

СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ ОЛИМПИАДЫ-КОНКУРСА

Тезисы докладов

27-28 марта 2019

ХИМИЯ – НАУКА И ИСКУССТВО

IX Международная олимпиада-конкурс научных работ

учащихся школ, гимназий и лицеев

имени В.Я.Курбатова



Посвящается 141-летию В.Я.Курбатова

Проводится в год 150-летия открытия
Периодической системы элементов имени Д.И. Менделеева



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



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

Санкт-Петербург
2019

**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

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

«Химия: наука и искусство»



Посвящается 141-летию В.Я.Курбатова

**Проводится в год 150-летия открытия
Периодической системы элементов имени Д.И. Менделеева**

Материалы олимпиады-конкурса

27-28 марта 2019 года

**Санкт-Петербург
2019**

Сборник материалов IX Международной олимпиады-конкурса научных работ учащихся школ, гимназий и лицеев «Химия: наука и искусство» имени В.Я.Курбатова. 27-28 марта 2019 года. - СПб.: издано в типографии «НОВБЫТХИМ», 2019. – 143с.

В сборнике опубликованы тезисы докладов участников IX Международной олимпиады-конкурса научных работ учащихся школ, гимназий и лицеев «Химия: наука и искусство» имени В.Я.Курбатова, состоявшейся 27-28 марта 2019 года. Олимпиада-конкурс-организована кафедрой физической химии Санкт-Петербургского государственного технологического института (технического университета) совместно с секцией физической и коллоидной химии Российского химического общества имени Д.И.Менделеева и при поддержке компании «НОВБЫТХИМ». В сборник включены работы сотрудников СПбГТИ(ТУ) по истории Технологического института.

Олимпиада-конкурс посвящена 141-летию В.Я. Курбатова, ученого-химика, одного из первых заведующих кафедрой физической химии Санкт-Петербургского технологического института, научные труды которого охватывают различные области химии и химической технологии, и в то же время крупнейшего в России специалиста в области истории искусств. Олимпиада-конкурс проводится в год празднования 150-летия открытия Периодической системы элементов Д.И.Менделеевым.

ISBN 978-5-905240-68-3

© Санкт-Петербургского государственного технологического
института (технического университета)

Организационный комитет

IX Международной олимпиады-конкурса имени В.Я. Курбатова

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

Методическая комиссия

IX Международной олимпиады-конкурса имени В.Я. Курбатова

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

Жюри

IX Международной олимпиады-конкурса имени В.Я. Курбатова

В. Л. Столярова, председатель	СПбГУ, профессор, д.х.н., член-корреспондент РАН
Ю.Э. Зевацкий, сопредседатель	СПбГЭУ «ЛЭТИ», профессор, д.х.н., профессор
О.В. Проскурина, зам. председателя	СПбГТИ(ТУ), доцент, к.х.н.

В.В. Гусаров	СПбГТИ(ТУ), заведующий кафедрой физико-химического конструирования функциональных материалов на базе ФТИ им. А. Ф. Иоффе РАН; ФТИ им. А.Ф. Иоффе РАН, заведующий лабораторией новых неорганических материалов, д.х.н., профессор, член-корреспондент РАН
С.М. Рамш	СПбГТИ (ТУ), заведующий кафедрой химической технологии органических красителей и фототропных соединений, д.х.н., профессор
А.Ю.Постнов	СПбГТИ (ТУ), заведующий кафедрой общей химической технологии и катализа, к.т.н., доцент
Е.В. Сивцов	СПбГТИ (ТУ), профессор, д.х.н., профессор
О.В. Франк-Каменецкая	СПбГУ, профессор, д.х.н., профессор
Н.А. Чарыков	СПбГТИ (ТУ), профессор, д.х.н., профессор
О.В. Альмяшева	СПбГЭТУ «ЛЭТИ», заведующий кафедрой физической химии, доцент, д.х.н.
В.А. Кескинов	СПбГТИ(ТУ), доцент, к.х.н., доцент
М.Ю. Матузенко	СПбГТИ(ТУ), доцент, к.х.н., доцент
Е.А. Тугова	СПбГТИ(ТУ), доцент, к.х.н., научный сотрудник ФТИ им. А.Ф. Иоффе РАН
И.А. Черепкова	СПбГТИ(ТУ), доцент, к.х.н., доцент
Т.Г. Волкова	ИвГУ, доцент, к.х.н., доцент
М. Е. Ильина	Государственный Эрмитаж, старший научный сотрудник отдела Истории и реставрации памятников архитектуры, художник-реставратор высшей категории
В.Н. Давыдов	Санкт-Петербургский городской центр детского технического творчества, педагог дополнительного образования, д.п.н.
О.В. Голованова	ГБОУ Лицей № 389 «ЦЭО», педагог дополнительного образования
З.С. Михайлова	ГБОУ Лицей № 389 «ЦЭО», педагог дополнительного образования
Е.К. Полетаева	ГБОУ Лицей №281 с углубленным изучением химии, учитель химии высшей квалификационной категории; Заслуженный учитель РФ
Д.Н. Федорова	ГБОУ СОШ № 77 с углубленным изучением химии, учитель химии высшей категории, эксперт ЕГЭ, Почетный работник общего образования РФ

Мандатная комиссия

IX Международной олимпиады-конкурса имени В.Я. Курбатова

А.С. Свинолупова, <i>председатель</i>	СПбГТИ(ТУ), аспирант
А.Ю. Завьялова	СПбГТИ(ТУ), аспирант



СПбГТИ(ТУ)
Кафедра физической химии



СПб отделение РХО
имени Д.И. Менделеева



АО "Новбытхим"

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

Оглавление

<i>Организационный комитет</i>	3
<i>Методическая комиссия</i>	3
<i>Жюри</i>	3
<i>Мандатная комиссия</i>	4
ПЕРИОДИЧЕСКАЯ ТАБЛИЦА Д.И.МЕНДЕЛЕЕВА – ИЗ ПРОШЛОГО В БУДУЩЕЕ	
<i>Проскурина О.В.</i>	9
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ ВО ВТОРОЙ ПОЛОВИНЕ XIX в (1862—1899 г.г.) <i>Из книги 150 лет ЛТИ им. Ленсовета. – Л: Химия, Л.о., 1978. – с.с. 26-54</i>	12
НОВЫЕ УЧЕБНЫЕ ПЛАНЫ. Д.И. МЕНДЕЛЕЕВ В ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМ ИНСТИТУТЕ	12
РАЗВИТИЕ КАФЕДР ИНСТИТУТА. ПЕРВЫЕ НАУЧНЫЕ ШКОЛЫ	15
ПЕРВЫЕ ШАГИ В ХИМИИ	19
ЧАЙ, КОТОРЫЙ МЫ ПЬЕМ	
<i>Габдолла М.А., 7 класс</i>	20
ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ ПРИРОДНОЙ ВОДЫ ИЗ РАЗЛИЧНЫХ ПРИРОДНЫХ ИСТОЧНИКОВ	
<i>Заворуева П.А., 7 класс</i>	23
ЭЛЕКТРОННАЯ И ОБЫЧНАЯ СИГАРЕТЫ: ХИМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ	
<i>Кадырова Э.Д., Пырзу А.Д., Хорецкая Н.С., Пуховский А.Ю., 7 класс</i>	25
ИНТЕРЕСНЫЕ ИСТОРИЧЕСКИЕ ФАКТЫ О ХИМИИ	
<i>Ковтун Е.Н., 7 класс</i>	27
ИСТОРИЯ СОЗДАНИЯ ПЕРИОДИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ Д.И.МЕНДЕЛЕЕВА	
<i>Кочегура Д.Д., Лебеднова В.Д., 7 класс</i>	30
ОПРЕДЕЛЕНИЕ КАЧЕСТВА МОЛОКА И МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ В ДОМАШНИХ УСЛОВИЯХ	
<i>Михеев А.В., 3 класс</i>	33
ИССЛЕДОВАНИЕ И ПРИМЕНЕНИЕ КРАСИТЕЛЬНЫХ СВОЙСТВ РАСТЕНИЙ ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ ДЛЯ КРАШЕНИЯ ТЕКСТИЛЯ	
<i>Мойсеева Д.Д., 7 класс</i>	36
ХИМИЯ И ИСКУССТВО	39
ВСЁ ВОЛШЕБНОЕ - ПРОСТО!	
<i>Инюшин В.А., 11 класс, Орешникова Н.Я., 10 класс, Попкович И.В., 10 класс</i>	40
ОТ ДРЕВНЕГРЕЧЕСКИХ ВАЗ ДО ЛИЗУНА: ИСТОРИЯ РЕОЛОГИИ В ТВОРЕНИЯХ РУК ЧЕЛОВЕЧЕСКИХ	
<i>Семашкин М.Г., 8 класс</i>	42
ЗАНИМАТЕЛЬНАЯ ХИМИЯ: РИСУНОК ХИМИЧЕСКИМИ ФОРМУЛАМИ	
<i>Филатова Д.Д., 10 класс</i>	45

ФИЗИЧЕСКАЯ ХИМИЯ И НАНОТЕХНОЛОГИИ.....	47
ЖЕЛЕЗО И ЕГО СОЕДИНЕНИЯ: ОЧЕВИДНОЕ – НЕВЕРОЯТНОЕ	
<i>Вахрушева А.А., 10 класс</i>	48
ВЛИЯНИЕ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА НА ПРОЦЕСС РАЗЛОЖЕНИЯ ОКСАЛАТ- ИОНОВ В РЕАКТОРЕ ДВОЙНОГО ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО СЛОЯ	
<i>Демин К.А., 11 класс</i>	50
ПЛАСТИФИКАЦИЯ ДРЕВЕСИНЫ – НОВАЯ ЖИЗНЬ СТАРИННОЙ ТЕХНОЛОГИИ	
<i>Иванова А.С., 9 класс, Сорокина Е.С., 10 класс</i>	52
ЭЛЕКТРОННОЕ СТРОЕНИЕ МОЛЕКУЛ СОДЕРЖАЩИХ ВИНИЛЬНЫЙ ФРАГМЕНТ И ИХ РАДИКАЛЬНАЯ ПОЛИМЕРИЗАЦИЯ	
<i>Кириченко А.Б., 9 класс</i>	54
ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ КОМПЛЕКСНЫХ СОЕДИНЕНИЙ, СОДЕРЖАЩИХ ФЕРРОЦЕНОВЫЙ ФРАГМЕНТ	
<i>Кротов Н. В., 9 класс</i>	56
ИССЛЕДОВАНИЕ МЕТОДА АДСОРБЦИИ УКСУСНОЙ КИСЛОТЫ И ЕГО ПРАКТИЧЕСКОЕ ПРИМЕНЕНИЕ	
<i>Король Л.Д., Денисов С.В., 10 класс</i>	58
СТРАТЕГИЯ СИНТЕЗА 6-БРОМ-3-(ГИДРОКСИАЛКИЛ)ЦИННОЛИН-4(1Н)-ОНА ИЗ АНИЛИНА	
<i>Огурцова А.Д., 11 класс</i>	60
ВЗАИМОСВЯЗЬ КАТАЛИТИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ НИКЕЛЕВЫХ КАТАЛИЗАТОРОВ ПАРОВОЙ КОНВЕРСИИ МЕТАНА С ИХ ПОВЕРХНОСТНЫМИ СВОЙСТВАМИ	
<i>Перфилов И.Р., Андреев Д. И., 11 класс</i>	62
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЦИФРОВОЙ ЛАБОРАТОРИИ «АРХИМЕД» ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ЭФФЕКТА РЕБИНДЕРА	
<i>Филиппов Д.А., Бодун И.С., 10 класс</i>	64
ОСОБЕННОСТИ СТРОЕНИЯ ГРАФИТА. ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ИСКУССТВЕННОГО ГРАФИТА. ПРОПИТАННЫЙ ГРАФИТ	
<i>Шаллиева В.В., 8 класс</i>	67
ИЗУЧЕНИЕ ДОЛГОВЕЧНОСТИ ИНДУСТРИАЛЬНЫХ ЗАЩИТНЫХ ПОКРЫТИЙ	
<i>Черный А.С., 11 класс</i>	69
ХИМИЯ И ЭКОЛОГИЯ.....	77
СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ КАЧЕСТВА ВОДЫ ВОДОЕМОВ САНКТ- ПЕТЕРБУРГА И ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ ПО ГИДРОХИМИЧЕСКИМ ПОКАЗАТЕЛЯМ ЗА ОСЕННИЙ ПЕРИОД 2018 ГОДА	
<i>Арзуманян Т.Э., Ермолинская Е.А., 9 класс</i>	78
СИНТЕЗ ФЕНОЛЬНЫХ ПРОИЗВОДНЫХ И ВОЗМОЖНОСТЬ ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ДЛЯ ИНДИКАЦИИ СРЕДЫ	
<i>Беспалов Д.С., 10 класс</i>	80

ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ПОЧВЫ ПО СОЛЕВОМУ СОСТАВУ ВОДНОЙ ВЫТЯЖКИ	
<i>Бойко В.Д., Ножкина А.С., 9 класс</i>	81
ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРИРОДНОГО МАТЕРИАЛА ШУНГИТА ДЛЯ ОЧИСТКИ ВОДЫ ОТ ЖЕЛЕЗА	
<i>Васильев П.Н., Мосина Е.С., 9 класс</i>	83
ИССЛЕДОВАНИЕ СОДЕРЖАНИЯ В ПОЧВЕ ПРОДУКТОВ РАСПАДА АВТОМОБИЛЬНЫХ ПОКРЫШЕК	
<i>Герасимов И.А., 9 класс</i>	85
ПРОЕКТ «ПУТЬ ВОДЫ ОТ НЕВЫ ДО ФИНСКОГО ЗАЛИВА (ВОДОСНАБЖЕНИЕ И ВОДООТВЕДЕНИЕ ГОРОДА)	
<i>Давыдов М.О., Рябых В.Р., Бульбенко П.К., 10 класс</i>	87
СОЗДАНИЕ БИОРАЗЛАГАЕМЫХ ПОЛИМЕРОВ ИЗ ПРИРОДНОГО СЫРЬЯ	
<i>Запорожец В.С., 10 класс</i>	90
ЧАЕПИТИЕ В ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩЕЙ СЕМЬЕ	
<i>Леонова К. А., 9 класс</i>	92
ГЛУТАМАТ НАТРИЯ – ПРИЧИНА ПИЩЕВОЙ НАРКОМАНИИ	
<i>Орешникова Н.Я., Храмцова Е.П., 10 класс</i>	93
ЭКТОКСИКАНТ №1 В МИРЕ	
<i>Савинова В.Д., 10 класс</i>	95
ВЫЯВЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ФОСФАТОВ В СРЕДСТВАХ БЫТОВОЙ ХИМИИ	
<i>Семенухин Д.С., 9 класс</i>	97
ХИМИЯ И ЖИЗНЬ	99
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ХИМИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ ПРИРОДНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ С ЦЕЛЬЮ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ЖИЗНИ	
<i>Белый Н.В., 11 класс</i>	100
СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ СРЕДСТВ ДЛЯ УДАЛЕНИЯ ПЯТЕН РАЗЛИЧНОЙ ЭТИОЛОГИИ	
<i>Бидюк К.Н., 8 класс</i>	104
ОЧИСТКА ВОДЫ ОТ ПРИМЕСЕЙ ЖЕЛЕЗА С ПОМОЩЬЮ УЛЬТРАФИОЛЕТА И УЛЬТРАЗВУКА	
<i>Загребяев И.В., Яровой Д.А., 9 класс</i>	107
ЭТИЛЕН – ГОРМОН СТАРЕНИЯ	
<i>Зубова Е.А., 8 класс</i>	110
ПУТИ ПОПАДАНИЯ АЛЮМИНИЯ В ОРГАНИЗМ ЧЕЛОВЕКА	
<i>Ибрагимов М. Л., Мальшиев И.Д., 9 класс</i>	112
КАК ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ДУХОВ ВЛИЯЕТ НА ОРГАНИЗМ ЧЕЛОВЕКА	
<i>Иванова М.Ф., 9 класс</i>	113

СРАВНЕНИЕ КАЧЕСТВЕННОГО И КОЛИЧЕСТВЕННОГО ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА ПИЩЕВОЙ СОЛИ РАЗНЫХ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ	
<i>Козляева М.Н., Кулаченкова М.М., 9 класс</i>	114
СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ НЕКОТОРЫХ ВИДОВ РАСТВОРИМОГО КОФЕ	
<i>Львова Л.А., 10 класс</i>	116
ИССЛЕДОВАНИЕ АМФОТЕРНЫХ СВОЙСТВ МЕДИ И ЕЕ ВЛИЯНИЕ НА ПРОРАСТАНИЕ СЕМЯН СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ	
<i>Лобызенко О.А., Подгорная П.В., 9 класс</i>	118
КРАСНЫЙ, СИНИЙ, ЗЕЛЕНый: АВТОМОБИЛЬНЫЕ АНТИФРИЗЫ	
<i>Макаров О.А., 11 класс</i>	121
КРАСИТЕЛИ И ПИГМЕНТЫ В НАШЕЙ ЖИЗНИ	
<i>Мартусь А.В., 10 класс</i>	124
АНАЛИЗ СОСТАВА ПЕЧЕНЬЯ И ЕГО ВЛИЯНИЯ НА ОРГАНИЗМ ЧЕЛОВЕКА	
<i>Наумов Д.Ю., 9 класс</i>	126
ТАКАЯ ЗНАКОМАЯ СОДА	
<i>Паршева А.С., 9 класс</i>	129
УНИКАЛЬНЫЕ СВОЙСТВА ИВАН – ЧАЯ: МИФ ИЛИ РЕАЛЬНОСТЬ?	
<i>Романов А.П., 9 класс</i>	131
ПЛЮСЫ И МИНУСЫ ЛЮСТРЫ ЧИЖЕВСКОГО (ДОМАШНЕГО ИОНИЗАТОРА)	
<i>Терская А.Д., 10 класс</i>	133
ОПРЕДЕЛЕНИЕ УТЕЧЕК ТЕПЛА В ЗДАНИЯХ ДЛЯ УМЕНЬШЕНИЯ ПОТЕРЬ ЭНЕРГИИ НА ШИРОТЕ САНКТ-ПЕТЕРБУРГА	
<i>Фисенко Л.Б., 9 класс</i>	135
КЕТГУТ. ИСТОРИЯ ПОЯВЛЕНИЯ И ПРИМЕНЕНИЕ	
<i>Фок В.В., 9 класс</i>	137
АВТОМОБИЛЬ И СОВРЕМЕННЫЕ ХИМИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ	
<i>Чавчавадзе Е.В., 10 класс</i>	139
<i>Авторский указатель</i>	141

ПЕРИОДИЧЕСКАЯ ТАБЛИЦА Д.И.МЕНДЕЛЕЕВА – ИЗ ПРОШЛОГО В БУДУЩЕЕ

Проскурина О.В.

К.Х.Н., доцент

Санкт-Петербургский государственный технологический институт
(технический университет), г. Санкт-Петербург

На первый взгляд система химических элементов, опубликованная Дмитрием Ивановичем Менделеевым в 1869 году, имеет мало сходства с современной периодической таблицей. Но расположив элементы в столбцах и выровняв столбцы для размещения элементов, имеющих сходные свойства, в одной строке, он заложил основы знакового расположения элементов, которые мы знаем сегодня. Признавая особо значимым 150-летие достижения Д.И. Менделеева, Организация Объединенных Наций объявила, что 2019 год будет Международным годом Периодической таблицы химических элементов. Научный мир присоединяется к празднованию этого года с особым вниманием, пожалуй, к самой известной и распространенной таблице в науке [1-3].



IUPAC Periodic Table of the Elements

1																		18																	
H Hydrogen 1.00794 (7)																		He Helium 4.002602																	
2																		10		16		17		18											
Li Lithium 6.941		Be Beryllium 9.012182		Boron group																C Carbon 12.0107(8)		N Nitrogen 14.00643(4)		O Oxygen 15.999(4)		F Fluorine 18.9984032(3)		Ne Neon 20.1797(6)							
11		12		Transition metals																13		14		15		16		17		18					
Na Sodium 22.98976928(2)		Mg Magnesium 24.3040(6)																		Al Aluminum 26.9815386(8)		Si Silicon 28.0855(8)		P Phosphorus 30.973762(3)		S Sulfur 32.06(5)		Cl Chlorine 35.45(3)		Ar Argon 39.948(1)					
19		20		21		22		23		24		25		26		27		28		29		30		31		32		33		34		35		36	
K Potassium 39.0983(1)		Ca Calcium 40.078(4)		Sc Scandium 44.955912(2)		Ti Titanium 47.88(7)		V Vanadium 50.9415(1)		Cr Chromium 51.9961(6)		Mn Manganese 54.938044(3)		Fe Iron 55.845(2)		Co Cobalt 58.933195(5)		Ni Nickel 58.69(3)		Cu Copper 63.546(3)		Zn Zinc 65.38(4)		Ga Gallium 69.723(1)		Ge Germanium 72.630(8)		As Arsenic 74.9216(3)		Se Selenium 78.96(4)		Br Bromine 79.904(1)		Kr Krypton 83.798(4)	
37		38		39		40		41		42		43		44		45		46		47		48		49		50		51		52		53		54	
Rb Rubidium 85.4678(3)		Sr Strontium 87.62(3)		Y Yttrium 88.90584(3)		Zr Zirconium 91.224(2)		Nb Niobium 92.90638(2)		Mo Molybdenum 95.94(2)		Tc Technetium 98(1)		Ru Ruthenium 101.07(2)		Rh Rhodium 102.9055(3)		Pd Palladium 106.36(3)		Ag Silver 107.8682(4)		Cd Cadmium 112.414(3)		In Indium 114.818(8)		Sn Tin 118.710(7)		Sb Antimony 121.757(3)		Te Tellurium 127.60(3)		I Iodine 126.905(5)		Xe Xenon 131.29(4)	
55		56		57-71		72		73		74		75		76		77		78		79		80		81		82		83		84		85		86	
Cs Cesium 132.90545196(3)		Ba Barium 137.327(7)		Lanthanoids		Hf Hafnium 178.49(3)		Ta Tantalum 180.94788(2)		W Tungsten 183.84(1)		Re Rhenium 186.207(1)		Os Osmium 190.23(4)		Ir Iridium 192.222(3)		Pt Platinum 195.084(5)		Au Gold 196.966569(5)		Hg Mercury 200.59(7)		Tl Thallium 204.38(3)		Pb Lead 207.2(3)		Bi Bismuth 208.9804(1)		Po Polonium 209		At Astatine 210		Rn Radon 222	
87		88		89-103		104		105		106		107		108		109		110		111		112		113		114		115		116		117		118	
Fr Francium [223]		Ra Radium [226]		Actinoids		Rf Rutherfordium [261]		Db Dubnium [262]		Sg Seaborgium [263]		Bh Bohrium [264]		Hs Hassium [265]		Mt Meitnerium [266]		Ds Darmstadtium [267]		Rg Roentgenium [268]		Cn Copernicium [269]		Nh Nihonium [270]		Fl Flerovium [279]		Mc Moscovium [288]		Lv Livermorium [293]		Ts Tennessine [289]		Og Oganesson [294]	
89		90		91		92		93		94		95		96		97		98		99		100		101		102		103		104		105		106	
La Lanthanum 138.90547(3)		Ce Cerium 140.12(1)		Pr Praseodymium 140.90768(2)		Nd Neodymium 144.24(1)		Pm Promethium [145]		Sm Samarium 150.36(2)		Eu Europium 151.964(1)		Gd Gadolinium 157.25(3)		Tb Terbium 158.92534(2)		Dy Dysprosium 162.50010(3)		Ho Holmium 164.93032(2)		Er Erbium 167.259(1)		Tm Thulium 168.934(2)		Yb Ytterbium 173.054(2)		Lu Lutetium 174.967(1)		107		108		109	
Ac Actinium [227]		Th Thorium 232.0377(4)		Pa Protactinium [231]		U Uranium 238.02891(3)		Np Neptunium [237]		Pu Plutonium [244]		Am Americium [243]		Cm Curium [247]		Bk Berkelium [247]		Cf Californium [251]		Es Einsteinium [252]		Fm Fermium [257]		Md Mendelevium [258]		No Nobelium [259]		Lr Lawrencium [260]		114		115		116	



For notes and updates to this table, see www.iupac.org. This version is dated 29 November 2016. Copyright © 2016 IUPAC, the International Union of Pure and Applied Chemistry.

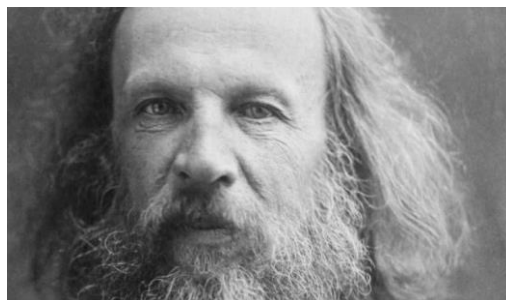
Хотя Д.И. Менделеев имеет признание имени, он не был первым, кто попытался организовать элементы в осмысленную диаграмму с рисунком, который повторяется на основе сходных физических или химических характеристик. В 1862 году французский геолог Александр-Эмиль Бегьер-де-Шанкуртуа первым обнаружил периодичность в элементах, и нанес их атомные веса по винтовой схеме вокруг внешней стороны цилиндра. Другие, в том числе английский химик Джон Ньюландс и немецкий химик Юлиус Лотар Мейер, также опубликовали версии таблиц химических элементов ранее своего русского коллеги. Однако система Менделеева привлекла к себе всеобщее внимание научного сообщества, когда открытия галлия, скандия и германия заполнили пробелы в его первоначальной таблице, подтвердив ее силу в качестве инструмента прогнозирования и доказав, что таблица Менделеева является намного большим, чем просто каталог химических веществ.

Сегодня существует 118 подтвержденных элементов, аккуратно упорядоченных по атомному номеру - числу протонов, находящихся в ядре каждого элемента. Перио-

дичность свойств элементов и, следовательно, фундаментальная форма таблицы протекают из того, как электроны заполняют дискретные энергетические уровни в атомах любого данного элемента. Учитывая, что пройдет много лет, прежде чем будут открыты электроны и протоны и структура атома будет раскрыта, достижения Менделеева кажутся еще более впечатляющими.

Периодическая таблица не только содержит все атомные строительные блоки, найденные до сих пор, но также обеспечивает основу для будущих находок. Когда в 2016 году были официально признаны четыре последних дополнения к таблице (синтетические элементы: нионий, московий, теннессин и оганессон), оставшиеся пробелы в нижнем ряду были окончательно заполнены. Это может создать впечатление, что шедевр Менделеева наконец-то завершен, но поиск элемента 119, который станет первым в совершенно новом ряду, уже ведется в некоторых лабораториях, в том числе в Центре ускорительной науки RIKEN Nishina в Сайтаме, Япония. Его директор Hideto En'yo предсказал в 2017 году, что элементы 119 и 120 будут найдены в течение пяти лет. Посмотрим. Между тем, исследования существующих сверхтяжелых элементов могут также изменить периодическую таблицу.

Сила прогноза Д.И. Менделеева, 1871 г		
	Предсказанные свойства экасилиция Es	Фактические свойства германия Ge
Атомный вес	72	72,59
Плотность	5,5 г/см ³	5,35 г/см ³
Валентность	4	4
Точка плавления	высокая	937,4 °C
Цвет металла	Темно-серый	Серо-белый
Форма оксида	EsO ₂	GeO ₂
Плотность оксида	4,7 г/см ³	4,23 г/см ³
Форма хлорида	EsCl ₄	GeCl ₄
Плотность хлорида	1,9 г/см ³	1,84 г/см ³
Точка кип. хлорида	<100 °C	84 °C



В качестве учебного пособия и научно-исследовательской помощи таблица часто встречается на стенах классных комнат или на обложках книг по химии. На фундаментальном уровне это просто справочная работа, которая может предоставить, например, атомный вес элемента или менее очевидный символ для элемента, который мог бы ускользнуть из ума: проверьте себя, сможете ли вы вспомнить символ для сурьмы, или например, вольфрама. Если углубиться немного в её историю и развитие, а также в жизнь людей и места, которые она увековечивает, периодическая таблица расскажет несколько увлекательных историй о том, как наука стала неразрывно связанной с обществом за последние 150 лет.

Таблица пронизывает многие пласты нашей культуры, от повести Примо Леви [4] до песни Тома Лерера «Элементы» (обновленной в 2016 году Хелен Арни) [5-7]. Хотя ее

научная основа была несколько утрачена при переводе в популярную культуру, в периодической таблице явно есть что-то, что находит отклик у всё более широкой аудитории. Химики должны попытаться использовать это увлечение в последующих годах и подчеркнуть важность оригинального и все еще самого лучшего - того, что объединяет все известные атомные строительные блоки Вселенной в упорядоченный массив.

Литература

1. Anniversary celebrations are due for Mendeleev's periodic table (Editorial) // Nature 565, Iss.7741, P. 535 (2019) doi: 10.1038/d41586-019-00281-z
2. Ball P. Extreme chemistry: experiments at the edge of the periodic table // Nature 565, Iss.7741, P. 552-555 (2019) doi: 10.1038/d41586-019-00285-9
3. Tiggelen B.V., Lykknes A. Celebrate the women behind the periodic table // Nature 565, Iss.7741, P. 559-561(2019) doi: 10.1038/d41586-019-00287-7
4. Леви Примо. Периодическая система // М.: Текст, 2007. — 352 с.
5. <https://www.youtube.com/watch?list=RDm8dtquYDXEU&v=m8dtquYDXEU>
6. <https://www.youtube.com/watch?v=6-bNDgLuS7I>
7. <https://www.youtube.com/watch?v=UzvJB5hC2qc>

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ ВО ВТОРОЙ ПОЛОВИНЕ XIX в (1862—1899 г.г.).

Из книги 150 лет ЛТИ им. Ленсовета. – Л.: Химия, Л.о., 1978. – с.с. 26-54

НОВЫЕ УЧЕБНЫЕ ПЛАНЫ. Д.И. МЕНДЕЛЕЕВ В ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМ ИНСТИТУТЕ

...В институт приходят виднейшие профессора и ученые: Д.И. Менделеев, И.А. Вышнеградский, И.А. Евневич, Н.П. Ильин, Р.Э. Ленц, Н.П. Петров, В.Ю. Рихтер, А.К. Рейхель и др.

Какой же вклад внес Д.И. Менделеев (1834-1907 гг.) в преподавание химии в институте, в лабораторные занятия студентов и какое влияние оказала его деятельность в этом учебном заведении на развитие его идей по химической технологии и по техническому образованию?

Для ответа на эти вопросы надо рассмотреть, какие же возможности для осуществления намечаемых Д.И. Менделеевым работ представляла институтская лаборатория, кто его окружал и какие работы в ней выполнялись. Состояние лаборатории в 1862 г. охарактеризовал позже А. А. Яковкин¹: «...в 1862 г. лаборатория делилась на два главных отделения: лабораторию III курса (качественный и весовой анализ) и лабораторию IV курса (объемный анализ и приготовление органических препаратов). Кроме того, в лаборатории имелись помещения для органических соединений, две комнаты для лаборантов, одна весовая, кабинет профессора, при котором было отделение для практикантов, работающих по специальным вопросам химии, небольшая библиотека, комната для коллекций и препараточная. Аудитория, площадью в 32 кв. сажень, могла вместить до 150 слушателей, а лаборатория — до 100 практикантов».

Чтобы представить себе содержание лабораторных работ студентов, ознакомимся с отчетом о практических занятиях в химической лаборатории в течение 1867/68 учебного года²: «Занималось всего 170 человек. Работы учащихся составляли: во II курсе 1-го полугодия качественный анализ простых тел, ...сложных тел. Приложение качественного анализа к продуктам техники. 2-ое полугодие. Количественное определение простых и сложных тел. В III курсе 1-ое полугодие. Титрованный анализ в применении к практике. Органический анализ. 2-ое полугодие. Приготовление важнейших препаратов органической химии, приготовление различных химических препаратов. В IV курсе — специальное исследование различных химических вопросов, преимущественно относительно избранного учащимися проекта... Несколько родов анализа хлеба, муки, исследования над брожением, над приготовлением различных красок и дубильных веществ и проч... Изучены были теоретические условия некоторых химических производств (как-то сахарного, содового и др.)».

Надо иметь в виду, что в 1866 г. в институте была организована еще и техническая лаборатория «... со специальной целью изготовления различных химических продуктов и ознакомления учащихся с заводскими приемами и способами по некоторым производствам: на первый год избраны производства: мыловарение, получение уксусной кислоты и приготовление свинцового сахара»³.

¹ 100 лет Технологического института им. Ленсовета. Т. 1. Л., изд. ЛТИ им. Ленсовета, 1928, с. 425.

² ЛГИА, ф. 492, оп. 2, ед. хр. 2033, л. 29, 1868.

³ ЛГИА, ф. 492, оп. 2, ед. хр. 1982, л. 8, 1866.

Но об условиях работы в химической лаборатории мы не сможем судить, если не рассмотрим в динамике рост контингента студентов за годы работы Д.И. Менделеева (1863—1872 гг.) в институте⁴:

Годы . . .	1863	1864	1865	1866	1867	1868	1869	1870	1871	1872
Число студентов	410	554	601	574	610	608	639	784	1083	1135

т. е. число студентов (а следовательно и работающих в лаборатории) за эти годы возросло почти в 3 раза. 15 января 1877 г. учебный и хозяйственный комитеты института рассматривают вопрос о неудовлетворительном состоянии химической лаборатории института и происходивших там обмороках учащихся.

С первых дней своей работы (с 1 февраля 1864 г.) Д.И. Менделеев проводит большую учебно-методическую и организационно-хозяйственную работу⁵, направленную на улучшение состояния лаборатории института с тем, чтобы она могла принять и обеспечить необходимым все возрастающее число студентов. Он списывает старое имущество, переделывает вышедшие из строя медные и платиновые приборы, пополняет коллекции и закупает (в невиданных до того времени в институте размерах) новые приборы, стеклянную и фарфоровую посуду и различные химические реактивы.

Уже 18 февраля 1864 г. Д.И. Менделеев поставил перед учебным комитетом вопрос о мерах, необходимых для улучшения работы лаборатории (новое оборудование, увеличение штата и рациональное использование сотрудников). Он составляет «список приборов и аппаратов, необходимых для химической лаборатории Технологического института»⁶ на сумму 2200 руб. В этом списке значатся приборы для определения плотности паров, для газового анализа, термометры Гейслера и Саллерона, фотометр Бунзена, колориметр Зильбермана, сахарометр Жоли и др. Сам перечень приборов указывает на намерение Д. И. Менделеева значительно усилить физико-химическую подготовку студентов.

О внимании, которое он уделял лабораторным занятиям, восторженно вспоминали студенты. Так, В.В. Рюмин (1867 г.), работавший губернским механиком, отмечал: «... он научил нас работать в лаборатории так чисто и аккуратно, как ни до, ни после него не работали.

Мне выпала особенно приятная работа под его непосредственным наблюдением: работая с новым в то время аппаратом — спектроскопом... Работа эта сблизила молодого студента и молодого профессора; его влияние было сильно... Все, прошедшие школу Д.И.⁷ и оставшиеся в лабораторной практике, вспоминают его указания с особою благодарностью и любовью. Д.И. прекрасно работал со стеклом; для своих точных работ сам приготавливал себе термометры, ареометры и прочее»⁸.

30 октября 1864 г. Д.И. Менделеев пишет докладную записку, где, настаивая на увеличении штата химической лаборатории, излагает некоторые методические принципы проведения практических занятий в лаборатории. Считая, что на каждые 30 человек студентов должен быть ассистент, Д.И. Менделеев обосновывает это положение сле-

⁴ ЛГИА, ф. 492, оп. 2, ед. хр. 1874, л. 332, 1874

⁵ В Технологическом институте Д. И. Менделеев до 1 сентября 1866 г. руководил изучением всех разделов химии, а также заведовал химической лабораторией и руководил практическими занятиями в ней студентов.

⁶ ЛГИА, ф. 492, оп. 2, ед. хр. 1814, л. 5—5 об., 1864

⁷ За время работы Д.И. Менделеева Технологический институт окончило 204 человека.

⁸ Д.И. Менделеев в воспоминаниях современников. Изд. 2-е. М., Атомиздат, 1973, с. 90.

дующим: «...для достижения же истинной пользы от разнообразных практических занятий необходимо постоянно следить за ходом работ, показывать приемы, объяснять недоразумения, поправлять неизбежные в начале ошибки, сличать результаты с действительностью». И далее он продолжает: «Успех в химической практике зависит от правильности усвоения первых приемов каждого рода исследования; предоставленные самим себе практиканты будут делать много неверных шагов, и, как показывает пример, отстают от дела часто из-за неуспеха первых попыток»⁹.

В начале 1866 г. Д.И. Менделеев просит Учебный комитет рассмотреть вопрос о расширении лаборатории и об увеличении ассигнований, предложив лабораторный практикум проходить на II и III курсах, а на IV курсе «...заниматься химическими исследованиями по избранной специальности... Необходимо для каждого получающего тему в лаборатории выдать запас необходимых реагентов и приборов»¹⁰. Так Д.И. Менделеев представлял себе условия для самостоятельной научной работы студентов IV курса, правильно считая, что обучение и научные исследования студентов должны быть неразделимы. Как отмечал Учебный комитет, Д. И. Менделеев постоянно прилагал усилия для научного развития практических занятий учащихся в институте.

Химическая лаборатория Технологического института сумела представить 12 химикатов (в том числе, бензол, нитробензол, анилин, продукты бакинской нефти, химически чистый спирт, красный фосфор, титрованные жидкости для анализа железных, медных и других соединений) на Мануфактурную выставку в мае 1865 г. в Москве¹¹.

Д.И. Менделеев много сделал и для обеспечения студентов соответствующими учебными пособиями. Он организовал перевод на русский язык «Аналитической химии» (вышла в свет в 1864 г.) Жерара и Шанселя. К работе над переводом он привлек В.Ю. Рихтера, Г.Г. Густавсона, А.П. Бородину. Д.И. Менделеев написал дополнительный раздел — главу IV «Определение плотности паров и газов» — тема весьма актуальная для того времени. Для лекций по органической химии Д.И. Менделеев использовал 2-е издание своей «Органической химии». Сохранился литографированный раздел курса «Углеродороды», специально написанный и прочитанный им в Технологическом институте в 1868 г. До Д.И. Менделеева студенты пользовались кратким учебником органической химии А. Штреккера, перевод которого с немецкого языка осуществили сами студенты¹² под руководством Л.К. Рейхеля и А.Е. Андреева.

В свои лекции Д.И. Менделеев обязательно включал три раздела:

1. Основные законы материи и образования химических соединений;
2. Сведения о природных явлениях, происходящих в результате химических реакций;
3. Специальные химические сведения и их приложение на практике, подчеркивающих неразрывную связь науки и промышленности.

На 2-м Менделеевском чтении (1937 г.) академик В.Л. Комаров говорил, что в своих лекциях Дмитрий Иванович «приучал слушателей мыслить по вопросам химии конкретно и в конце лекции переходил на технологический процесс, касающийся использования данных соединений в промышленности. Химическое сырье..., химическое равновесие и химическая технология — три неразрывных звена в построениях Д.И. Менделеева»¹³.

⁹ НАМ ЛГУ, П-1-10-1-2.

¹⁰ ЛГИА, ф. 492, оп. 2, ед. хр. 1913, л. 6—7, 1866.

¹¹ ЦГИА, ф. 733, оп. 158, ед. хр. 27, л. 8, 1865

¹² ЛГИА, ф. 4192, оп. 2, ед. хр. 1391, л. 1 — 16, 1856

¹³ Д. И. Менделеев в воспоминаниях современников. Изд. 2-е. М., Атомиздат 1973, с. 71.

РАЗВИТИЕ КАФЕДР ИНСТИТУТА. ПЕРВЫЕ НАУЧНЫЕ ШКОЛЫ

В последней четверти XIX в. в институте преподавали высококвалифицированные профессора и преподаватели — Д.И. Менделеев, Д.К. Чернов, академики Ф.Ф. Бейльштейн, А.В. Гадолин, П.В. Еремеев, В.Г. Импиенецкий, Б.Д. Рожанский, И.А. Вышнеградский, Н.П. Петров и многие другие выдающиеся ученые, каждый из которых не только создал свою научную школу, но и начал новый этап в развитии науки.

...
Описание деятельности Д.И. Менделеева в Технологическом институте было бы неполным без освещения его научной работы в эти годы. Так, А.А. Яковкин писал: «Некоторые исследования нашего знаменитого химика произведены в лаборатории института, и до сих пор в ней хранятся некоторые из его приборов. Его исследование «О соединении спирта с водой», столь много способствующего разъяснению природы растворов, появилось в бытность Менделеева профессором института»¹⁴.

Докторская диссертация Д.И. Менделеева в истории учения о растворах занимает особое место¹⁵. Ею положено начало большого цикла работ Д.И. Менделеева и его последователей в России и за границей, основной целью которых было выяснить условия образования соединений постоянного состава в зависимости от природы и концентрации компонентов. Как известно, Д.И. Менделеев в своей диссертации пользовался способом оценки погрешностей, разработанным П.Л. Чебышевым. Громоздкие формулы требовали большого количества тщательно выполненных вычислений. В связи с этим Д.И. Менделеев пишет: «Считаю приятным долгом заявить здесь о той готовности, с какою помогали мне своими советами... особенно мои друзья и товарищи К.Д. Краевич и М.А. Кросновский. Многие вычисления, упоминаемые в моем труде, были произведены при содействии студента технологического института Н.К. Гутковского»¹⁶.

Отчетливо понимая, что «...основная сущность всякого заводского дела состоит в химических изменениях вещества, — Д.И. Менделеев пишет — развитие опытных знаний, распространение физико-химического образования поэтому составляет первое неизбежное условие для расширения нашей заводской деятельности»¹⁷.

Во всех своих работах, посвященных дальнейшему развитию тех или иных отраслей промышленности, Д.И. Менделеев стремится к применению наиболее механизированных для своего времени технологических процессов и рекомендует для этой цели соответствующую аппаратуру. Наброски ее (аппаратуры) в большом количестве имеются в менделеевских тетрадях и записных книжках. Но какую бы проблему он не решал, как правило, он находит новый путь ее разрешения.

Отмечая важнейшее значение нефти как химического сырья, он выдвигает теорию ее происхождения и разрабатывает новые аппараты для нефтепереработки, например с воздействием высоких температур без доступа воздуха. Ученый предлагает химическое (а не только энергетическое) использование углей, прямое получение железа и стали из руды, минуя стадию получения чугуна, подземную газификацию угля, обогащение дутья кислородом для получения высоких температур и другие технические проблемы, решенные только в наши дни.

Д.И. Менделеев настаивает в своих исследованиях и лекциях на более полном использовании сырья и отходов. «Одну из особенностей современной фабрично-заводской промышленности составляет стремление превратить в полезности (утилизировать) всякие отбросы самих производств».

¹⁴ Яковкин А. А. «Известия Технологического института», 1901, ч. 14, с. 3

¹⁵ Менделеев Д. И. Растворы. Сер. «Классики науки». Л., Изд. АН СССР, 1959

¹⁶ Н. К. Гутковский, 1873 г. С 1878 по 1888 г. преподавал в Технологическом институте физику.

¹⁷ Менделеев Д. И. Соч. Т. 20, с. 27

Пропагандируя химизацию сельского хозяйства, широкое применение удобрений, Д.И. Менделеев выражает надежду, что «...наши дети или внуки, вероятно, доживут до того, что богатство и вся сила народная будут определяться умелым сочетанием индустрии с сельским хозяйством»¹⁸.

Для ознакомления инженеров и техников с технологическими знаниями Д.И. Менделеев сперва принимает на себя редактирование «Технической энциклопедии» (1862-1869 гг.), а затем «Библиотеки промышленных знаний» (1899-1901 гг.).

Одним из важнейших событий в пропаганде достижений науки и техники в России стало издание «Энциклопедического словаря» (1890-1904 г.). К его подготовке были привлечены видные ученые страны. Дмитрий Иванович, взяв на себя редактирование статей по химии и химической технологии, привлек в качестве авторов видных ученых Технологического института и технологов. Сам Д.И. Менделеев подготовил для «Словаря» (написал или сделал дополнения) 54 статьи, А.П. Лидов — 202, Д.А. Хардин — 79, В. М. Руднев — 37, А.А. Рже-шотарский — 18, В.С. Кнаббе — 14, А.С. Астафьев — 12, А. А. Пресс — 11, А.К. Крупский — 7, С.П. Петухов — 6 и др.

В обращении к читателям словаря, находящемся в архиве Д.И. Менделеева, есть такие важные слова: «Я очень хорошо понимаю, что быстрое составление, хотя бы элементарной химической технологии, в том виде, в каком она мне кажется желательной для России, представляет большие трудности..., но я посвящу этому делу все свое, свободное от обязательных занятий, время и остаток своих сил...»¹⁹.

Свой классический труд по общей химии, вышедший в 1869 г., Д.И. Менделеев назвал «Основы химии». Этот труд был основан на периодическом законе и правомерность названия никем не была оспорена.

«Основы фабрично-заводской промышленности» (1893 г.) - заглавие работы, посвященной нарождающейся химической промышленности России. Открытия, подобно периодическому закону, в основании этой книги нет, да и не могло быть, так как требовалась целая система технологических концепций.

Многие технологи в дальнейшем сотрудничали с Д.И. Менделеевым и в издании «Библиотеки промышленных знаний» (С.П. Петухов, А.П. Лидов, А.А. Пресс, В.С. Кнаббе и др.).

В 1901 г. Д.И. Менделеев писал, что «...экономия (сбережение) труда и материала (сырья), а через них времени и сил составляет первую задачу всякого производства и существо учения о фабрично-заводских производствах совершенно теряет почву, если утрачивается из виду выгодность (экономичность) производства» Отметив эту важнейшую проблему, Д.И. Менделеев продолжает: «Дело, например, химии изучать получение железа из его руд... а дело технологии изучить выгоднейшие для того способы, выбрать из возможностей наиболее применимую — по выгодности — к данным условиям времени и места, чтобы придать продукту наибольшую дешевизну при желаемых свойствам и формах» Великий ученый видел основную задачу технологии в повышении эффективности производства. И хотя технология в те годы занималась, главным образом, описанием «...применяемых при отдельных производствах способов, орудий и сырья...»²⁰, Д.И. Менделеев предсказывал: «...(многие приемы, применяемые на заводах и фабриках, ведут (свое начало от опытов оправданных начал естествознания, тем не менее в практическом сочетании частных должно ждать своих обобщений, с которыми в будущем может выступить технология как самостоятельная, прикладная наука»²¹.

¹⁸ Менделеев Д. И. Соч. Т. 24, с. 381., 269

¹⁹ НАМ ЛГУ, 1-А-35-1-3

²⁰ Менделеев Д. И. Технология. Энциклопедический словарь Брокгауза и Эфрона. Т. 33. П., 1901, с. 132

²¹ Менделеев Д. И. Технология. Энциклопедический словарь Брокгауза и Эфрона. Т. 33. П., 1901, с. 132

В книге «К познанию России» (выпущена в 1906 г.) Дмитрий Иванович изложил свои идеи о путях дальнейшего развития отечественной промышленности с использованием наиболее передовых технологических приемов.

Связи Д.И. Менделеева с технологами были самые разнообразные. Технологи сопровождали Д.И. Менделеева при изучении им отдельных промышленных районов, например, технолог И.О. Гемилиан — во время его поездки по США в 1876 г., а преподаватель Технологического института П.А. Земятченский участвовал в особой экспедиции на Урал в июне 1899 г., возглавляемой Д.И. Менделеевым. Д.И. Менделеев способствовал постройке здания из негорючего материала — «уралита», изобретенного технологом А.М. Имшенецким. Студенты приглашали Дмитрия Ивановича на вечера, выпускники-технологи — на встречи, посвященные годовщине института. Питомцы Технологического посылали телеграммы своему «великому учителю» (25 технологов из Иваново-Вознесенска) или «светочу русской науки» (технологи из Тифлиса).

Постепенно, в эти и последующие годы, происходит формирование в стенах института первых научных школ. Многие из них уже в прошлом веке сыграли важную роль в развитии отечественной промышленности. Необходимо подчеркнуть, что у истоков двух школ — химической технологии (как видно из вышеизложенного) и аналитической химии — находился Д.И. Менделеев.

Школа аналитической химии и технического анализа не имела ярко выраженного лидера, но, учитывая ее учебно-прикладной характер, было понятно, что для ее руководства требовалось лишь собственное практическое умение и сознание очевидной потребности соответствующих навыков для любого инженера-технолога. При участии Д.И. Менделеева была налажена работа химической лаборатории по аналитической химии так, как этого требовали нужды промышленности. Эстафету в этом направлении подхватили ближайшие соратники Д.И. Менделеева и его преемники по кафедре и химической лаборатории института.

После избрания Д.И. Менделеева профессором технической химии Университета он с 1 сентября 1866 г. отказывается от заведования кафедрой, оставив за собой чтение лекций по органической химии (до 1872 г.). Но и после ухода из Технологического института Д.И. Менделеев не порывает связи с его учеными. В 1898 г. его назначают председателем экзаменационной комиссии для окончивших химическое отделение института. Обосновывая свою просьбу в Министерстве Народного просвещения, директор института писал: «Приглашение Д.И. Менделеева я бы считал весьма целесообразным, т. к. это дало бы случай выслушать компетентное мнение нашего знаменитого химика о постановке учебного дела на химическом отделении технологического института...»

В связи с 70-летием выдающегося ученого Учебный комитет Технологического института 18 декабря 1903 г. «...гордясь им, как своим бывшим профессором, единогласно постановил ходатайствовать об утверждении его в звании почетного члена Института»²².

После утверждения директор института профессор Д.С. Зернов сообщил об этом Д. И. Менделееву. На это ученый ответил следующим письмом:

«Милостивый государь Дмитрий Степанович!

Когда Вы, 27 января лично выразили Ваши пожелания ко дню моего семидесятилетия и передали мне от лица Учебного комитета Технологического института извещение об избрании меня в число почетных членов этого первого технологического учебного заведения России, я был настолько подавлен, что не смел сказать ни одного слова. Позвольте же хоть теперь принести Вам мою глубочайшую благодарность... Технологический институт был свидетелем моих первых научных трудов и уже поэтому одному

²² ЛГИА, ф. 492, оп. 2, ед. хр. 5792, л. 5, 1898, ед. хр. 7950, л. 1 и 5, 1904

навсегда останется мне дорогим, а так как он дал России сотни техников, двигающих русскую промышленность вперед, то и с этой стороны дорог мне, как русскому»²³.

В день похорон Д.И. Менделеева, 23 января 1907 г., в Технологическом институте были отменены занятия. После выноса тела из института во главе процессии шли студенты-технологи, несшие более 70 венков и таблицу «Периодическая система элементов». В 1908 г. в институте были учреждены 6 стипендий имени Д.И. Менделеева.

24 сентября 1866 г. на должность профессора химии и заведующего лабораторией по инициативе Д. И. Менделеева назначается Ф.Ф. Бейльштейн, работавший до этого профессором Геттингенского университета. В ответ на сообщение об избрании²⁴ Ф.Ф. Бейльштейн писал 27 сентября:

«Любезный друг Дмитрий Иванович!

Спешу поблагодарить Вас за известие, как и за всю любезность Вашу, назначая меня Вашим наследником в институте, что Вы уже обещали мне в прошлом году. Я в первое время Вам часто буду надоедать. Переходя в новый круг деятельности, я принужден буду часто просить Вашего совета и помощи»²⁵.

/...../

в 1903 г. III съезд по техническому образованию.

Резкой критике подверг существующую систему образования Д. И. Менделеев. Он считал недостаточным время, которое отводится изучению таких основных дисциплин как математика, физика и химия. Необходимую специализацию знаний ученый тесно связывал с глубокой общенаучной подготовкой студентов, предлагая для этой цели сосредоточить изучение указанных предметов на первых двух курсах. «Опыт жизни показывает, — писал Д. И. Менделеев, — что при хорошей общей подготовке практика промышленных дел, разнообразие которых не может быть объято ни при каком дроблении специальностей, схватывается легко»²⁶.

Физическая химия, внедрение теории в практику, акцент на самостоятельную работу студентов — эти три принципа определили педагогическое кредо Д.И. Менделеева.

²³ ЛГИА, ф. 492, оп. 2, ед. хр. 7950, л. 1 и 5, 1904

²⁴ Кроме Ф.Ф. Бейльштейна, в конкурсе участвовали профессор Земледельческого института А.Н. Энгельгард и профессор Казанского университета А.М. Зайцев. Ф.Ф. Бейльштейн получил: за — 16 голосов, против — 1

²⁵ НАМ ЛГУ 1-В-39-1-46

²⁶ НАМ ЛГУ 1-А-18-19

ПЕРВЫЕ ШАГИ В ХИМИИ

ЧАЙ, КОТОРЫЙ МЫ ПЬЕМ

Габдолла М.А., 7 класс

Назарбаев Интеллектуальная школа химико-биологического направления,

г. Актау, Казахстан

Murzabekov_aibar@mail.ru

Научный руководитель: учитель химии Мурзабеков А.Б.

Человечество уже давно не мыслит себя без чая. Чай пьют народы мира всегда - и в будни, и в праздники. Древнекитайское изречение гласит: *"Лучше три дня обойтись без пищи, чем один день - без чая"*.

Актуальностью исследования является то, что в настоящее время на казахстанском рынке, но и в международном рынке представлен большой ассортимент чайных изделий. Имея относительно невысокую цену и огромную популярность, чай покупается фактически всем населением страны. Но как раз низкая стоимость и высокая популярность продукта частенько является предпосылкой того, что в торговлю поступает продукт низкого свойства. Это происходит из-за неверной технологии переработки чайного листа, при хранении с отступлением от норм, а также по многим иным причинам, к примеру, при упаковке чая не на специализированном предприятии, а подпольным методом из контрабандного или списанного сырья. Поэтому вопрос экспертизы чая в наше время очень актуален.

Объектами исследования является - черный чай «Assam», зеленый чай «BAUCE», зеленый чай «Lipton», каркаде «Принцесса Ява».



А также была определена гипотеза исследования: обычной школьной лаборатории можно выделить компоненты чая и провести с ними опыты. При проведении исследования чая были использованы визуально-колориметрические методы анализа.

Чай – уникальная химическая фабрика. По утверждению В. В. Похлебкина «хотя чай изучают на протяжении веков, а над раскрытием его химического состава учёные трудятся по меньшей мере полтора столетия, только за последние десятилетия стало возможным получить сравнительно полное представление о том, какие химические вещества входят в состав чая. Но и сегодня некоторые химические вещества остаются в чае нераскрытыми либо распознанными, лишь в самом общем виде. Следовательно, чай - сложнейшее и разнообразнейшее по своему химическому составу растение» [1].

Поскольку цель работы – изучение чая с химической точки зрения, из научной литературы были взяты сведения о химическом составе чая. Состав зеленого чая немного отличается по содержанию дубильных веществ и кофеина. Биохимики, изучающие чай, как ведущую культуру выделяют “три кита”, определяющие основные качества сырья – кофеин, танин, эфирные масла. Собственно, от этих трёх слагаемых и идут главные достоинства чайного напитка – бодрость, вкус, аромат [2].

За много столетий до того, как химический состав чая стал известен, люди путём наблюдений и жизненного опыта обнаружили многие лечебные и питательные свойства чая. Чай издавна прославляли как исцеляющий напиток и поначалу употребляли как лекарственное средство.

Свойство чая - замедлять или уменьшать изнашиваемость человеческого организма - издавна обеспечило ему славу идеального напитка для путешественников, моряков, геологов, охотников и людей других профессий, которые вынуждены работать в полевых условиях, часто менять обстановку, испытывать физические и нервные нагрузки, перенапряжение.

Но злоупотребление количеством выпитого чая либо слишком крепкой заваркой, в отдельных случаях, может привести к неприятным последствиям.

Оценка свойства чая. При проведении органолептического анализа (таблица 1) из средней пробы чая отбирают навеску массой 100 г и высыпают узким слоем на лист белой бумаги. Внешний вид (уборка) сухого чая определяют методом его осмотра при дневном рассеянном свете либо ярком искусственном освещении. При определении внешнего вида сухого чая мы обращали внимание на цвет, ровность, однородность и скрученность чайнок. К примеру, при анализе в листовом чае следует обратить внимание на содержание золотистых волосков древесины, нескрученных пластинок листа и остальных включений. Чем больше черешков либо волокон древесины, тем ниже качество.

Таблица 1- Комплексная оценка органолептических показателей чая

№	Образец чая	Органолептические показатели чая			
		Внешний вид	Цвет настоя	Аромат	Вкус
1.	Черный чай «Assam»	Гранулированный отборный	Насыщенный, красно-коричневый	Выраженный, терпкий	
2.	Зеленый чай «BAUCE»	Гранулированный отборный	Светло-коричневый	с ароматом горечи	«пустой»
3.	Зеленый чай «Lipton»	Листовой	Желто-зеленый	с ароматом горечи	обычный
4.	Каркаде «Принцесса Ява»	Листовой	Красный	Сладковатый аромат	Специфический

Качественная реакция на кофеин. В фарфоровый чашечку поместили 0,1 г чая, добавляли 2-3 капли концентрированной азотной кислоты. Смесь осторожно выпаривали досуха. В результате окисления кофеина образуется тетраметилал-локсантин оранжевого цвета. По интенсивности окрашивания визуально определили содержание кофеина. Данные анализа сравнивали с эталоном, полученным из таблетки цитрамона, содержащего 43% кофеина (рис 1).



Рисунок 1 - Качественная реакция на кофеин

Определение кислотно-щелочного баланса

В пробирку с чаем опускали универсальную индикаторную бумажку для определения pH, а затем сравнивали её с эталоном. В результате эксперимента установили, что у чая слабо - щелочная среда от р.н 7.0 до 9. 0

Определение танина в чае. К 1 мл раствора чая добавляли 1-2 капли хлорида железа (III). При наличии танина в чае наблюдали появле-



ние тёмно-фиолетового окрашивания. Содержание танина в чае определяли визуально-колориметрическим методом по интенсивности окрашивания, чем интенсивнее окрашивание, тем больше танина содержится в чае. Эти показатели выше у зеленых чаев (таблица 2) [3].

Таблица 2 - Комплексная оценка химических показателей чая

№	Образец чая	Результаты реакции образцов чая на вещества		
		рН среды	Кол - во танин, цвет	Кол-во кофеина, цвет
1.	Черный чай «Assam»	6,32	Темно-фиолетовое окрашивание	Много, коричневый
2.	Зеленый чай «BAУCE»	6,40	Светло-фиолетовое окрашивание	Среднее, оранжевый
3.	Зеленый чай «Lipton»	6,03	Светло-фиолетовое окрашивание	Среднее, оранжевый
4.	Каркаде «Принцесса Ява»	2,44	Коричневое окрашивание	Мало, желтый

Органолептические показатели качества чая включают в себя: внешний вид (уборку), яркость, прозрачность и интенсивность настоя, вкус и аромат, цвет разваренного листа. Они являются важнейшими при определении товарного сорта чая, также по ним можно судить о происхождении чая, качестве сырья, соблюдении технологии производства и хранения.

На основе результатов органолептической оценки и химических исследований количественно и качественно подтверждено качество чая.

Танин и кофеин содержатся и в чёрном, и в зелёном чае. Танина в чаях больше, чем кофеина. Зелёный чай содержит танина больше, чем чёрный. Чёрный чай содержит кофеина больше, чем зелёный. Витамина С много и в зелёном, и в чёрном чае, но в зелёном его больше. У чая слабощелочная реакция среды.

Таким образом, в результате проделанной работы выявлены наиболее часто встречаемые на потребительском рынке виды чая. Среди них: черный чай «Assam», зеленый чай «BAУCE», зеленый чай «Lipton», каркаде «Принцесса Ява».

Простота проведения эксперимента и доступность реактивов, выбранных для исследования, позволяют проводить данные опыты в школьной лаборатории, т. е. высказанная гипотеза о возможности проведения подтвердилась.

В результате проведенных исследований выяснено много полезных сведений о чае:

- *химический состав чая очень сложен;*
- *экспериментально можно выделить составные компоненты чая;*
- *биологическое действие чая на организм многогранно;*
- *100 % населения потребляет чай, предпочитая черный.*

Таким образом, основные выводы по исследовательской работе может помочь потребителю в выборе высококачественного чая. Также результаты могут быть использованы для проведения бесед о пользе чая, а также в качестве дополнительного материала на уроках химии и биологии.

Литература

1. Похлебкин В.В. Чай. – М.: ЗАО Центрполиграф, 2005. – 207 с.
2. Хохлачев В.В. Все о чае. – М.: Агропромиздат 1987. – с. 14
3. Коробкина З. В. Товароведение и экспертиза вкусовых товаров. — М.: Колос С. 2003.

ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ ПРИРОДНОЙ ВОДЫ ИЗ РАЗЛИЧНЫХ ПРИРОДНЫХ ИСТОЧНИКОВ

Заворуева П.А., 7 класс

МБОУ СОШ № 8, г.Выборг

irina_speckorr@mail.ru

Руководитель: учитель химии Егорова Т.Ю.

Когда шёл дождь, я подумала: вся ли вода такая же прозрачная, как дождь. Изучив различные литературные источники, я узнала, что вода, взятая из различных источников имеет различные свойства. Но я все же решила проверить эти свойства и провести несколько опытов. Отбор производился с лета по осень

контрольный образец 1 – дистиллированная вода,
образец 2 – дождевая вода,
образец 3 – вода из колодца,
образец 4 – вода из Краснохолмского озера,
образец 5 – вода с песчаной пляжной линии.
образец 6 – вода с родника.

Первый опыт определения прозрачности воды. Для опыта нужен мерный цилиндр 250 мл без пластмассовой подставки. Сначала опыт проводим с дистиллированной водой, а затем с природной водой. Сравниваем результаты.

Исследуемый образец	Высота столба воды, мм
Контрольный образец 1	250 мм
Образец 2	250 мм
Образец 3	250 мм
Образец 4	230 мм
Образец 5	230 мм
Образец 6	250 мм

Вывод: Все представленные образцы достаточно прозрачны, текст читаем до высоты полного налива мерного цилиндра.

Второй опыт определение запаха у воды при температуре $+20$, $+60$.

контрольный образец 1 – дистиллированная вода,
образец 2 – дождевая вода,
образец 3 – вода из колодца,
образец 4 – вода из Краснохолмского озера,
образец 5 – вода с песчаной пляжной линии.
образец 6 – вода с родника.

1. Определение запаха при температуре $+20^{\circ}\text{C}$

Ход работы: коническую колбу наполнили на $\frac{2}{3}$ объёма исследуемой водой, плотно закрыли пробкой и сильно встряхнули. Затем открыли колбу и отметили характер и интенсивность запаха.

2. Определение запаха при температуре $+60^{\circ}\text{C}$

коническую колбу наполнили на $\frac{2}{3}$ объёма исследуемой водой, горло прикрыли часовым стеклом, подогрели на водяной бане до температуры 60°C , плотно закрыли пробкой и сильно встряхнули. Затем открыли колбу и отметили характер и интенсивность запаха.

Вывод: по результатам испытаний дали оценку интенсивности запаха.

Интенсивность запаха при температуре +20°C:

отсутствует - в образце 2, 3, 6.

слабая – в образцах 4, 5.

Интенсивность запаха при температуре +60°C:

отсутствует - в образце 3, 6.

слабая – в образце 2;

запах легко обнаруживается – в образцах 4, 5.

Третий опыт исследование среды воды с помощью индикаторной бумаги.

Вывод: окраска универсальной индикаторной бумаги меняется в определённом интервале. Замер pH по шкале составляет 6-7.

После проведенных экспериментов были подведены итоги. В ходе работы удалось узнать много новой, интересной и полезной информации о воде и её свойствах. Вода – удивительная жидкость. У нее нет ни цвета, ни вкуса, ни запаха. В воде удивительным образом заключается простота и сложность. Казалось бы: в молекуле воды всего три атома - один кислорода, и два водорода. Тем не менее, ученым все еще не ясно до конца, как действуют эти молекулы. Точно известно одно: не будет воды – не будет и жизни на Земле.

В практической части работы была проведена серия опытов по исследованию образцов природной воды. Проведен сравнительный анализ свойств дистиллированной воды со свойствами образцов природной воды, взятой из различных природных источников. По результатам проведенных исследований можно рекомендовать к употреблению воду из следующих природных источников - колодезную, родниковую и дождевую воду.

ЭЛЕКТРОННАЯ И ОБЫЧНАЯ СИГАРЕТЫ: ХИМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ

Кадырова Э.Д., Пырзу А.Д., Хорецкая Н.С., Пуховский А.Ю., 7 класс

МБОУ Лицей № 22, г. Иваново

tgvolkova@yandex.ru

Научный руководитель: доцент кафедры органической и физической химии, кандидат химических наук, доцент, ФГБОУ ВО «Ивановский государственный университет», Волкова Т.Г.

В настоящее время наука подтверждает тот факт, что табак содержит вредные для организма человека вещества. Но все больше и больше людей становятся жертвами этой зависимости. Если рассматривать эту проблему в рамках отдельной социальной группы, то одной из самых актуальных будет эта проблема среди учащихся средней школы.

Цель работы: провести анкетирование по отношению к курению обучающихся школ, колледжей и студентов г. Иваново, изучить состав сигарет и опытным путем доказать наличие в дыме и паре веществ и соединений, вредных для живых организмов.

Курение — вдыхание дыма сжигаемых растений, история табакокурения начинается еще с XXI—XVIII веков до нашей эры. Самыми давними упоминаниями об этом ритуале считаются фрески на стенах индийских храмов и найденные курительные трубки при раскопках в Египте. В 1982 году были получены доказательства вреда курения. С этого времени началась активная борьба против этой вредной привычки. Факты об негативных последствиях зависимости шокировали весь мир. Страны одна за другой начали принимать антитабачные законы, начиналось все с маленьких надписей на пачках «Курение вредит вашему здоровью». В 2008 году Всемирная организация здравоохранения заявила, что электронные сигареты не являются доказанным средством никотинозамещающей терапии. Кроме этого ВОЗ с тревогой отмечает популярность электронных сигарет среди ранее не куривших подростков.

В проведенном анкетировании приняли участие 222 человека – обучающиеся школ, колледжей и вузов г. Иваново, которых можно разбить на три возрастные группы:

1) 11-14 лет - 97 анкет 2) 15-17 лет – 43 анкеты 3) 18-25 лет – 82 анкеты

Анализ результатов показал, есть курящие в каждой возрастной группе и их процент увеличивается с ростом возраста респондентов. Отмечено, что школьники 11-14 лет и студенты предпочитают обычные сигареты, а старшеклассники – кальян. О курении своих детей родители, как правило, знают. И если обучающиеся среднего звена скрывают эту привычку от родителей, то у старшеклассников треть родителей в курсе, что их ребенок курит. Для студентов этот процент еще выше. Это свидетельствует о том, что родители оказывают слишком маленькое влияние на детей при формировании пристрастия к сигаретам, считая эту привычку не такой уж и страшной. Об этом говорит процент курящих родителей респондентов. Однако, свое отношение к курению школьники и студенты характеризуют как отрицательное либо нейтральное. Но при этом отношение к электронным сигаретам является положительным у всех возрастных групп. В подавляющем большинстве респонденты знают о составе сигарет и об их отрицательном влиянии на организм человека. Проведенное нами анкетирование выявило проблему, связанную с положительным отношением к электронным сигаретам. Прежде всего, это связано с рекламой электронных сигарет как безопасного и эффективного средства, облегчающего прекращение курения.

Анализ источников литературы и экспериментальное исследование показало, что вещества, содержащиеся в сигаретном дыме порождают необратимые процессы в организме человека и причиняют невосполнимый вред здоровью, тем более подростку.

В ходе качественного химического анализа табачного дыма и пара электронной сигареты были выявлены такие опасные для нашего организма вещества, как фенолы, альдегиды, непредельные вещества, соли тяжелых металлов. Экспериментально было доказано, что вещества, содержащиеся в табачном дыме, приводят к денатурации белковых молекул, т.е. отравляют и убивают живые организмы. Сравнительный анализ двух видов сигарет – обычной и электронной показал, что курение последней приносит вред здоровью, хоть и меньший, чем обычная сигарета. И хотя электронная сигарета не имеет в своем составе многих вредных веществ, имеющих в обычной сигарете, она может развить еще большую зависимость, нежели обычная сигарета.

Литература

1. Богданов И. Дым отечества, или Краткая история табакокурения. — М.: Новое литературное обозрение, 2007. — 280 с.
2. Андреева Т. И. Табак и здоровье./ Андреева Т. И., Красовский К. С. — К., 2004. — 224 с.
3. Курение табака [Электронный ресурс]: - Режим доступа <https://ru.wikipedia.org/wiki/>. – Загл. с экрана.
4. История курения табака [Электронный ресурс]: <https://brosaem.online/istoria-kurenia-i-tabaka-kratko/>– Загл. с экрана.
5. Состав табачного дыма [Электронный ресурс]: <http://www.russlav.ru/tabak/sostav-tabachnogo-dima.html> – Загл. с экрана.
6. Электронная сигарета [Электронный ресурс]: <https://ru.wikipedia.org/wiki/> – Загл. с экрана.

ИНТЕРЕСНЫЕ ИСТОРИЧЕСКИЕ ФАКТЫ О ХИМИИ

Ковтун Е.Н., 7 класс

МБОУ СОШ № 8, г.Выборг
egorovaatatyanaa@gmail.com

Научный руководитель: учитель химии Егорова Т.Ю.

В данной работе собраны интересные факты из истории химической науки. Предмет химии настолько обширен, сколько предмет и самой природы. Мы решили изучить интересные исторические факты о химии. Химия дает возможность вовлекать в производство самые доступные и дешевые виды сырья и создавать из них ценные продукты и материалы с определенными физическими и химическими свойствами. Интересные факты о химии часто касаются открытий, произведенных случайно. Интересный факт о химии – в открытии йода принимал непосредственное участие самый обычный кот. Фармацевт и химик Бернар Куртуа обычно обедал в лаборатории, и к нему часто присоединялся кот, любивший сидеть на плече хозяина. После очередной трапезы кот спрыгнул на пол, при этом опрокинув емкости с серной кислотой и суспензией золы водорослей в этаноле, стоявшие у рабочего стола. Жидкости смешались, и в воздух начал подниматься фиолетовый пар, оседавший на предметах мелкими черно-фиолетовыми кристаллами. Так был открыт новый химический элемент - иод.

Наше исследование – провести отбор наиболее интересных фактов-сведений о химии и экспериментально исследовать факт возможного открытия углекислого газа (по подобию его открытия английским учёным Джозефом Пристли в 1767 году).

Актуальность работы: значение и роль фактов в истории химии.

Цель работы: исследование исторических фактов о химии и воспроизведение исторического эксперимента открытия углекислого газа английским учёным Джозефом Пристли по факту 1767 года.

Задачи:

1. Собрать сведения об исторических фактах, используя литературные источники.
2. Провести исследования по отбору интересных исторических фактов о химии и подготовить коллекцию фактов о химии.
3. Провести экспериментальное исследование открытия углекислого газа (по факту его открытия английским учёным Джозефом Пристли в 1767 году).

Методы исследования:

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

В ходе работы мы узнали много новой, интересной и полезной информации о химии и о фактах, которые способствовали развитию этой науки. Например, небьющееся стекло было изобретено случайно. В 1903 году французский химик Эдуард Бенедиктус нечаянно уронил колбу, на стенках которой сохранилась плёнка нитроцеллюлозы. Стекло треснуло, но не разлетелось на мелкие кусочки. Поняв, в чём дело, Бенедиктус изготовил первые лобовые стёкла современного типа, чтобы уменьшить количество жертв автомобильных аварий.

Мы узнали, что всем известные антибиотики были открыты случайно. Александр Флеминг оставил пробирку с бактериями стафилококка без внимания на несколько дней.

Из-за обычного для его лаборатории беспорядка в пробирке выросла колония плесневых грибов и стала разрушать бактерии, а затем Флеминг выделил активное вещество — пенициллин.

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

Заинтересовавшись открытием Д. Пристли углекислого газа в 1767 году, мы решили воспроизвести его метод открытия на практике. Для этого над емкостью с пивом мы поместили чашу с водой и наблюдали за образованием пузырьков газа над поверхностью пива. Затем мы попробовали на вкус воду, обогащенную пузырьками этого газа. Действительно, вода обладала освежающим действием. Надо экспериментально подтвердить наличие углекислого газа в воде. Для этого мы провели следующие убедительные опыты.

Практический опыт 1. Наблюдение углекислого газа

Цель – изучить внешний вид вещества.

Ход работы: Зажечь спиртовку. Над горячей спиртовкой поднимается такой «невидимый» дым, называемый углекислым газом.

Результат ознакомления с веществом изложен в виде таблицы № 1 «Свойства углекислого газа».

Таблица 1- Свойства углекислого газа

Вещество	Цвет	Прозрачность	Запах	Агрегатное состояние
Углекислый газ	Бесцветный	Прозрачный	Без запаха	Газ

Практический опыт 2. Получение углекислого газа нагреванием соды

Цель – получить углекислый газ.

Сырье: сода, вода, известковая вода.

Таблица 2 - Получение углекислого газа из соды

Что делаю?	Что наблюдаю?
Насыпаю немного порошка соды в пробирку.	
Собираю штатив и устанавливаю пробирку в горизонтальном положении.	
Пробирку соединяю коленчатой трубкой с другой пробиркой, в которой находится вода.	
Под пробирку с порошком соды устанавливаю спиртовку и зажигаю её.	Порошок соды нагревается, из коленчатой трубки начинают появляться пузырьки.

Результат: из соды в воду поступает какой-то газ, который растворяется в воде. Получается газированная вода. Продолжим опыт, только вместо простой воды возьмем известковую воду

Таблица 3 - Обнаружение углекислого газа

Что делаю?	Что наблюдаю?
------------	---------------

После того, как из соды при нагревании начал выделяться газ, меняю пробирку с водой на пробирку с известковой водой.	При поступлении выделяющего газа в пробирку с известковой водой, она стала мутной.
--	--

Результат: из соды при нагревании выделяется газ.

Вывод: полученный газ – это углекислый газ. При пропускании через известковую воду углекислого газа, она мутнеет. Такой опыт служит для распознавания углекислого газа.

Практический опыт 3. Обнаружение углекислого газа в газированной воде

Цель – обнаружить углекислый газ в газированной воде

Сырье: газированная вода, известковая вода

Мы знаем, что качественной реакцией, с помощью которой можно распознать наше вещество – углекислый газ, является помутнение известковой воды при пропускании через нее углекислого газа. Ход работы представлен в виде таблицы №4

Таблица 4 - Обнаружение углекислого газа в газированной воде

Что делаю?	Что наблюдаю?
Беру бутылку с газированной водой и просто её взбалтываю.	В бутылке с газированной водой появляется множество газовых пузырьков.
Открываю бутылку с газированной водой.	При открывании бутылки также образуется множество газовых пузырьков.
Закрываю бутылку с газированной водой пробкой, в которую вставлена стеклянная трубка и опускаю длинный конец трубки в пробирку с известковой водой.	Вскоре известковая вода стала мутной.

Результат: газированная вода содержит газ. Это углекислый газ. Он образуется из содержащейся в газированной воде угольной кислоты.

Выводы

1. Исследовали и изучили интересные исторические факты о химии из различных литературных источников.

2. В ходе работы создали коллекцию из 20 интересных исторических фактах о химии.

3. В практической части работы воссоздали историческое открытие углекислого газа, сделанное английским учёным Джозефом Пристли в 1767 году, получили освежающий напиток, содержащий пузырьки углекислого газа и использовали опыты, позволяющие визуально наблюдать свойства углекислого газа.

Литература

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

2. Гаврусейко Н.П., Дебалтовская В.И. Химические викторины. -М,1972-208с.

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

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

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

6. Интернет: <http://fb.ru/article/211271/samyiy-interesnyiy-fakt-o-himii-organicheskaya-himiya-interesnyie-faktyi>

ИСТОРИЯ СОЗДАНИЯ ПЕРИОДИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ Д.И.МЕНДЕЛЕЕВА

Кочегура Д.Д., Лебеднова В.Д., 7 класс

МБОУ СОШ № 8 , г.Выборг

egorovaatatyanaa@gmail.com

Научный руководитель: учитель химии Егорова Т.Ю.

*«У научного изучения предметов две основные или конечные цели:
предвидение и польза».
Д.И. Менделеев*

В школе, в кабинете химии, есть таблица на стене класса. Эта таблица содержит классификацию всех известных человечеству химических элементов, тех фундаментальных компонентов, из которых состоит Земля и вся Вселенная. Мы и подумать не могли, что таблица Д.И. Менделеева бесспорно является одним из величайших научных открытий, которое является фундаментом нашего современного знания о химии.

В периодической таблице Менделеева все элементы упорядочены с учетом их атомного числа, электронной конфигурации и повторяющихся химических свойств. Ряды в таблице называются периодами, а столбцы группами. В первой таблице, датированной 1869 годом, содержалось всего 60 элементов, теперь же таблицу пришлось увеличить, чтобы поместить 118 элементов, известных нам сегодня.

Периодическая система Менделеева систематизирует не только элементы, но и самые разнообразные их свойства. Химику часто бывает достаточно иметь перед глазами Периодическую таблицу для того, чтобы правильно ответить на множество вопросов.

Гипотеза: ПСХЭ и ПЗ Д.И. Менделеева, как и любой другой закон природы, выполняет объясняющую, обобщающую и предсказательную функции.

Мы решили узнать историю открытия периодического закона (таблицы), а также основные принципы, лежащие в основе Периодической системы химических элементов; научиться находить группы и периоды в ПСХЭ и создать свой макет таблицы с размещенными на ней образцами веществ, соответствующих клеточкам химических элементов.

Актуальность работы: значение ПСХЭ и Периодического Закона Д.И. Менделеева в возможности прогнозировать, то есть предсказывать, описывать свойства и указывать пути открытия новых химических элементов.

Цель работы: создание макета ПСХЭ Д.И.Менделеева с размещенной коллекцией образцов веществ.

Задачи:

4. Изучить из литературных источников историю создания ПСХЭ Д.И. Менделеева.

5. Изучить основные принципы, лежащие в основе Периодической системы химических элементов.

6. Создать макет таблицы и коллекцию образцов веществ.

7. Проанализировать результаты исследований.

Методы исследования:

5. Работа с источниками информации. Теоретические исследования.

6. Экспериментальные методы.

7. Наблюдение.

8. Анализ полученных результатов.

По легенде, мысль о системе химических элементов пришла к Менделееву во сне, однако известно, что однажды на вопрос, как он открыл периодическую систему, учёный ответил: «Я над ней, может быть, двадцать лет думал, а вы думаете: сидел и вдруг... готово». В библиотеке Менделеева до сих пор хранится книга германского химика А.Штреккера «Теории и эксперименты для определения атомных весов элементов», которую Дмитрий Иванович привез из первой заграничной командировки. И читал он ее внимательно. Об этом свидетельствуют многочисленные пометки на полях и отмеченная Дмитрием Ивановичем фраза: «Вышевыставленные отношения между атомными весами... химически сходственных элементов, конечно, едва ли могут быть приписаны случайности, но ныне мы должны предоставить будущему отыскание закономерности, проглядывающей между указанными числами». Эти слова были написаны в 1859 году, а ровно десять лет спустя настало время открытия этой закономерности.

«Меня неоднократно спрашивали, - вспоминает Менделеев, - на основании чего, исходя из какой мысли, найден был мною и упорно защищаем периодический закон?.. Вот я и стал подбирать, написав на отдельных карточках элементы с их атомными весами и коренными свойствами, что быстро и привело к тому заключению, что свойства элементов стоят в периодической зависимости от их атомного веса...».

Итогом работы стал, отправленный в 1869 году, в научные учреждения России и других стран, первый вариант системы («Опыт системы элементов, основанной на их атомном весе и химическом сходстве»), в котором элементы были расставлены по девятнадцати горизонтальным рядам (рядам сходных элементов, ставших прообразами групп современной системы) и по шести вертикальным столбцам (прообразам будущих периодов). В 1870 году Менделеев в «Основах химии» опубликовал второй вариант системы («Естественную систему элементов»), имеющий более привычный нам вид.

Сущность открытия Менделеева заключалась в том, что с ростом атомной массы химических элементов их свойства меняются не монотонно, а периодически. После определённого количества разных по свойствам элементов, расположенных по возрастанию атомного веса, свойства начинают повторяться. Например, натрий похож на калий, фтор похож на хлор, а золото похоже на серебро и медь. Отличием работы Менделеева от работ его предшественников было то, что основой для классификации элементов у Менделеева была не одна, а две — атомная масса и химическое сходство. Для того, чтобы периодичность полностью соблюдалась, Менделеевым были предприняты очень смелые шаги: он исправил атомные массы некоторых элементов, несколько элементов разместил в своей системе вопреки принятым в то время представлениям об их сходстве с другими, оставил в таблице пустые клетки, где должны были разместиться пока не открытые элементы. В 1871 году на основе этих работ Менделеев сформулировал Периодический закон, форма которого со временем была несколько усовершенствована.

Таблица химических элементов Д.И.Менделеева наглядно демонстрирует, что все химические элементы, образующие вещества окружающего нас мира, взаимосвязаны и подчиняются общим закономерностям, то есть представляют собой единое целое — систему химических элементов.

Научная достоверность Периодического закона получила подтверждение очень скоро: в 1875—1886 годах были открыты галлий (экаалюминий), скандий (экабор) и германий (экасилиций), для которых Менделеев, пользуясь периодической системой, предсказал не только возможность их существования, но и, с поразительной точностью, целый ряд физических и химических свойств. Ученые-первооткрыватели новых элементов высоко оценили открытие русского ученого: «Вряд ли может существовать более яркое доказательство справедливости учения о периодичности элементов, чем открытие до сих

пор гипотетического экасилиция; оно составляет, конечно, более чем простое подтверждение смелой теории, - оно знаменует собой выдающееся расширение химического поля зрения, гигантский шаг в области познания» (К.Винклер). Американские ученые, открывшие элемент № 101, дали ему название «менделевий» в знак признания заслуг великого русского химика Дмитрия Менделеева, который первым применил Периодическую систему элементов для предсказания свойств тогда еще не открытых элементов.

Вдохновившись глобальным открытием нашего соотечественника, великого русского ученого, Д.И.Менделеева и в честь 150-летнего юбилея создания ПСХЭ, названной в его честь, мы решили провести исследование веществ, которые нас окружают в повседневной деятельности и разместить их на макете таблицы. Цель создания макета – показать возможность практического применения ПСХЭ Д.И.Менделеева в жизни человека. На лист ватмана мы нанесли сетку-таблицу, подписали на ней все химические элементы. Изучали свойства веществ, нахождение и применение их в быту. Например, рассмотрели использование алюминия. Благодаря легкости и прочности его используют в самолето- и ракетостроении, легкость и хорошую электропроводность алюминия используют для изготовления электрических проводов, его теплопроводность и неядовитость – при изготовлении алюминиевой посуды, неядовитость и пластичность дает возможность применять алюминий для изготовления фольги, а такое его свойство, как способность гореть ослепительным пламенем позволяют его использовать при производстве бенгальских огней.

На основе проделанной работы собрали коллекцию веществ для размещения на макете таблицы. Теперь мы более-менее ориентируемся в таблице Менделеева и это нам очень даже пригодится. Д.И. Менделеев разработал научную классификацию химических элементов – Периодическую систему в форме таблицы. В ходе работы мы познакомились с историей открытия периодического закона, узнали об основных принципах, лежащих в основе Периодической системы химических элементов; научились находить группы и периоды в ПСХЭ. Мы создали макет таблицы Д.И.Менделеева и разместили на нем образцы веществ, которые нас окружают в повседневности, чтобы показать возможность практического применения ПСХЭ Д.И.Менделеева в жизни человека. Зная различные свойства веществ, человек может использовать их с пользой для себя.

По решению ООН, 2019 год объявлен Международным годом периодической таблицы химических элементов.

Литература

1. Габриелян О.С. Химия. 8 класс: учеб. для общеобразоват.учреждений – М.: Дрофа, 2013 – 267с.
2. Габриелян О.С. Химия. 9 класс: учеб. для общеобразоват.учреждений – М.: Дрофа, 2017 – 319с.
3. Крицман В.А. Книга для чтения по неорганической химии. Пособие для учащихся. – М.: Просвещение, 1975 – 303с.
4. Смирнов Г.В. Менделеев – М.: Молодая гвардия, 1974 – 336с.
5. Ушаков Д.Н. Большой толковый словарь современного русского языка. – М.: Роосса, 2008 – 1247с.
6. Электронный ресурс: статья на www.ximuk.ru.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ КАЧЕСТВА МОЛОКА И МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ В ДОМАШНИХ УСЛОВИЯХ

Михеев А.В., 3 класс

МБОУ «Глебычевская средняя общеобразовательная школа»,

пос. Глебычево, Ленинградская обл.

sham_rizhic@mail.ru

Научный руководитель: учитель химии Шам О.А.

Природа подарила человеку уже готовый и необычайно ценный продукт питания. В состав молока входят и жиры, и белки, и углеводы, и минеральные соли. Есть в нем и почти все необходимые человеку витамины.

Молоко – это не только молоко. Это и сметана, творог, масло, кефир, йогурт, мороженое и многое другое. Можно ли представить повседневную жизнь без этих продуктов? Не зря Гиппократ говорил: «В молоке – совершенство».

Что такое молоко?

Объяснить это легко!

Будет пить его малыш –

Вырастет большой крепыш!

Молоко на сон грядущий –

Будешь спать гораздо лучше!

Если тяжела работа –

Молока тебе в охоту!

В молоко добавишь мёд -

Хворь с простудой уйдёт.

Чтобы тесто стало пышным,

Молоко не будет лишним!

С пирожком ли, с хлебом ли

Вкусно пообедали!

Хорошенько поразмыслив –

Молоко – источник жизни!

История молока столь же древняя, как и история самого человечества. Историки еще спорят о точных датах, но из различных источников известно, что человек употреблял молоко в пищу уже 6000–10000 лет назад. Самое раннее упоминание о молоке находится в Библии. В те далекие времена молоко не было обычной пищей, а скорее деликатесом. У древних греков и римлян пить цельное молоко считалось роскошью, и его всегда разбавляли водой.

Традиция потребления молока на Руси уходит корнями в глубину веков, когда молоко было не просто пищей, а неким символом изобилия и здоровья. Из молока готовили творог, который на Руси называли сырком: отсюда и пошло название популярных творожных «оладушек» – сырников, сливки, простоквашу, сметану. Корову в крестьянских семьях называли «кормилицей». В Древней Руси пожар от молнии считали божественным огнём и тушили его не водой, а молоком. Повседневной пищей людей молоко становится только в XIX в. Первым молочным заводом в России было организовано в 1807 г. в имении Осташево под Москвой.

Кроме коровьего молока, жители разных регионов Земли используют в пищу молоко других животных. Это: козье молоко, оленьё молоко, лосиное молоко, кобылье молоко, верблюжье молоко, ослиное молоко.

Молоко - самодостаточный продукт. Молоко - это не напиток, а еда. В народе и до сих пор говорят «поесть молока». Без витаминов и микроэлементов, входящих в состав любого молока человек просто не может жить!

Один из старейших методов, используемых людьми для получения из молока продуктов с более длительным сроком хранения, – ферментация. Есть сведения, что такие продукты начали изготавливать 10–15 тысяч лет назад. Молочные продукты появились чуть позже молока, примерно с конца 16 века и я, ознакомившись с историей появления самых известных молочных продуктов, подумал, а какой продукт важнее для человека?

Заспорили молочные продукты
О том, кто всех полезней и вкусней...
Кефир сказал: «Конечно, всех ценнее
Я — как для взрослых, так и для детей».
«Ну, нет! Тебе со мною не сравниться!»
Высокомерно *Сыр* ему сказал. -
Я самый вкусный, это - несомненно,
Так как в себя всё лучшее вобрал!»
Ему *Сметана* тут же возразила:
«Но я тебя и мягче, и нежней!
Нужна и для блинов, и для салатов,
Для выпечки различной и для щей!»
«А я нежней, чем ты, *Сметана*, -
Вступил в противоречье *Йогурт* с ней.-
В моем составе ягоды и фрукты.
Что может быть полезней для людей?!»

С пелёнок и до старости, сказать хочу я вам,
Молочные продукты необходимы нам.
Для жизни человека они незаменимы
В них есть кислоты и жиры, и даже витамины.
Обмен веществ улучшат и нервы успокоят.
Белок питает мышцы и организм наш строит.
Лактоза для энергии, а кальций для костей -
Молочные продукты полезны для детей.

Молока и молочных продуктов в магазинах так много, что я не знал какой из них выбрать: то ли вкусный, то ли полезный? Но дать ответ на этот вопрос можно только, узнав их состав. Покупая в одном и том же магазине молочные продукты одного и того же производителя, мы обратили внимание на то, что вкус и даже внешний вид, срок годности, отношение к температурному режиму у них бывает разное. В литературе мы нашли химические реакции, с помощью которых, используя имеющиеся в каждом доме вещества, можно узнать качественный состав молока молочных продуктов.

Как реактивы мы использовали: раствор йода 5%; уксус 6%, горячую воду, а также особое внимание обратили на срок годности и состав, указанный на упаковке. С помощью универсальной лакмусовой бумажки, измеряли pH (среду) молока.

Для исследования мы взяли мои любимые молочные продукты и продукты, которые ребята школы любят больше всего. Это мы узнали в результате анкетирования.

В молоке и твороге, в ряженке и сыре,
В сметане, в сливках, в йогурте, в масле и кефире
Огромнейший источник питательных веществ.
И будет тот здоровым, кто всё вот это ест.
К питанию продукты очень подходящие.
Коль продукты эти *будут настоящие*.

Полученные результаты мы разместили в таблице, сравнив их с теми, какими они должны быть на самом деле. Мы выяснили, что:

ультрапастеризованное молоко разбавлено водой и в его составе содержится крахмал; срок годности очень большой, что говорит о наличии в молоке консервантов в состав некоторых образцов сметаны, йогурта, масла, сыра, мороженого входят крахмал, карбонаты (мел или сода – реакция с уксусом), пальмовое масло.

Не соблюдаются и, определены ГОСТами, сроки годности.

«Хорош и я, особо со сметаной! —
Заметил тут с достоинством Творог. —
Для сырников отлично подхожу я.
А какой вкусный с творогом пирог!»
«А я чем хуже вас? — их спросило
Масло. -
Я очень важный жизненный продукт.
Необходимо масло кулинарам,
А с бутербродом чай охотно пьют...»
«А я...» — им *Молоко* сказать хотело...
«Ой, помолчи! Ты — дальняя родня!»
Однако оно скромно продолжало:
*«Вас не было совсем бы без
меня!»*

Заключение.

Из проведённых нами опытов можно сделать вывод, что не все производители молока и молочных продуктов добросовестно указывают их состав на упаковках. Многие молочные продукты содержат пальмовое масло, не указанное на упаковках в их составе.

Температура плавления пальмового масла 39° - 43° С, что выше температуры тела человека. Не расплавившееся пальмовое масло образует бляшки в сосудах.

Многие молочные продукты, в том числе и молоко, содержат крахмал или карбонаты (мел и соду), которые также не указывают в составе на упаковках.

Большие сроки годности указывают на наличие в составе молочных продуктов консервантов.

Если хочешь быть здоровым
Правильно питайся
Пей побольше молока
И спортом занимайся
Будьте, дети, все здоровы
Прославляйте молоко!
И тогда, всегда по жизни
Будете шагать легко!

А ещё у нас с бабушкой и мамой есть свой рецепт приготовления йогурта и творожных шариков и я, если Вам интересно, поделюсь им.

Литература

1. Саенко О.Е. Аналитическая химия Ростов-на-Дону, «Феникс», 2012
2. Лурье Ю.Ю. Справочник по аналитической химии М.; Химия, 1979
3. Габриелян О.С. Химия 10 М.; Дрофа, 2013
4. Савина Л.А Детская энциклопедия «Я познаю мир», М.; АСТ, 1997
5. Слета Л.А. Химия: справочник Ростов-на-Дону, «Феникс», 2015
6. Лебедева Р.Н. Справочник по истории М.; Экзамен, 2017
7. Чудина Ю. История Древнего мира М.; Мир книги, 2007
8. Волков В.Н., Солодова Р.Н. Определение качества молока и молочных продуктов//*Химия в школе.* – 2002.- № 1.
9. Злотников Э.Г., Эстрин Э.Р. Особенности организации экспериментальных работ//*Химия в школе.*- 1997. - № 4
10. Электронные ресурсы удалённого доступа (Интернет-ресурсы):
Arivera.ru, Misfit.ru, Ru.Wikipedia.org
11. Электронная книга Молоко и молочные продукты - Без Автора.
12. Стихи учителей школы:
Бородавкина Е.Ю., учитель биологии МБОУ «Глебычевская СОШ»
Некачайло С.И., учитель истории МБОУ «Глебычевская СОШ»
Коптева И.Н., учитель МХК и музыки МБОУ «Глебычевская СОШ»

ИССЛЕДОВАНИЕ И ПРИМЕНЕНИЕ КРАСИЛЬНЫХ СВОЙСТВ РАСТЕНИЙ ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ ДЛЯ КРАШЕНИЯ ТЕКСТИЛЯ

Мойсеева Д.Д., 7 класс

МБОУ СОШ № 8, г.Выборг
egorovaatatyanaa@gmail.com

Научный руководитель: учитель химии Егорова Т.Ю.

Актуальность данной работы заключается в проблеме защиты здоровья человека, что определяет потребность в использовании природных красителей для окрашивания тканей.

Проблема: как с помощью растительного сырья можно окрасить одежду.

Гипотеза: из растительного сырья различного цвета можно получить различные красящие вещества для окрашивания тканей.

Мы решили исследовать способность различного растительного сырья, полученного из растений, произрастающих на территории Ленинградской области, окрашивать хлопчатобумажную ткань в различные цвета. Своей работой хотим проявить интерес к природным красителям, а вместе с этим и интерес к природе и истории нашей области.

Объект исследования: окрашенные части растений как источник красителей текстиля.

Предмет исследования: способность природных красителей окрашивать хлопчатобумажную ткань.

Цель работы: выявление красильных веществ растений, произрастающих на территории Ленинградской области, для окрашивания хлопчатобумажной ткани.

Задачи:

1. Изучить общие сведения о красителях растительного происхождения и способах окрашивания ткани, используя литературные источники.
2. Создать глоссарий растений-красителей, растущих на территории ЛО.
3. Исследовать красильные свойства рекомендованных растений.
4. Провести экспериментальное исследование растений, не вошедших в список рекомендуемых для окраски ткани.
5. Подготовить сбор экспериментальных растений, растущих на территории ЛО.
6. Получить натуральные красители растительного происхождения и создать коллекцию выкрасок тканей.
7. Проанализировать результаты исследований.

Методы исследования:

1. Работа с источниками информации. Теоретические исследования.
2. Экспериментальные методы.
3. Анализ полученных результатов.

Жизнь человека неразрывно связана с окружающей его средой. Какой она была и будет - во многом зависит от человека. Мы стремимся к общению с природой и её щедрыми дарами. Для обеспечения своей жизнедеятельности человек хочет преимущественно использовать природные продукты. На протяжении развития цивилизации люди изучали природу и учились её использовать для своих нужд. Глядя на работы народных умельцев, не перестаем восхищаться ярким пятнам самотканых ковров и салфеток, традиционным женским нарядам и украшениям, шкатулкам, туескам, игрушкам. Одним из способов украшения одежды является ее окраска различными доступными способами,

например, при помощи растений. Для того чтобы окрасить ткани при помощи растительного сырья, нужно много знать и уметь.

Из литературных источников мы узнали, что наши предки выявили растения, способные окрашивать одежду в различные цвета. Мы предположили, что ярко окрашенные части растений способны окрашивать ткани в соответствующий цвет. Для этого решили осуществить эксперимент по выявлению красильных свойств растений. Мы собирали растения летом и осенью почти повсеместно: около дома, во дворе, в лесу, у водоемов, на загородном дачном участке. Собранное растительное сырье разделили на две группы: 1) растения, рекомендуемые специальной литературой для использования в качестве источника красителя; 2) растения, не вошедшие в данный список, отобранные для эксперимента по предположению, что из окрашенных в различные цвета частей растений можно получить вытяжки красителей соответствующих цветов для крашения ткани.

Цель: приготовление вытяжек красителей из растений. *Ход работы:* Отмерили мерным цилиндром 100 мл воды и вылили ее в фарфоровый стакан. На лабораторных весах взвесили 10 г растительного сырья. Затем поместили сырье в стакан с водой и перемешали стеклянной палочкой. Поставили стакан на водяную баню и нагрели при температуре 90 градусов в течение 30 мин. После остывания отвар слили в стакан. *Результат:* получена водная вытяжка, готовая для крашения.

Результат полученных вытяжек красителя из цветов, листьев и стеблей растений нас не удовлетворил, так как выкраски ткани имели блеклый и неинтересный вид. Наша цель: получить насыщенные цвета для использования в дальнейшей работе. Продолжение нашей работы – пошив одежды из окрашенного текстиля. Поэтому, для создания яркой ткани мы решили использовать растительное сырье, богатое большим количеством ярко-окрашенного сока. Это плоды растений, которые мы собрали на садовом участке (свёкла, черноплодная рябина). Для этого свежие растения-красители положили в эмалированную посуду, залили водой комнатной температуры (в пропорции 1:10) и оставили на ночь (12 час). Затем поставили на плиту и варили при температуре 90 град 2 ч. Процедили.

Теперь нам предстоит исследовать способность полученных красителей в крашении х/б ткани.

Цель: окрашивание х/б ткани разными растениями-красителями для создания коллекции выкрасок. *Ход работы:* в готовый раствор вытяжки опустили предварительно обработанную хлопчатобумажную ткань. Купленную ткань необходимо предварительно выдержать 1-2 ч в горячей воде с уксусом для удаления фабричной пропитки. В растворе красителя варили ткань около 1 ч., осторожно помешивая палочкой для ровного окраса. Затем раствор остудили, достали ткань и высушили в темном месте. *Результат:* получили окрашенную ткань.

На основании проделанной работы можно сделать *вывод:* определенный цвет определенного органа растений (источника красителя) не всегда дает такой же цвет выкраски. В большинстве случаев цвет получался просто землисто-бурым. Из плодов растений получилась более яркая цветовая гамма выкрасок, чем из цветов и стеблей.

Вывод: большинство растительных красителей дают неяркие цвета при крашении ткани (кроме луковой шелухи, коры дуба и крушины), поэтому необходимо использовать при крашении закрепители (протравы). В последующем планируем провести эксперимент по окрашиванию ткани с использованием закрепителей.

В ходе исследования проведена работа по изучению интересной и полезной информации о растениях-красителях Ленинградской области, методах извлечения природных красителей из растительного сырья для крашения ткани. Цель работы достигнута.

Мы выявили растения, произрастающие на территории Ленинградской области, обладающие красильными свойствами для окрашивания ткани. Получили коллекцию выкрасок хлопчатобумажной ткани. Результат эксперимента нас не очень удовлетворил. Мы проанализировали полученную информацию и создали свой глоссарий изученных растений-красителей с целью использования в дальнейшей работе.

Гипотеза подтвердилась частично – из растений можно получить натуральные красители, но их цвет не всегда соответствует истинному цвету растения. Насыщенность цвета и варианты оттенков при окрашивании зависят от некоторых факторов: типа красителя (цветы, листья, корни, кора; свежие, подсушенные или сухие ингредиенты, протравные или непротравные красители), температурного режима и времени крашения, количества красителя, pH раствора. Окрашивание может быть быстрым (как пятно от сока на одежде), а может занять несколько месяцев, в зависимости от нужных цветовых сочетаний.

Красители можно приготовить в любое время года. Летом для приготовления вытяжки можно использовать свежие цветы и листья насыщенной окраски, осенью - свежий сок овощей и ягод, зимой - замороженные ягоды клюквы, ежевики, черники.

Преимущества использования природных красителей: простота извлечения красителей из природного сырья, природные красители благоприятны для здоровья человека, а также обладают лечебными свойствами. Вместе с этим существует и ряд недостатков: невысокая устойчивость к воздействию солнца, света, погоды.

На основании проведенной работы можно сделать *выводы*:

1. На основании проведенной работы по подбору и изучению тематической литературы мы исследовали информацию о растениях-красителях, методах крашения ткани.
2. В ходе практической части работы создан глоссарий растений-красителей, произрастающих на территории Ленинградской области.
3. В ходе работы проведены исследования красильных свойств растений, рекомендованных специальной литературой для использования крашения тканей.
4. Проведенный эксперимент по изучению окрашенных частей растений как источника текстильных красителей показал, что большинство красителей дают неяркие цвета. Обобщенный результат проведенной работы представлен в виде таблиц и фотографий.

Своей работой заинтересовала одноклассников и привлекла их к сотрудничеству в проекте по изучению красильных свойств растений и возможностей их применения для нужд человека

Литература

- 1 Большая серия знаний. Бионика – М.: ООО «ГД Издательство Мир книги», 2005 -128с.
- 2 Журин А.А., Зазнобина Л.С. Начала химического эксперимента: Практические занятия по химии. 8-й класс сред.общеобразоват. школы. –М.: Школьная Пресса, 2001 – 128 с.
- 3 Крицман В.А. Книга для чтения по неорганической химии. Пособие для учащихся. – М.: Просвещение, 1975 – 303с.
- 4 Книга профессора, доктор технических наук Германа Кричевского «Возрождение природных красителей»
- 5 Фокин Ю.В. «Красная книга природы ЛО», 1999 – 342с

ХИМИЯ И ИСКУССТВО

ВСЁ ВОЛШЕБНОЕ - ПРОСТО!

Инюшин В.А., 11 класс, Орешникова Н.Я., 10 класс, Попкович И.В., 10 класс

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

nikareshnikova@gmail.com, cirina122002@gmail.com

Научный руководитель: учитель химии Солощева Т.А.

Каждый Новый Год мы покупаем бенгальские огни, но мало кто из нас задумывался об их химическом составе, о том за счет чего они имеют различные цвета, почему так ярко горят.

Целью этой работы было изучение состава и процесса получения самих бенгальских огней.

Для достижения заданной цели нам потребовалось выполнить следующие задачи:

1. Изучить материал о бенгальских огнях.
2. Узнать за счет чего можно получить искры различных цветов.
3. Получить бенгальские огни в условиях химической лаборатории.

История возникновения бенгальского огня уходит в древнюю Индию. Именно в Бенгалии, как свидетельствуют историки, в 5-6 в. н. э. во время религиозных церемоний в храмах на жертвенниках вспыхивал и быстро сгорал огонь необычной яркости. При этом в зависимости от пожеланий священнослужителей и типа церемонии «пахло злом» (в состав входила сера, при горении которой выделялся сернистый газ), либо по храму разливалось «благостное дыхание» (в этом случае вместо серы использовалась канифоль).

Современное название этих изделий – триумфальные свечи. Изделия практически бездымные, с успехом могут использоваться в помещениях. При этом выпускаются как отдельные свечи, так и комбинированные настольные игрушки.

Достаточно популярны, особенно в Европе, бенгальские факела. Изделия выпускаются разных цветов (красный, зеленый, синий, белый, желтый), разных размеров (длинной от 20 см до 100 см), разного назначения (уличные и малодымные для помещений). Бенгальские факела в 18-19 веках были непременным атрибутом всех фейерверочных представлений. Они использовались для поджигания изделий и во всех ситуациях, где нужно было внезапно осветить цветным светом большую площадь сцены или декораций.

Существует 3 различных состава:

Первый состав:

- Нитрат бария 50%
- Стальные вороненые опилки 30%
- Декстрин 12 — 14%
- Алюминиевая пудра 6 – 8%

Второй состав:

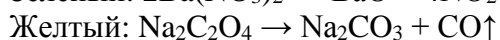
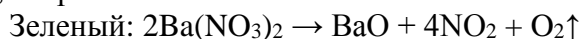
- Нитрат бария 50%
- Чугунные вороненые опилки 30%
- Декстрин 12 – 14%
- Порошок алюминиево-магниевого (ПАМ) №4 6 – 8%

Третий состав:

- Нитрат бария 50%
- Стальные вороненые опилки 30%
- Декстрин 12 – 14%
- Магниевого порошок №4 6 – 8%

В емкость засыпается по 5 грамм пороха, 2 грамма декстрина и 5 грамм стружек. После перемешивания смесь высыпается в колбу и добавляется спирт, консистенция должна получиться достаточно густая. Теперь можно макать стержень в колбу. После чего стержень за крючок подвешивается на сушку на заранее протянутую веревку. Достаточно 15-20 минут, чтобы смесь подсохла и можно заготовку снова макать в колбу. Таким образом, делается 5 слоев, после чего будущий бенгальский огонь подвешивается на финальную сушку, которая в зависимости от температурного режима может длиться от 1 до 7 дней.

Мы решили получить бенгальские огни зеленого, желтого и фиолетового цветов. Для этого нам потребовалось добавить соли содержащие катионы таких металлов как: барий, натрий и калий.



Как мы увидели, бенгальские огни достаточно просто получить самому. Сейчас в их составе нет серы, благодаря чему они не пахнут и не выделяют большое количество дыма. Однако, не стоит забывать, что они являются пиротехникой и могут легко воспламениться.

Литература

1 Бенгальский огонь // Энциклопедический словарь Брокгауза и Ефрона : в 86 т. (82 т. и 4 доп.). — СПб., 1890—1907.

2 Бенгальский огонь // Большая советская энциклопедия : [в 30 т.] / гл. ред. А.М. Прохоров. — 3-е изд. — М. : Советская энциклопедия, 1969—1978.

3 Рудзитис Г.Е. Химия. Неорганическая химия. Органическая химия. 9 класс: учебник для общеобразовательных учреждений / Г.Е.Рудзитис, Ф.Г. Фельдман – 15-е изд. – М. : Просвещение, 2011.-191с.

4 <https://firebum.ru/vsjo-что-nuzhno-znat-o-bengalskih-ognyah>

ОТ ДРЕВНЕГРЕЧЕСКИХ ВАЗ ДО ЛИЗУНА: ИСТОРИЯ РЕОЛОГИИ В ТВОРЕНИЯХ РУК ЧЕЛОВЕЧЕСКИХ

Семашкин М.Г., 8 класс

ГБОУ СОШ № 232, г. Санкт-Петербург

semarka2000g@mail.ru

Научный руководитель: учитель химии Евсюков А.И.

В умелых руках древнего гончара танцует глиняная масса, принимает волшебные формы, застывает и вновь распадается, пока острый взгляд художника не увидит, что работа удалась. Ваза отправляется в печь, и созданное только что совершенство застыло теперь на века. Где-то в другом городе, другом времени и другой мастерской льется расплавленная бронза в искусно заготовленную форму и застывает в ней в образе очередного шедевра Донателло. Масляная краска на полотнах голландцев 17 века создает волшебный свет так, что видишь туманную атмосферу кабачка. А вот у Ван Гога, выдавленные толстыми змеями прямо на холст мазки не нарисовали, а образовали собой грядки на поле, летящие в небе тучи и лучи буйного солнца, выжигающие пшеничные поля. И, наконец, бедный Лизун, способный как с лёгкостью размазаться по асфальту под ногой назойливого торговца, так и быстро восстановить свою форму.

Поскольку школьная программа 8 класса по химии посвящена изучению базовых закономерностей образования и свойств химических соединений в зависимости от их строения, нам стало интересно, существуют ли какие-то общие свойства у материалов, дающие им возможность быть перевоплощёнными в произведения искусства. Ни одна из физико-химических характеристик, которыми описываются вещества: молекулярная масса, плотность, твердость, способность проводить электрический ток и тепло, здесь не подходит. Поэтому *цель* данной работы - *узнать, какое свойство материалов позволяет им легко принимать любую форму в руках опытного мастера без учёта химического строения веществ.*

Попробуем найти ответ, рассмотрев конкретный пример. Краска, чтобы она легла нежным, не заметным глазу мазком, должна быть сильно разведена маслом. А вылепить рельеф можно только густой краской, не растекающейся. Значит, все дело в способности растекаться, в густоте. Т.е. должна быть некая физическая характеристика, однозначно определяющая жидкое или густое вещество. Вот здесь и лежит ответ на поставленный вопрос. Такой характеристикой вещества является *вязкость*. Это свойство вещества проявляется только тогда, когда материал перемешивают, переливают, размазывают, растягивают и т.п., т.е. когда его *деформируют*.

Существует специальная наука, занимающаяся изучением особенностей деформирования веществ, она называется *реология* (от греч. *ρέος* «течение, поток» + *λόγος* «учение, наука»).

Реология устанавливает взаимосвязь между деформацией и усилием, необходимым для ее развития. Они связаны между собой простым законом, получившим имя Ньютона:

$$\tau = \eta \cdot \gamma', \quad (1)$$

где τ - усилие (или напряжение сдвига), Па; γ' – скорость деформации, 1/с; η – вязкость, Па·с.

Для жидкостей используется именно скорость деформации, а не сама деформация, которая при течении жидкости бесконечна.

Т.е. физический смысл вязкости заключается в том, что она является коэффициентом пропорциональности между скоростью деформирования (течения) жидкости и вызывающим ее усилием.

Знакомство с деформационным поведением различных материалов показывает, что любую деформацию можно рассматривать как сочетание *пластической* и *упругой* составляющих. Пластическая деформация (как у пластилина или глиняной массы) – это необратимая деформация, тогда как упругая (как у растянутой пружины) – обратимая. Самое интересное заключается в том, что в реальных телах эти два вида деформаций сочетаются, а в каких пропорциях, зависит от природы материала, из которого сделано тело.

Наше внимание привлекла широко известная игрушка, так называемый «Лизун». Производители, конечно, не раскрывают, из чего он сделан, хотя очевидно, что это – пластик. Мы поставили перед собой задачу – исследовать деформируемость лизуна, абстрагируясь от его химического строения.

Прибором, с помощью которого были проведены исследования, послужил реометр Anton Paar MCR 302. В работе применялась измерительная система – две параллельные пластины, диаметр 25 мм. Величина зазора составила 1 мм. Температура всех измерений 25°C.

На рис. 1 приведена зависимость $\tau=f(\dot{\gamma})$, которая называется *кривой течения*. Видно, что на начальном участке рост напряжения отстает от роста скорости деформации, что говорит о разжижении материала под действием приложенной нагрузки. Затем зависимость становится прямолинейной.

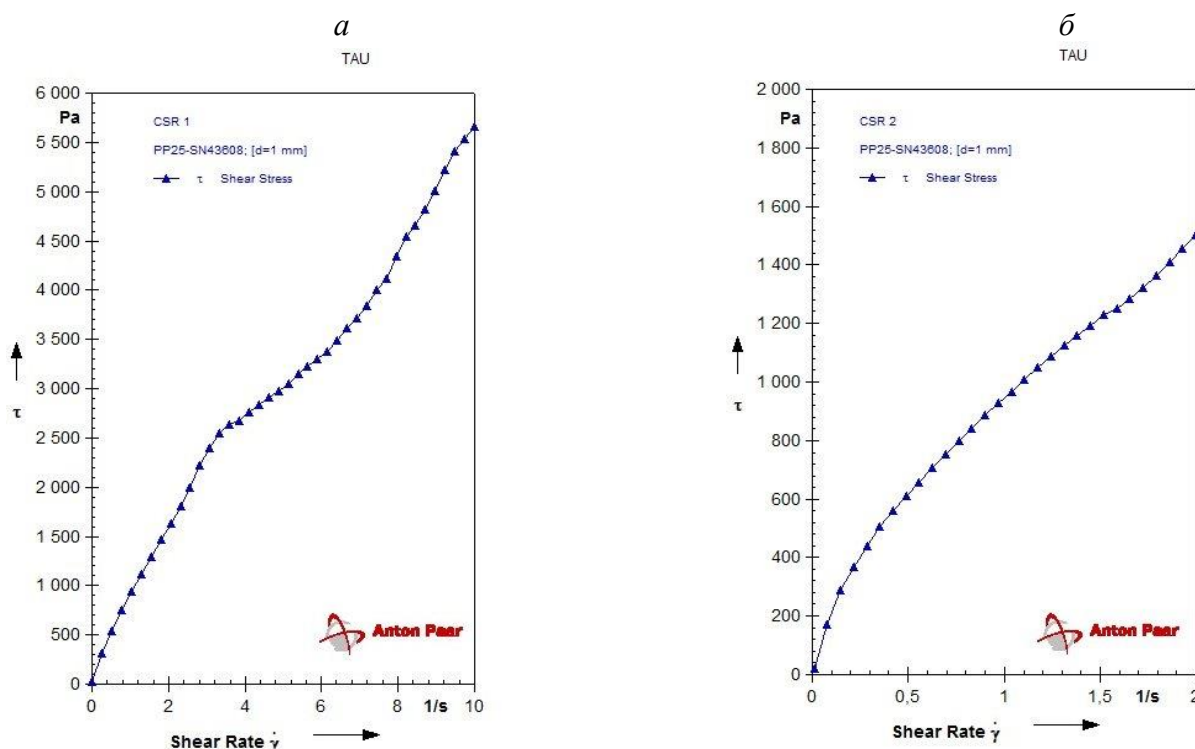


Рисунок 1 - Кривая течения материала лизуна в широком (а) и узком (б) диапазоне скоростей деформации

По виду кривой течения трудно сделать заключение о соотношении пластических и упругих свойств в материале лизуна. На этот вопрос может ответить осцилляционный эксперимент, где деформирование материала происходит с одинаковой амплитудой, но

при разной частоте. На рис. 2 представлена такая зависимость. Амплитуда колебаний составила 0.25%. Мерой упругих свойств является модуль потерь G' , а пластических – модуль накопления G'' . Хорошо видно, что при высоких частотах упругие свойства преобладают. По мере уменьшения частоты колебаний разница в упругих и пластических свойствах уменьшается, и, в конце концов, начинают преобладать пластические. Характерная точка при частоте 10 рад/с соответствует равному вкладу и тех и других.

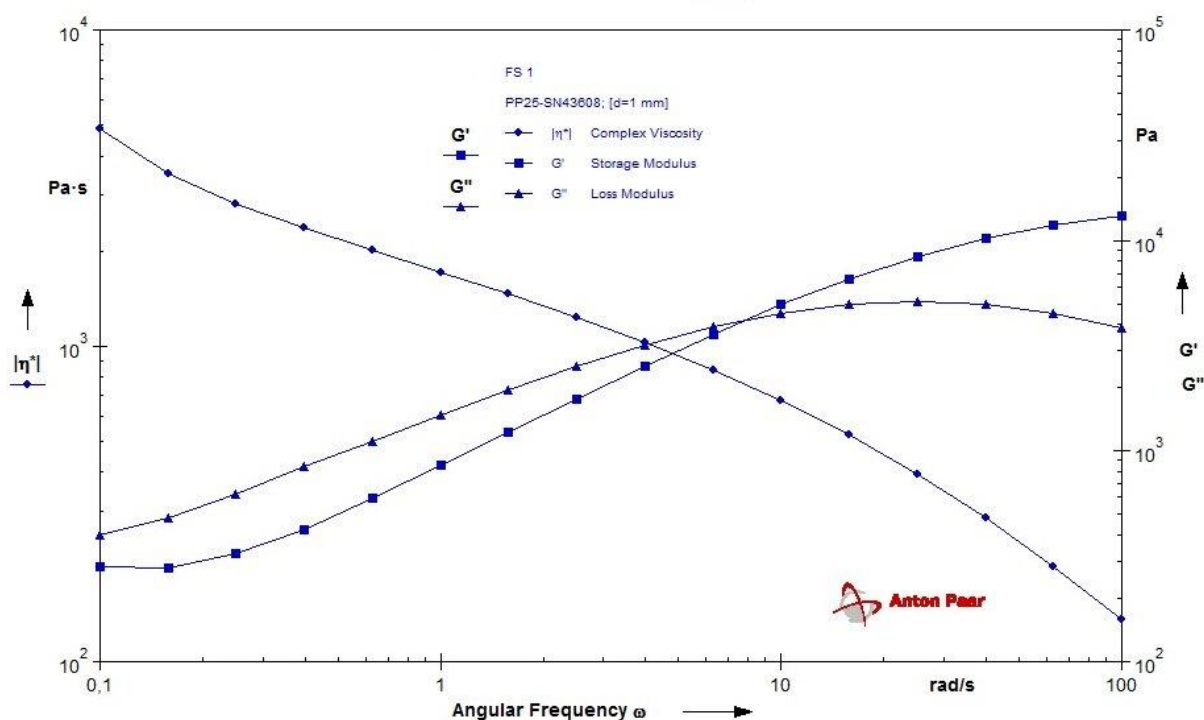


Рисунок 2 - Осцилляционный эксперимент.

Вывод, который можно сделать на основании приведенных данных: основным свойством материалов, позволяющим им принимать необходимую форму, является их вязкость. «Лизун» является типичным вязкоупругим телом, в котором проявление каждого типа деформации зависит от скорости приложения усилия.

Реологические исследования выполнены с использованием оборудования инженерингового центра СПбГТИ(ТУ).

Литература

1. Шрамм, Г. Основы практической реологии и реометрии/ пер. с англ. И.А. Лавыгина; под ред. В. Г. Куличихина – М.: КолосС, 2003. – 312 с.
2. Greenberg, V. R. Art in chemistry, chemistry in art/ Greenberg Barbara R., Dianne Patterson. – 2nd ed., Teacher Ideas Press, 2008. – 394 с.
3. Виноградов, Г.В. Реология полимеров/ Г. В. Виноградов, Малкин А. Я., М.: Химия, 1997. – 440 с.

ЗАНИМАТЕЛЬНАЯ ХИМИЯ: РИСУНОК ХИМИЧЕСКИМИ ФОРМУЛАМИ

Филатова Д.Д., 10 класс

ГБОУ Гимназия № 526, г. Санкт-Петербург

melisentapalmova@mail.ru

Научный руководитель: учитель химии Назина Т.Г.

Введение. В настоящее время активно реализуется идея печатной продукции с рисунками для релаксации и улучшения психоэмоционального состояния. В качестве основы рисунков используются цифры. Идея данной работы – заменить цифры химическими знаками и формулами, использовать рисунки не только для отдыха, но и для расширения «химического кругозора». Возможно, они заинтересуют не только учащихся, но и взрослых, которые хотели бы обрадоваться тому, что какие-то знания по предмету химия у них ещё остались.

Цель работы: создание книги с рисунками с использованием химических формул и знаков для полезного отдыха.

1. Выбрать определённые группы химических терминов
2. Подобрать изображения для рисунков
3. Решить технические задачи по компьютерному набору рисунков

Работа представляет собой серию блоков из химических формул, правильный подбор которых позволяет получить рисунок какого-либо объекта. Ниже представлены примеры заданий:

1. Элементы проявляют различную валентность в соединениях. У одних она строго постоянная (т. е. имеет только одно значение), у других – переменная (т. е. имеет несколько значений). Соедините между собой элементы с переменной валентностью. Вы получите изображение побега древесного растения с тремя листьями.

Ba Zn Al K Pb O Cl Br K H In Na Al
F O B Si H P Cs Zn Co N I Ra Ba Li
Na K Sn Mg He Na Al Ba B Sr Hg H He
Ag In K Br Co Be S H Ag Cl Rb Br K
Br I Cl N Ba F In Be C Cu K Cr Ga
Zn Al Li K Be Ca Sr Cd Zn Ga Al Ag
H Na F Mn O Cl P Mn He Na Ni Cs O I
Al Hg Ra Ca Fe Ni Ba O Cr H Li B Au
Cu Ag Ca Br Cl F S N B Cs Ba O He

2. В зависимости от того, какими свойствами обладают другие реагенты, вещество в окислительно-восстановительных процессах способно проявлять свойства окислителя или восстановителя. Соедините вещества, которые в окислительно-восстановительных реакциях могут выступать только в роли окислителей. Вы увидите знак бесконечности.

NaMnO₄ Br₂ Li I₂ O₃ Xe
CsO₃ HNO₂ O₂F₂ K H₂SO₄ Cl₂ AgF
HNO₃ Na₂O₂ CuO F₂ NO FeO CsO₂ KMnO₄
H₂SeO₄ SO₂ PtF₆ CO KrF₂ K Na₂Cr₂O₇

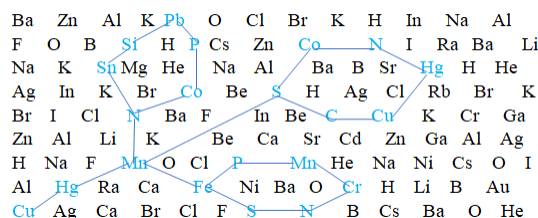
Fr K₂Cr₂O₇ P₂O₃ SO Mg Cr₂O₃ MgO

Ответы к рисункам даются в конце книги. Один из примеров ответа к заданиям выглядит так:

Задание № 1

Формульный ответ: Pb, P, Co, N, Sn, Si, Mn, Hg, Cu, Fe, Cr, S, C.

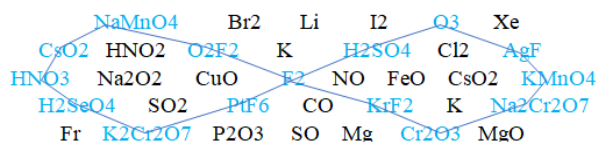
Рисуночный ответ:



Задание № 2

Формульный ответ: NaMnO₄, CsO₃, HNO₃, H₂SeO₄, K₂Cr₂O₇, PtF₆, F₂, O₂F₂, H₂SO₄, O₃, AgF, KMnO₄, Na₂Cr₂O₇, Cr₂O₃, KrF₂.

Рисуночный ответ:



Заключение. Созданные материалы прошли апробацию в группе учащихся 14-16 лет, состоящей из 30 человек. В целом учащиеся оценивают работу по созданию рисунков как интересную и нестандартную и отмечают, что с удовольствием потратили своё время на поиск нужных формул, получили удовольствие от возможности быстро и доступно расширить свои знания по отдельным разделам предмета. Кроме того, ребят привлекает свободный выбор заданий и возможность проверить свои знания не только с помощью учебных пособий по химии, но и с помощью наглядных ответов в конце книги. (Примеры результатов апробации прикреплены в приложении).

В дальнейшем работа будет продолжена в следующих направлениях:

- 1) Создание разнообразия возможных рисунков
- 2) Усложнение химической составляющей части заданий к рисункам

Литература

1. Учебник по химии, 8 класс – 7-е издание, исправленное/Лунин, В. В. [и др.]. – Дрофа, Москва, 2018.
2. Учебник по химии, 9 класс – 7-е издание, стереотипное/Лунин, В. В. [и др.]. – Дрофа, Москва, 2019.
3. 3 Microsoft office, центр справки Word [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://support.office.com/ru-ru/word>

ФИЗИЧЕСКАЯ ХИМИЯ И НАНОТЕХНОЛОГИИ

ЖЕЛЕЗО И ЕГО СОЕДИНЕНИЯ: ОЧЕВИДНОЕ – НЕВЕРОЯТНОЕ

Вахрушева А.А., 10 класс

ГБОУ Гимназия № 426, г. Санкт-Петербург

vahrusheva.nastya02@gmail.com

Научный руководитель: учитель химии Полякова С.В.

Благодаря железу стало возможным развитие цивилизации в том виде, в котором мы её знаем. Далеко бы ушли люди, если бы они были вынуждены обходиться медью и бронзой? Именно в Железный век начался стремительный прогресс во многих областях, который лишь ускорился, когда люди научились выплавлять сталь. Всю нашу жизнь мы окружены изделиями из этого металла, и хорошо, что его в недрах нашей планеты ещё много. Это прочный и практичный материал, который легко поддается обработке. Из железа создают опорные конструкции, технику и бытовые изделия.

Однако, "...тицетно старается человек удержать в своих руках железо... Но оно все-таки неустанно исчезает, покрывается ржавчиной, смывается водой и снова рассеивается по поверхности земли" – писал академик, русский геохимик Е.Ферсмана в *"Занимательной минералогии"*.

Однако, одно из загадочных произведений индустрии является колонна в Дели, выполненная из железа. Её главной особенностью является поистине фантастическая устойчивость к коррозии, позволившая ей просуществовать с V века нашей эры до сегодняшнего дня. Еще несколько интересных фактов о железе: именно благодаря железу цвет нашей крови красный; если из организма человека убрать всё железо человек проживёт не более двух часов; если нагреть железо чуть выше 800 градусов, то оно потеряет свои магнитные свойства. Этот эффект называется – «Точкой Кюри».

Именно эти и другие очевидные и невероятные факты о свойствах железа и определяют актуальность выбранной темы.

Цель работы: теоретическое и экспериментальное исследование физико-химических и химико-аналитических свойств железа и его соединений.

В работе рассмотрены кислотно-основные, окислительно-восстановительные свойства железа и его соединений и его способность к комплексообразованию. Железо – металл средней активности, проявляет восстановительные свойства. Для соединений железа (+2) характерны окислительно-восстановительная двойственность, с преобладанием восстановительных свойств и основные свойства оксида и гидроксида. Соединений железа (+3) проявляют также окислительно-восстановительная двойственность, но амфотерные свойства соответствующих оксида и гидроксида. Для соединений железа (+6) характерны окислительные и кислотные свойства.

В результате практической части поставили ряд «проблемных экспериментов» с соединениями железа, которые на первый взгляд противоречат основным правилам протекания химических реакций:

- Взаимодействие солей железа (III) с активными металлами.
- Взаимодействие солей железа (III) малоактивными металлами (серебром, медью).
- Взаимодействие железа с раствором соли, содержащей одноименные катионы.
- Взаимодействие хлорида железа (III) с основными оксидами.
- Взаимодействие роданида железа (III) с фосфорной кислотой.
- Взаимодействие хлорида железа (III) с некоторыми солями.

В любой научной системе есть место неожиданностям. В результате работы мы показали какими интересными и неожиданными могут оказаться даже самые элементарные сведения из школьного курса химии, хотя по сути дела не противоречат химическим правилам, закон остается законом. В работе мы уточнили, дополнили некоторые положения школьных учебников, показывая необходимость, роль и значение эксперимента в химии. Некоторое количество химических парадоксов, рассмотренных здесь, тему далеко не исчерпали. Данная работа может быть использована преподавателями химии и учащимися для более глубокого изучения физических и химических свойств железа.

«Мир химических процессов подобен театральным подмосткам, на которых разыгрывается сцена за сценой. Действующие лица в них – элементы. Каждому из элементов назначена своя особенная роль: иногда роль статиста, иногда роль одного из главных действующих лиц» – К. Винклер (немецкий химик, 1897 г).

Литература

1. Кожина, Л.Ф. Железо и его соединения: свойства и методы определения. Часть 1. «Свойства железа и его соединений»: учебно-метод. пособие для студентов [Электронный ресурс] / Л.Ф. Кожина, И.В. Косырева. – Саратов, 2017. - 60 с. Режим доступа: http://elibrary.sgu.ru/uch_lit/1890.pdf.
2. Карапетьянц, М.Х. Общая и неорганическая химия: учебник для вузов / М.Х. Карапетьянц, С.И. Дранкин – 3-е изд., стер. – М.: Химия, 1994. – 592 с.
3. Лидин, Р.А., Молочко, В.А., Андреева, Л.Л. Химические свойства неорганических веществ / Под ред. Р.А. Лидина. – 5-е изд., стер. – М.: КолосС, 2006. – 480 с.
4. Суворов, А.В. Общая химия. / А.В. Суворов. – СПб.: Химия, 1995. – 624 с.
5. Сибиркин, А.А. Основные идеи термодинамики: конспект лекций по курсу неорганической химии./ А.А. Сибиркин. – Нижний Новгород: Нижегородский госуниверситет, 2012. – 21 с.
6. Е.А. Алферова, Н.С. Ахметов, Химия: Большой справочник для школьников и поступающих в вузы/ М.: Дрофа, 1999.
7. Мезенин, Н.А. Занимательно о железе. / Н.А. Мезенин. – М.: Металлургия, 1972. – 200 с.
8. Венецкий, С.И. Рассказы о металлах. / С.И. Венецкий. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Металлургия, 1985. – 240 с.

ВЛИЯНИЕ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА НА ПРОЦЕСС РАЗЛОЖЕНИЯ ОКСАЛАТ-ИОНОВ В РЕАКТОРЕ ДВОЙНОГО ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО СЛОЯ

Демин К.А., 11 класс

ГБОУ СОШ № 412, г. Санкт-Петербург

cyrildemin@gmail.com

Научные руководители: профессор кафедры химической технологии и катализа СПбГТИ(ТУ) Лавров Б.А., педагог дополнительного образования ГБОУ лицей № 389 «ЦЭО» Голованова О.В., учитель химии ГБОУ школы № 412 Лебедева Н.В.

Проблема утилизации и захоронения РАО атомных электростанций (АЭС) особенно острой становится в настоящее время, когда по условиям эксплуатации требуют демонтажа большинство АЭС в мире (более 65 реакторов АЭС и 260 реакторов, используемых в научных целях). Каждый шестой реактор работает на российском топливе, а значит и отработанное ядерное топливо (ОЯТ) с этих АЭС возвращается в РФ. Среди важнейших задач ядерного топливного цикла наиболее острой и неотложной является проблема обезвреживания радиоактивных отходов

На примере модельного раствора при помощи реактора двойного электрического слоя нами были проведены измерения параметров раствора при различных напряжениях, были получены рентгенограммы вещества, образовавшегося на поверхности антрацита и рентгеновские дифрактограммы осадков после процесса, реализуемого в реакторе ДЭС при пропускании переменного электрического тока. Было выявлено, что с повышением приложенного напряжения увеличивается объем выделяющихся газов, что косвенно указывает на интенсификацию процесса разложения /синтеза.

Доказано, что происходит синтез глюконата железа (II):
$$2\text{FeC}_2\text{O}_4 + 17\text{C} + 20\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Fe}(\text{C}_{18}\text{H}_{33}\text{O}_{21}) + \text{Fe}(\text{OH})_3 + \text{CO}_2 + 2\text{CO} + 2\text{H}_2$$

На основе всех результатов были сделаны выводы:

1) оксалаты в присутствии ионов трехвалентного железа не разлагаются при низких напряжениях. В реакторе реализуется синтез органического соединения – глюконата железа. Сведений о возможности протекания подобных реакций под действием переменного электрического тока не обнаружено;

2) процесс в электрохимическом реакторе под действием переменного тока состоит из нескольких стадий в зависимости от приложенного напряжения;

3) подтверждается положение о каталитической роли ванадия и железа в процессе синтеза;

4) интенсивность разложения оксалатов может быть увеличена путем повышения приложенного напряжения до 150 В и выше.

Литература

1. Гонтар И.А., Козлов К.Б., Лавров Б.А. Применение гетерогенных электрохимических систем для очистки сточных вод, содержащих органические комплексообразователи и радионуклиды // Вода: химия и экология. — 2012. — № 6. — с. 29-36. — [электронный ресурс] <http://watchemec.ru/article/24679/>. -8

2. Давиденко Н.Н., Резник А.А., Лебедев В.А. Совершенствование обращения с РАО и ОЯТ // III Международная научно-техническая конференция “Безопасность, эффективность и экономика ядерной энергетики” (18-19 апреля 2002 г., Москва). - М.: ВНИИАЭС, 2002. – 41с]. -6

3. Жаброва, Г.М. Исследование разложения оксалатов железа с помощью дериватографического метода и эффекта Мессбауэра / Г.М. Жаброва [и др.] //Теоретическая и экспериментальная химия. – 1967. – Вып. 4. – С. 483-487. -15

4. Как в мире захоранивают РАО [электронный ресурс]
<http://sosnoviybor.bezformata.ru/listnews/kak-v-mire-zahoraniyayut-rao/16556511/>
01.02.2016 в 22:00]. -5

ПЛАСТИФИКАЦИЯ ДРЕВЕСИНЫ – НОВАЯ ЖИЗНЬ СТАРИННОЙ ТЕХНОЛОГИИ

Иванова А.С., 9 класс, Сорокина Е.С., 10 класс

Санкт-Петербургский городской центр детского технического творчества,

г. Санкт-Петербург

Lena354716@gmail.com

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

История пластификации древесины уходит в глубину веков. Еще древние греки владели этой технологией, затем она была утеряна и частично восстановлена в средние века [1]. Было случайно обнаружено, что жидкий аммиак делает древесину пластичной. После испарения аммиака древесина снова возвращается к исходному твердому состоянию [5]. Однако прошло несколько лет, пока не возникла мысль практически использовать это явление для изготовления гнутых деталей из древесины. Патент на аммиачный способ пластификации древесины с целью придания ей нужной формы в 1966 г. получил американский химик Конрад Шюрх (С. Schuerch) [4]. Паровой и аммиачный способы пластификации древесины позволяют получать изделия высокого качества, но требуют сложного оборудования и соблюдения особых мер безопасности, что не удобно для использования на предприятиях малого бизнеса. Поэтому высокую *актуальность* имеет разработка простого химического способа пластификации древесины, который бы мог использоваться на малых предприятиях для производства декоративно-художественных товаров.

Мы поставили перед собой *цель* – разработать простую химическую технологию пластификации древесины, которая не требовала бы использования сложного оборудования и использования высокотоксичных веществ.

Согласно современным представлениям длинные молекулы целлюлозы, из которых в основном состоит древесина, содержат большое число гидроксогрупп –ОН. Они образуют между собой водородные связи, не позволяющие молекулам смещаться друг относительно друга (см. рис.2). При выдерживании древесины в жидком аммиаке, его молекулы реагируют с атомами водорода гидроксогрупп, образуя ионы аммония NH_4^+ . Водородные связи между молекулами целлюлозы разрушаются, поэтому они получают возможность скользить друг относительно друга, благодаря чему древесина становится пластичной.

Как только аммиак испарится, водородные связи между молекулами целлюлозы восстанавливаются и древесина снова становится жесткой, сохранив ранее приданную ей форму [2, С.35-36].

Исходя из описанного механизма пластификации мы высказали гипотезу: для достижения пластификации древесину необходимо обработать веществами, содержащими электродонорные атомы, способными активно образовывать водородные связи.

Результатом воздействия этих веществ должен стать разрыв более слабых водородных связей между молекулами целлюлозы и лигнина и возникновение явления пластификации. При последующем удалении этих веществ древесина должна сохранить приданную ей в пластичном состоянии форму.

Опыты по пластификации древесины производились при комнатной температуре. Образцы древесины различных лиственных пород выдерживались в исследуемых растворах от 7 до 14 дней. После извлечения и промывки образцов предпринимались попытки согнуть их. Степень пластичности образцов оценивалась в баллах:

5 баллов – образец легко сгибается под прямым углом и при этом не ломается;
4 балла – образец легко сгибается под углом 45 градусов и при этом не ломается;
3 балла – образец проявляет признаки пластифицированности, но ломается при сгибании на 45 градусов;

2 балла – признаки пластификации отсутствуют.

На первом этапе был испытан ряд веществ, которые потенциально были способны вызвать пластификацию древесины. На следующем этапе работы изучались различные композиции, содержащие пероксид водорода.

Для того, чтобы определить область оптимальных концентраций компонентов пластифицирующего раствора необходимо изучить зависимость функции (степени пластификации древесины, оцениваемой в баллах) от состава пластифицирующего раствора (массовых долей пероксида водорода, едкого натра и воды). Решить эту задачу можно, воспользовавшись треугольником Гиббса [3, С. 283], позволяющим получить ряд сечений поверхности отклика, образуемой значениями степени пластификации.

Треугольник Гиббса, построенный по экспериментальным данным.

В результате проведенных опытов мы пришли к выводу, что наша гипотеза верна. Наиболее эффективны для проведения пластификации древесины щелочные растворы пероксида водорода, имеющего в своем составе электронодонорные атомы кислорода. Время воздействия раствора на древесину не должно превышать 7 суток, что вероятно, связано с быстрым разложением пероксида водорода.

Использование для обработки экспериментальных данных треугольника Гиббса позволило выявить оптимальную область концентраций компонентов пластифицирующего раствора.

Продолжение нашего исследования перспективно для создания дешевого и экологически приемлемого способа пластификации древесины для предприятий малого бизнеса.

Литература

1. Гнутые цельной древесины: ноу-хау петербургских разработчиков современных технологий [Электронный ресурс]. Режим доступа: URL: <http://www.drevesina.com/materials.htm/a7/b120/>
2. Леенсон И.А. Занимательная химия [Текст]. 8-11 кл.: В 2 ч. Ч.1. – М.: Дрофа, 1996. – 176 с.
3. Слепушкин В.В. Аналитическая и физическая химия: учеб. пособие [Текст] / В.В. Слепушкин, Б.М. Стифатов, Ю.В. Рублинецкая, Е.Ю. Мощенская.– Изд-е 2-е, перераб. и доп. – Самара: Самар. гос. техн. ун-т, 2017. – 355 с.
4. Schuerch C: Method of Forming Wood and Formed WoodProduct[Текст]. US Patent No. 3 282 313, 1966.
5. Stamm A. J.: Swelling of Wood and Fiberboards in Liquid Ammonia [Текст]. «Forest Prod. Jour», 5 (1955), S. 413—416.

ЭЛЕКТРОННОЕ СТРОЕНИЕ МОЛЕКУЛ СОДЕРЖАЩИХ ВИНИЛЬНЫЙ ФРАГМЕНТ И ИХ РАДИКАЛЬНАЯ ПОЛИМЕРИЗАЦИЯ

Кириченко А.Б., 9 класс

ГБОУ СОШ № 482, г. Санкт-Петербург

kirinabo.ru@yandex.ru

Научный руководитель: студент СПбГТИ(ТУ) Оскорбин А.А.

Молекулы 1-винил-2-пирролидона (далее ВП), N-винилсукцинимида (ВС), 5-винил-(1H)-тетразола (ВТ) используются в качестве мономеров в реакциях радикальной полимеризации для получения полимеров с заданной структурой. Реакция идет с разрывом π -связи винильного фрагмента и дальнейшим присоединением к образовавшемуся радикалу.

Цель данной работы – на основе электронного строения молекул, рассчитанных методами квантовой химии, предсказать их реакционную способность.

Электронное и геометрическое строение молекул были рассчитаны на теоретическом уровне B3LYP/aug-cc-pVTZ. Функционал B3LYP был выбран как один из наиболее часто используемых в задачах анализа электронного строения и оптимальный по соотношению точность/время расчета. Базис aug-cc-pVTZ выбран как один из наиболее полно отражающих реальное электронное строение гетероатомных соединений.

Модели молекул ВП, ВС и ВТ с нумерацией атомов представлены на рисунке.

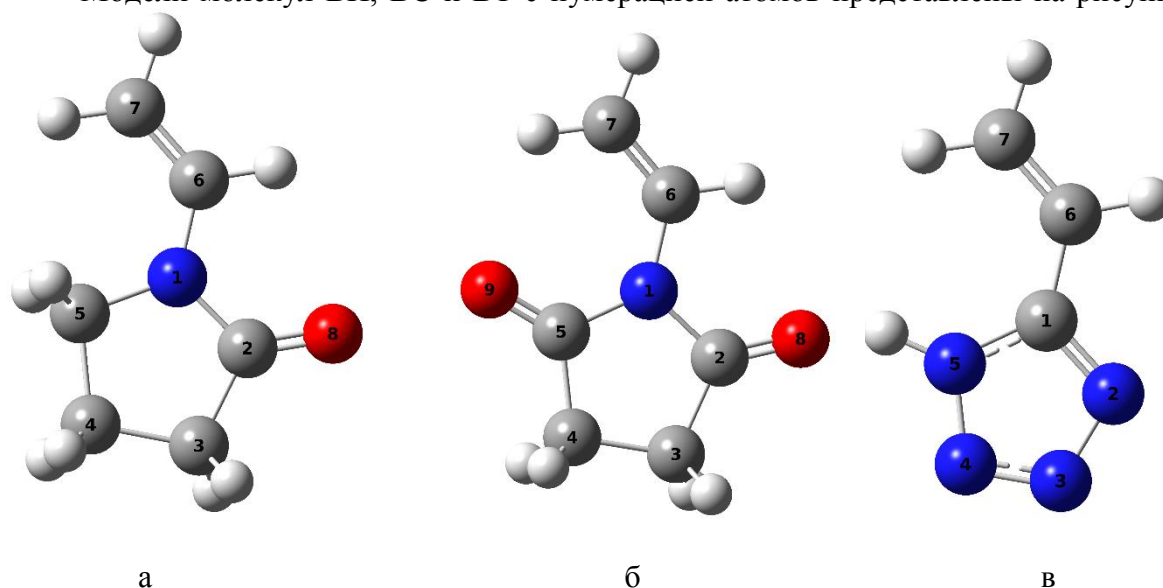


Рисунок – молекулярная модель: а - 1-винил-2-пирролидона, б - N-винилсукцинимида, в - 5-винил-(1H)-тетразола.

Анализ электронного строения проводили при помощи методов естественных связывающих орбиталей (NBO) и атомов в молекуле (AIM). Интерес для радикальной полимеризации представляет именно электронное строение связи винильного фрагмента. По этой причине в NBO анализе рассматривались молекулярные орбитали, относящиеся именно к этой связи, а в AIM анализе рассматривались связь винильного фрагмента и связь цикл – винильный фрагмент. Данные NBO анализа представлены в таблице 1.

Таблица 1

Основные донорно-акцепторные взаимодействия в молекулах ВП, ВС, ВТ.

	Донор	Акцептор	Е, ккал/моль
ВП	Lp N1	π^* (C6 – C7)	35.34
ВС	L N1	π^* (C6 – C7)	25.62
ВТ	π (C6 – C7)	π^* (C1 – N2)	17.19
	π (C1 – N2)	π^* (C6 – C7)	10.38
	π^* (C1 – N2)	π^* (C6 – C7)	34.58

Данные AIM анализа представлены в таблице 2.

Таблица2

Характеристики связей согласно AIM анализа

	связь	$\nabla^2(\rho)$	ϵ
ВП	C6-C7	-1,244	0,35
	N1-C6	-0,840	0,06
ВС	C6-C7	-1,278	0,34
	N1-C6	-0,757	0,04
ВТ	C6-C7	-1,283	0,32
	C1-C6	-0,893	0,10

Совместный анализ полученных данных говорит о сильном разрыхлении связи винильного фрагмент в молекуле ВТ по сравнению ВС и ВП. Такой вывод можно сделать на основе суммарной энергии разрыхления π связи за счет сопряжения с молекулярными орбиталями цикла. Данные AIM анализа подтверждают данные результаты.

На основе полученных результатов можно составить ряд по предполагаемому увеличению реакционной способности данных соединений: N-винилсукцинимид, 1-винил-2-пирролидон, 5-винил-(1H)-тетразол.

ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ КОМПЛЕКСНЫХ СОЕДИНЕНИЙ, СОДЕРЖАЩИХ ФЕРРОЦЕНОВЫЙ ФРАГМЕНТ

Кротов Н. В., 9 класс

ЧОУ СШ «Азъ Буки Веди», г. Ростов-на-Дону

mishurova1986@mail.ru

Научные руководители: Левченков С. И., учитель химии Мишурова Т.С.

В настоящее время теоретические исследования любых соединений проводятся с помощью методов квантовой химии. Что же такое квантовая химия? Квантовая химия — это направление химии, рассматривающее строение и свойства химических соединений, их реакционную способность на основе квантовой механики. С квантовой химией неразрывно связана вычислительная химия — дисциплина, использующая математические методы квантовой химии, адаптированные для составления специальных компьютерных программ, используемых для расчета молекулярных свойств, амплитуды вероятности нахождения электронов в атомах, симуляции молекулярного поведения.

(Квантовая механика — это раздел теоретической физики, описывающий физические явления, в которых действие сравнимо по величине с постоянной Планка. Постоянная Планка (квант действия) — основная константа квантовой теории, по сути то, что связывает энергию чего-либо с частотой его колебаний. ($h = 6,626\ 070\ 040(81) \times 10^{-34}$ Дж•с))

Как всемирно известно, вещества состоят из малых частиц – молекул. Они реагируют друг с другом по-разному, это зависит от множества факторов таких как состав молекулы, количество атомов и электронов в ней, а также их местоположение. Но, помимо этого, на ход реакции могут влиять факторы окружающей среды, например давление или температура. А ведь знать результаты реакции до ее осуществления - информация, необходимая, чтобы заранее понимать нужно вещество ли мы получаем, и нужны ли такие затраты для его синтеза.

Для описания всего этого ещё в начале XX века ученые развили аппарат квантовой механики, основная идея которой заключается в использовании для чистых состояний волновых функций или матрицы плотности для смешанных, через которые можно вычислить плотность вероятности найти частицу в пространстве.

Эрвин Рудольф Йозеф Александр Шрёдингер (1887 — 1961) — австрийский физик-теоретик, один из создателей квантовой механики. Лауреат Нобелевской премии по физике. Член ряда академий наук мира, в том числе иностранный член Академии наук СССР. Шрёдингеру принадлежит ряд фундаментальных результатов в области квантовой теории, которые легли в основу волновой механики: он сформулировал волновые уравнения (стационарное и зависящее от времени уравнения Шрёдингера), показал тождественность развитого им формализма и матричной механики, разработал волново-механическую теорию возмущений, получил решения ряда конкретных задач.

Фриц Вольфганг Лондон (1900 — 1954) — немецкий физик-теоретик. Его фундаментальные труды по теории химической связи и межмолекулярных сил (лондоновские дисперсионные силы) считаются сегодня классическими и рассматриваются в современных учебниках по физической химии.

Вальтер Генрих Гайтлер (1904 — 1981) — немецкий физик, известный вкладом в квантовую электродинамику и квантовую теорию поля, а также созданием и разработкой теории ковалентной связи.

(Матрица плотности — один из способов описания состояния квантовомеханической системы. В отличие от волновой функции, пригодной лишь для описания чистых

состояний, оператор плотности в равной мере может задавать как чистые, так и смешанные состояния.)

Однако для реализации этих вычислений необходимо располагать очень мощными ЭВМ и достаточно точными вычислительными методами. За последние годы в этих областях был достигнут существенный прогресс. Химические институты получили возможность широко использовать быстродействующие ЭВМ.

Можно найти различное программное обеспечение непосредственно для расчетов на этих ЭВМ. Для примера мы возьмем программу Gaussian, при помощи которой мы вычисляли вид нового соединения на основе ферроцена.

Gaussian (читается как гауссиан) — программный пакет для расчета структуры и свойств молекулярных систем в газофазном и конденсированном состоянии, включающая большое разнообразие методов вычислительной химии, квантовой химии, молекулярного моделирования. Создана нобелевским лауреатом Джоном Поплом и его исследовательской группой и с тех пор постоянно обновляется. Программные пакеты серии «Gaussian» считаются специалистами одними из самых мощных в плане предоставляемых возможностей и распространенных в повседневном использовании.

Программа может генерировать так называемые cube-файлы, которые описывают некоторые объёмные данные и положения атомов для молекулярной системы. В этом файле объёмные данные задаются на множестве точек регулярной прямоугольной решетки, благодаря чему достигается унификация формата. Многие программы-визуализаторы молекулярных систем умеют работать с таким файлом. Gaussian поддерживается на большинстве современных платформ, включая Sun Solaris 10 UltraSPARC/x86/x86-64, Linux AMD/Intel, HP-UX 11, IBM AIX 5.3, SGI IRIX 6.5.4 и другие.

На слайде представлена структура лигандной системы (ферроценоилгидразон-2-ацетилбензимидазола) до и после расчета в программе «Gaussian». Как видно, геометрия молекулы немного изменилась, так как программа оптимизирует структуру исходя из значения энергии. Вариант геометрии с самым низким значением энергии и будет наиболее вероятным. В данном случае расчет проводился для молекулы с газовой фазе. Согласно экспериментальным данным (известным из литературы) молекула действительно имеет такое строение, как представлено на слайде.

Таким образом, на сегодняшний день квантово-химические расчёты являются одним из основных методов теоретического исследования соединений. В случае невозможности точного установления строения и структуры соединения обычными методами (рентгеноструктурный анализ, спектроскопия ядерного магнитного резонанса, инфракрасная спектроскопия), квантово-химический расчёт помогает изучить геометрию этого соединения в разных средах.

В заключение я бы хотел ещё раз поблагодарить Сергея Ивановича Левченкова за помощь в понимании этой огромной темы, требующей познаний как в химии, так и в физике.

ИССЛЕДОВАНИЕ МЕТОДА АДсорбЦИИ УКСУСНОЙ КИСЛОТЫ И ЕГО ПРАКТИЧЕСКОЕ ПРИМЕНЕНИЕ

Король Л.Д., Денисов С.В., 10 класс

МОУ СШ № 65, г. Волгоград

elena.ned@yandex.ru

Научный руководитель: учитель химии высшей категории Недождогина Е.С.

Подробно изучены методы адсорбции веществ хроматографическим способом. Разработан способ выбора модели для адсорбции уксусной кислоты при помощи активированного угля. Приведены результаты экспериментальных исследований, проанализированы основные положения титриметрического метода анализа. Экспериментом определили разность между концентрацией раствора до и после адсорбции. Построили изотерму адсорбции (график зависимости адсорбции от равновесной концентрации).

Наша природа многогранна и уникальна. Одни вещества могут поглощать другие, и это происходит в природных явлениях постоянно. Этот процесс называется сорбцией. Те тела, которые имеют более развитую поверхность, способны поглощать, т. е. адсорбировать, из окружающего объема молекулы газа, жидкости. Это явление имеет очень большое значение в жизни человека, особенно практическое значение. Например, это явление - адсорбции применяется в использовании и строении противогаза, а также для очистки сточных вод. Если мы вспомним, что Волгоград - промышленный город, где одной из развитых направлений является химическое производство, то сразу можно остановиться на загрязнении вод отходами и продуктами химического производства. Это лишней раз показывает нам, насколько важно использование сорбентов в нашей жизни, и именно в нашем регионе.

Целью нашего исследования:

-изучить основные этапы и законы в адсорбционном процессе уксусной кислоты активированным углем;

-правильно выбрать структуру и модель процесса адсорбции для более улучшенного результата исследования.

Если мы в качестве нашей гипотезы примем тот факт, что если взять раствор известной концентрации и привести его в контакт с адсорбентом, затем немного подождать, то установится адсорбционное равновесие.

Далее концентрацию полученного равновесного раствора можно определить из разности между концентрацией раствора до и после адсорбции.

Если мы определяем разность для исследуемых растворов с различной концентрации, а также имея данные по массе адсорбента, мы получим данные об удельной адсорбции в зависимости от равновесной концентрации раствора. Используя все эти данные и расчеты, мы сможем построить изотерму адсорбции.

Учитывая все эти данные, мы в своем исследовании применяли поисковый и исследовательский методы.

Перед собой мы ставили следующие задачи:

- a. Систематизировать материал об адсорбции;
- b. Изучить явление адсорбционной хроматографии;
- c. Проанализировать основные положения титриметрического метода анализа;
- d. Экспериментально определить разность между концентрацией раствора до и после адсорбции. При этом растворы мы будем брать различной концентрации;
- e. Построение изотермы адсорбции;
- f. Получить результаты исследования и обработать их.

Адсорбция на сегодняшний день играет достаточно большую роль во многих областях науки и промышленности, играет значимую роль при протекании многих каталитических реакций, химических реакций коллоидных растворов.

Большое значение приобрел в настоящее время хроматографический метод разделения веществ, который основан на различном поглощении адсорбентом отдельных составных частей исходной смеси.

При изучении процесса адсорбции мы рассматривали несколько теорий, наиболее часто используемыми из которых являются теории Ленгмюра и Фрейндлиха. По теории Ленгмюра адсорбция однородна и происходит только в один слой, т.е. частицы не взаимодействуют между собой. Мы определили, что Ленгмюровская модель адсорбции является полезной абстракцией, передающей важные черты явления. Но вот положения, которые лежат в ее основе, в значительной степени не достаточны и упрощают действительную картину адсорбции. Эта теория не всегда применима и является не точной.

В адсорбционной модели Фрейндлиха в принципе рассматриваются те же положения, что и в теории Ленгмюра, но особенное предположение Фрейндлиха говорит нам и доказывает, что на поверхности адсорбента есть более участки, где скорость адсорбции протекает более энергично и участки, где менее интенсивно.

Аналогично мы строим координаты по экспериментальным данным. При этом мы учитываем, что все эти данные могут иметь некоторую погрешность значений из-за случайных ошибок.

Итак, что мы имеем. В результате исследования, для проверки применимости моделей адсорбции Ленгмюра или Фрейндлиха мы построили изотермы адсорбции в координатах $1/A - 1/C_p, \lg A - \lg C$ и пришли к выводу, что поскольку график в координатах $1/A - 1/C$ оказался более прямолинейным, следовательно, адсорбционная модель Ленгмюра будет наиболее подходящей для описания процесса адсорбции уксусной кислоты активированным углем. Этот способ можно применить и для решения экологических проблем, например очистки сточных вод реки Волги от загрязнения химическими реагентами.

СТРАТЕГИЯ СИНТЕЗА 6-БРОМ-3-(ГИДРОКСИАЛКИЛ)ЦИННОЛИН-4(1H)-ОНА ИЗ АНИЛИНА

Огурцова А.Д., 11 класс

ГБОУ Лицей № 419, г. Санкт-Петербург

anya-ogurtsova87@yandex.ru

Научный руководитель: ассистент Института химии СПбГУ Михайлов В.Н.

Сегодня палладиевые катализаторы и реакции кросс-сочетания используются для синтеза самых разных веществ — лекарств, новых материалов, природных соединений. Пластики, фармацевтические препараты, материалы для электронной промышленности и многое другое практически бесконечное разнообразие веществ можно синтезировать при помощи использования реакций кросс-сочетания [1].

Большинство лекарственных препаратов являются гетероциклическими соединениями, для получения которых в современной науке разрабатываются новые универсальные синтетические подходы. В рамках данного научно-исследовательского проекта была поставлена задача отработать стратегию синтеза потенциальных ингибиторов протеин-тирозин фосфатазы типа 1В (РТР1В) с помощью специально выбранной последовательности реакций Соногаширы и последующей циклизации Рихтера. Целевая биологическая активность исследуемых соединений направлена на лечение сахарного диабета 2 типа (СД2) [2].

В рамках работы была оценена возможность использования реакции Соногаширы с последующей циклизацией Рихтера для получения гетероциклических соединений, которые смогут послужить основой для лекарственных препаратов.

Синтез соединения проводился с помощью следующей последовательности реакций, представленной на схемах 1 и 2.

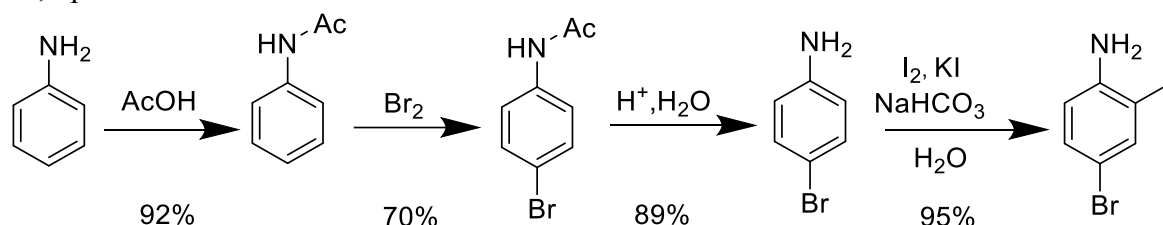


Схема 1 - Синтез 4-бром-2-иоданилина из анилина

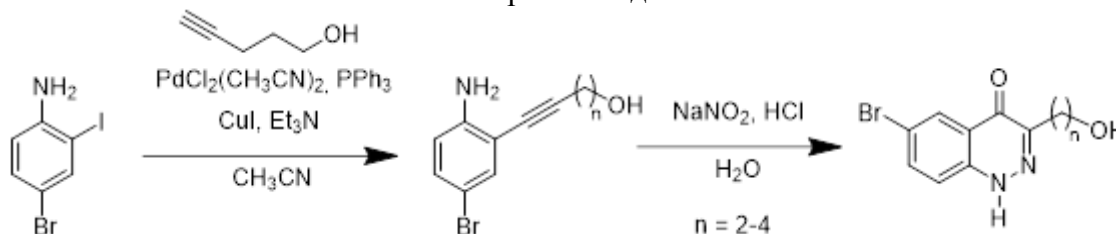


Схема 2 - Синтез 6-бром-3-(гидроксипропил)циннолин-4(1H)-она

Вывод: с помощью данной последовательности реакций можно осуществлять синтез производных циннолинона с хорошим выходом.

Литература

1. Cooper, T. W. J.; Campbell, I. B.; MacDonald, S. J. F. *Angew. Chemie - Int. Ed.* 2010, 49, 8082–8091,

2. Zakharova, I. O.; Sorokoumov, V. N.; Bayunova, L. V.; Derkach, K. V.; Shpakov, A. *O. J. Evol. Biochem. Physiol.* 2018, 54, 273–280,
 3. Sonogashira K., Tohda Y., Nagihara N. , *Tetrahedron Letters*, №16, 4467—4470, 1975
 4. Suzuki, A. *Pure & Appl. Chem.*, 57, 1749–1758, 1985
 5. В.В. Афанасьев, Н.Б. Беспалова, И.П. Белицкая, *Рос. хим. жс.*, №4, 2006
- Р. Эрдельфид, Ю. К. Юрьев «Гетероциклические соединения» том 6, Издательство иностранной литературы, 1960

ВЗАИМОСВЯЗЬ КАТАЛИТИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ НИКЕЛЕВЫХ КАТАЛИЗАТОРОВ ПАРОВОЙ КОНВЕРСИИ МЕТАНА С ИХ ПОВЕРХНОСТНЫМИ СВОЙСТВАМИ

Перфилов И.Р., Андреев Д. И., 11 класс

ГБОУ СОШ № 494, г. Санкт-Петербург

Pushkin. oper1922@mail.ru

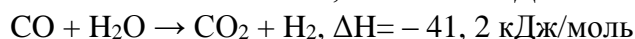
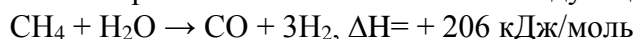
Научные руководители Филимонов А.А., Гилевская О.В.

Повышение стабильности промышленных катализаторов для более эффективного их использования при паровой конверсии метана, а также способы их восстановления, являются актуальными задачами современной науки. Основным способом получения водорода в промышленности является паровая каталитическая конверсия. В таком процессе используются никелевые катализаторы, например, ГИАП 3-6Н, НИАП - 18, НИАП- 22. Одной из проблем использования таких катализаторов является их восстановление перед началом использования, в результате чего оксид никеля, входящий в состав катализатора переходит в Ni^0 , что ведет к снижению каталитической активности. В процессе эксплуатации происходит уменьшение удельной поверхности катализатора, прочности гранул на раздавливание, изменение структуры активных центров катализатора.

В ходе данной исследовательской работы были изучены поверхностные свойства промышленных катализаторов методом адсорбции кислотно-основных индикаторов. Был применен на практике спектрофотометрический метод исследования распределения кислотно-основных центров на поверхности промышленных катализаторов ГИАП 3-6Н, НИАП -18, НИАП -22.

Целью исследовательской работы было нахождение взаимосвязи каталитической активности катализаторов с распределением кислотно-основных центров на поверхности промышленных катализаторов. На основании полученных результатов был сделан вывод о связи механизма паровой конверсии со свойствами поверхности катализатора, а именно с кислотно-основными центрами.

Процесс паровой конверсии метана заключается в следующих реакциях:



Исследование поверхностных центров было проведено методом адсорбции кислотно-основных индикаторов с различными характеристическими значениями pK_a , селективно сорбирующихся на центрах с соответствующими значениями данной величины [1]. Метод основан на представлениях Гаммета и Танабе [1] о функции кислотности для водных растворов. При использовании набора кислотно-основных индикаторов, взаимный переход между кислотной и основной формами сопровождается изменением окраски и происходит в очень узком интервале значений pH исследуемого раствора. При взаимодействии водного раствора индикатора с поверхностью твердого вещества происходит изменение его окраски вследствие определенной кислотности поверхности, проявляющейся в характере ее взаимодействия с водой. Объектами исследования являлись промышленные катализаторы до и после восстановления.

В ходе экспериментов для восстановления проводили обработку катализаторов НИАП-22, НИАП-18, ГИАП-3-6 в установке проточного типа при температуре 400 °С, водородом (H_2), в течение двух часов. Поверхностные свойства различных образцов катализатора объяснялись распределением донорно-акцепторных центров, которые были

установлены по адсорбции кислотно-основных свойств индикаторов со спектрофотометрической регистрацией. Распределение центров адсорбции определялось на интервале pK_0 от -4,4 до 12,8. Бернстедовские кислотные центры (БКЦ) соответствуют интервалу pK_0 от 0 до 7, а Бернстедовские основные центры - от 7 до 12,8. Льюисовские кислотные центры (ЛКЦ) 12,8-14,2 [1,2].

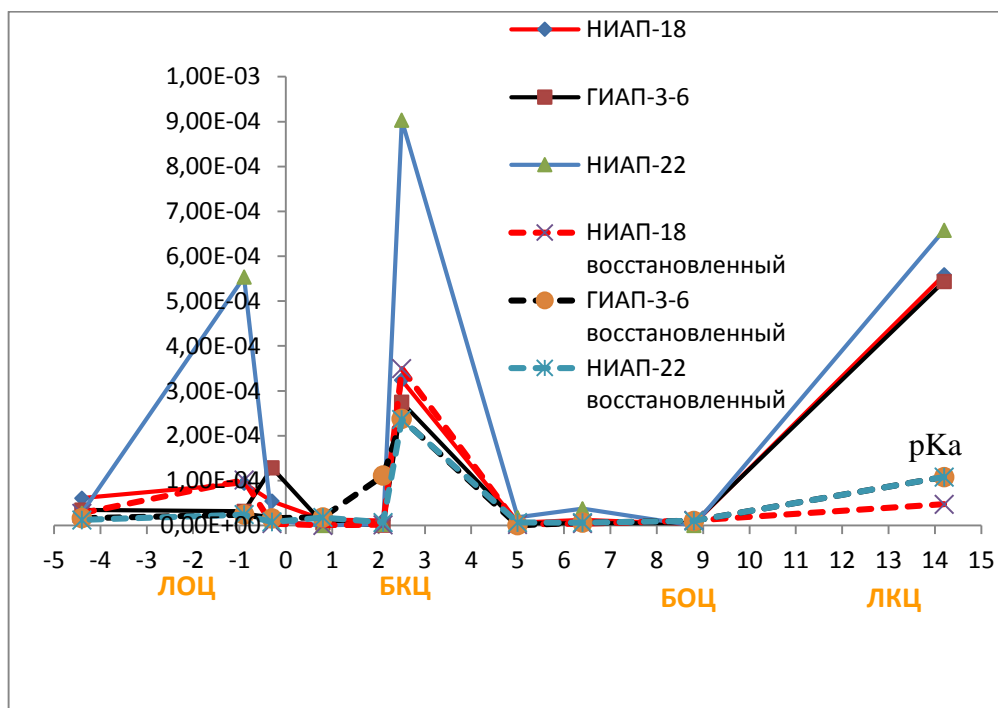


Рис. 1

Было установлено снижение общего количества активных центров поверхности в зависимости от степени восстановления (рис.1). При проведении конверсии метана, каталитическая активность катализаторов увеличивается при снижении общего количества активных центров, что позволяет сделать вывод о деградации поверхности в результате восстановления катализатора.

В случае рассмотрения связи функционального состава и каталитической активности, можно сделать вывод о том, что главную роль в механизме каталитического действия играют центры БКЦ с $pK_a=2,5$, имеющие наибольшую кислотность и в большем количестве присутствующие в исходных и восстановленных водородом (H_2) образцах.

У восстановленных катализаторов снижается содержание практически всех центров, из чего следует, что особенно наличие центров ЛОЦ и ЛКЦ препятствует механизму реакций паровой конверсии метана.

Литература

1. Нечипоренко, А.П. Донорно-акцепторные свойства поверхности твердофазных систем. Индикаторный метод / А.П. Нечипоренко. – СПб. - Лань, 2017. – 284 с.
2. «Приоритетные направления развития науки и технологии»; (2018, Тула). Доклады 23 научно-технической конференции «Приоритетные направления развития науки и технологии», 26-27 сент. 2018 г.: [посвящено 150-летию РХО им. Менделеева]/ редкол.: А. Б. Борисов [и др.]. –Тула: ТНТЦ, 2018 – 257 с.
3. Яблонский, Г.С. Кинетические модели гетерогенно-каталитических реакций. Г.С. Яблонский. - М.- Изд-во Московского университета, 1983. - 544 с.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЦИФРОВОЙ ЛАБОРАТОРИИ «АРХИМЕД» ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ЭФФЕКТА РЕБИНДЕРА

Филиппов Д.А., Бодун И.С., 10 класс

Санкт-Петербургский городской центр детского технического творчества,
г. Санкт-Петербург
10dimaf@gmail.com

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

Петр Александрович Ребиндер (1898-1972) в двадцатые годы двадцатого века открыл разнообразные эффекты облегчения пластического течения и понижения прочности твердых тел вследствие обратимого физико-химического влияния среды, получившие в мировой научной литературе общее название - *эффект Ребиндера* [8, С.410-414].

П.А. Ребиндер объяснил причины возникновения данного эффекта. Поскольку работа разрушения твердого тела в основном определяется работой создания этих поверхностей, то облегчить разрушение можно, понизив величину работы необходимой для создания единицы новой поверхности, то есть коэффициента поверхностного натяжения его материала δ (Дж/м²).

Сегодня эффект Ребиндера находит широкое применение в металлообработке [1], обработке камня [5] и бетона [2]. Знакомство с исторической литературой позволяет сделать предположение о том, что эффект Ребиндера был знаком человеку задолго до его осмысления ученым [4, С.41-42], [6].

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

Для количественной оценки проявлений эффекта Ребиндера мы использовали процесс прокалывания пластинки кровельного железа толщиной 0,35 мм пробойником - заточенным твердосплавным стержнем (дюбель). В качестве измеряемой количественной характеристики была выбрана величина силы, которая должна быть приложена к пробойнику, чтобы произошло прокалывание пластинки.

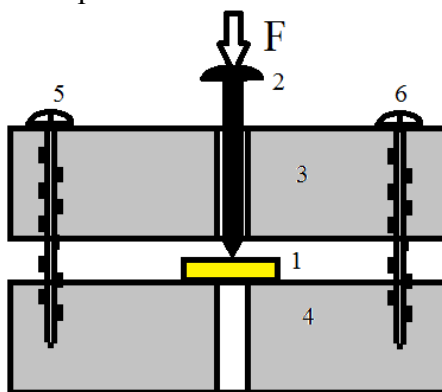


Рисунок 1- Модуль установки для изучения усилия прокалывания пластинки
1. Пластинка металла; 2. Пробойник; 3, 4 Деревянные бруски; 5,6. Крепежные шурупы.

Устройство помещаемого в школьный гидравлический пресс модуля ясно из рисунка 1. Для измерения приложенной к модулю силы использовался самодельный угольный тензодатчик, работа которого основана на способности таблеток активированного угля менять свое электрическое сопротивление зависимости от величины приложенной силы [7]. Датчик устанавливался в школьном гидравлическом прессе под модулем и позволял оценивать прилагаемую к нему силу. Схема включения датчика силы приведена на рисунке 2.

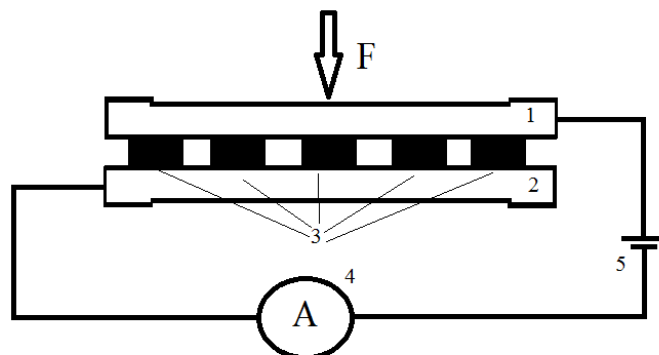


Рисунок 2 - Датчик силы

1, 2. Металлические пластинки; 3. Таблетки активированного угля (10 шт.); 4. Амперметр (цифровая лаборатория «Архимед» в режиме измерения тока в цепи); 5. Батарея, 1,5 В.

Для градуировки датчика он был подвергнут действию последовательно увеличивающихся нагрузок. По результатам произведенных измерений построен график.

Для испытания созданного устройства было проведено исследование действенности рецепта из старинного (1891 года издания) сборника [11, С. 113-114]:

Наше мини-исследование позволяет подтвердить работоспособность предложенной методики количественной оценки эффекта Ребиндера. Полученные данные говорят о практической осуществимости старинного фокуса. Они совпадают и с результатами, полученными П.А. Ребиндером, который обнаружил эффект понижения твердости железа при нанесении на него раствора олеата натрия – составной части мыла [9, С. 143-153]

Литература

1. Гольдберг, Б. Неядерный распад [Текст] // Изобретатель и рационализатор. – 1995. - №8. –С. 8-9.
2. Гольдберг Б. Неядерный распад на сверлильном станке [Электронный ресурс]. Режим доступа: URL: <http://www.factor-online.com/plain/page649.html>
3. Королев Л. Угольный тездатчик[Текст] //Радио, 2008, №3. - С.31-32.
4. Ливий Т. История Рима от основания Города[Текст]. В 3 т. Т.2. Кн. XXI-XXXIII. –М.: Ладомир, 2002. -811 с.
5. Маилова Э.Г. Влияние ПАВ на разрушаемость природных камней[Текст] // Промышленность Армении. –1985. -№7. –С.27-28.
6. Мамун [Электронный ресурс]. Материал из Википедии – свободной энциклопедии. Режим доступа:URL: <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%BB%D0%B0%D0%BD%D0%B5%D1%86>
7. Практическая алхимия: Любопытные открытия из физики и химии. Чудеса природы, разъяснения и изобретения великих древних магов, алхимиков, кабалистов и

чародеев [Текст] / Собрано и выписано Шах-Эль-Абором. - М.: Типографія Вильде, 1891. - 496 с.

8. Щукин, Е.Д. Коллоидная химия: Учеб. для университетов и химико-технологических вузов [Текст] / Е.Д. Щукин, А.В. Перцов, Е.А. Амелина.- 3-изд., перераб. и доп. – М.: Высш. шк., 2004. –445 с.

9. Ребиндер П.А., Венстрем Е.К. Влияние среды и адсорбционных слоев на пластическое течение металлов. – В кн. Ребиндер П.А. Поверхностные явления в дисперсных системах. Физико-химическая механика. Избранные труды. П.А. Ребиндер. [Текст] – М.: Наука, 1979. -384 с.

ОСОБЕННОСТИ СТРОЕНИЯ ГРАФИТА. ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ИСКУССТВЕННОГО ГРАФИТА. ПРОПИТАННЫЙ ГРАФИТ

Шаллиева В.В., 8 класс

ГБОУ Гимназия № 426, г. Санкт-Петербург

shalleo-2004@yandex.ru

Научные руководители: Леонова Н.Н., учитель химии Полякова С.В.

Исследовательская работа посвящена графиту, его получению промышленным способом. Общим недостатком искусственных антифрикционных графитов является их высокая пористость, которая составляет 20—30%. Наряду со снижением прочности и износостойкости наличие пористости обуславливает проницаемость графита для рабочих сред узла трения, что в ряде случаев нежелательно. Повышение их плотности путем многократной технологической обработки, состоящей из циклов: пропитка — термическая обработка, уменьшает газопроницаемость на 3—4 порядка до минимального значения. Газопроницаемость антифрикционных графитов можно устранить полностью путем их пропитки различными составами: полимерами, металлами, неорганическими веществами и т.д. Однако это резко снижает рабочую температуру эксплуатации искусственных графитов до температуры термического разложения применяемого состава.

Таким образом, *цель работы*: подобрать пропитывающий состав, который может улучшить свойства графита: увеличить диапазон рабочих температур, увеличить износостойкость, уменьшить пористость.

Задачи, которые необходимо решить для достижения поставленной цели:

- Изучить особенности строения углерода и соединения атомов между собой в графите. Понять физико-химические свойства графита исходя из его строения.
- Изучить физико-химические свойства оксида хрома VI, температурное превращение в оксид хрома III, особенности прохождения реакции.
- Подобрать условия и провести эксперимент с пропиткой графита раствором хромового ангидрида с последующей температурной обработкой.
- Сравнить исходный и полученный материал.

Теоретические методы исследования заключаются в анализе информационных источников о физико-химических свойствах и методах получения искусственного графита и оксида хрома III и VI. Изучены достоинства и недостатки материалов на основе графита для промышленного применения. Главным их недостатком является высокая пористость.

В лабораторных условиях проведена многократная пропитка графита марки МПГ-7 насыщенным раствором хромового ангидрида, затем выполнена его высокотемпературная обработка, при этом оксид хрома VI перешел в оксид хрома III. Сравнение полученного материала с исходным проводили на основании измерений открытой пористости и исследований поверхности на электронном микроскопе.

Работа имеет научную и практическую значимость, позволяет результаты исследования применять на практике, в частности, в машиностроении для производства деталей в узлах трения, где смазка не допускается рабочими параметрами (высокими или низкими температурами, наличием агрессивной рабочей среды и т.д.).

Выводы:

1. Проведена экспериментальная работа по пропитке графита марки МПГ-7 хромовым ангидридом. В ходе пропитки концентрированным раствором хромового ангидрида происходит насыщение открытых пор образца по всему объему за счет хорошего смачивания и применения вакуума.

2. При термической обработке сохраняется структура графита и происходит уменьшение объема открытых пор и их размера в 3 раза.

3. Массовая доля оксида хрома III составляет 11,6%, что значительно увеличит износостойкость графита при трении скольжения.

4. Рабочая температура деталей изготовленных из графита и пропитанных таким способом повышается до 1500-2000°C.

Литература

1. Лидин, Р.А., Молочко, В.А., Андреева, Л.Л. Химические свойства неорганических веществ / Под ред. Р.А. Лидина. – 5-е изд., стер. – М.: КолосС, 2006. – 480 с.

2. Карапетьянц, М.Х. Общая и неорганическая химия: учебник для вузов / М.Х. Карапетьянц, С.И. Дранкин – 3-е изд., стер. – М.: Химия, 1994, – 592 с.

3. А.Н. Довгаль. Слоистые соединения графита / А.Н. Довгаль [и др.] // Восточно-Европейский журнал передовых технологий. – 2012. – Т. 60. Вып. 6/5. – С. 32-39.

4. Новиков, Ю.Н. Слоистые соединения графита со щелочными металлами / Ю.Н. Новиков [и др.]// Успехи химии. – 1971. – Т.49. Вып. 9. – С. 568-1592.

5. Островский, В.С. Искусственный графит / В.С. Островский, Ю.С. Виргильев, В.И. Костиков, К.И. Сысков. – М. : Металлургия, 1986. – 272 с.

6. Волков, Г.М. Машиностроительные материалы нового поколения: учебное пособие / Г. М. Волков. – Москва: ИНФРА-М, 2018. – 317 с.

7. Некрич, М.И. Общая химическая технология: учеб. пособие для вузов / М.И. Некрич, М.П. Ковалев, Ю.И. Черняева – Харьков.: Издательство Харьковского Университета, 1969. – 336 с.

8. M. Fulp. Graphite: The Newest «Next Big Thing» [Электронный ресурс]// Kitco. – 2012. – Режим доступа: <http://www.kitco.com/ind/fulp/20120709.html>

9. Пак, Е.В., Шаронов, Е.А., Удалов, Ю.П. Интеркалирование графита оксидом шестивалентного хрома из водных растворов. Всероссийская научно-техническая конференция с междунар. участием «ЭЛЕКТРОТЕРМИЯ-2008» 3-5 июня 2008 г., Санкт-Петербург / "Электротермия-2008", всероссийская науч.-техническая конф. с международным участием (Санкт-Петербург) / ред. А. М. Прохоров – СПб: изд. «ВНИИЖ» Российской академии сельскохозяйственных наук, 2008, – 353 с.

10. Соседов В. П. История развития углеродной промышленности / В. П. Соседов. – М.: Аспект-Пресс, 1999. – 264 с.

11. Самойлов В. М. Получение тонкодисперсных углеродных наполнителей и разработка технологии производства тонкозернистых графитов на их основе: дис. д-р тех. наук: 05.17. М., 2006. – 358 с.

ИЗУЧЕНИЕ ДОЛГОВЕЧНОСТИ ИНДУСТРИАЛЬНЫХ ЗАЩИТНЫХ ПОКРЫТИЙ

Черный А.С., 11 класс

МБОУ СОШ № 6, Краснодарский край, Крымский район, г.Крымск,
asas280401@gmail.com

Научные руководители: учитель химии Кабышева Н.А., доцент кафедры неорганической химии Кубанского государственного университета Петров Н.Н.

Введение

Вопрос разрушения металла от коррозии является злободневным и актуальным в наши дни. Ежегодно из-за коррозии теряется около четверти всего произведенного в мире железа. От коррозии в год страдает 3-5% металла внутреннего валового продукта любой индустриально-развитой страны. Каждая шестая домна работает лишь для того, чтобы восполнить потери металлов «съеденных» ржавчиной. Экономический ущерб коррозии заключается не только в прямой потери металлов, но и в разрушении готовых металлических изделий, так называемые косвенные потери. Эти потери составляют от 10 до 20% годового производства стали. Затраты на ремонт, замену деталей судов, автомобилей, аппаратуру химических производств, приборов и коммуникаций в сотни раз превышают стоимость металла, из которого они изготовлены. Ржавчина является одной из наиболее распространенных причин аварий мостов. Так как ржавчина имеет гораздо больший объём, чем исходная масса железа, её наращивание приводит к неравномерному прилеганию друг к другу конструкционных деталей.

Коррозия вызывает серьезные экологические последствия. Утечка газа, нефти и других опасных химических продуктов из разрушенных коррозией трубопроводов приводит к загрязнению окружающей среды, что отрицательно влияет на здоровье и жизнь людей. На защиту металлов и сплавов от коррозии тратятся колоссальные средства.

Коррозия - это физико-химическое взаимодействие металла со средой, ведущее к разрушению металла. В результате коррозии металлы переходят в устойчивые соединения - оксиды или соли. Слово коррозия происходит от латинского «corrodo» - «грызу». Некоторые источники ссылаются на позднелатинское «corrosio» - «разъедание». Не следует путать понятия «коррозия» и «ржавчина». Если коррозия - это процесс, то ржавчина один из его результатов. Это слово применимо только к железу, входящему в состав стали и чугуна. Поэтому существует разные виды защиты от коррозии.

Цель работы: изучить долговечность коммерчески доступных противокоррозионных покрытий.

Задачи:

1. Изучить теоретические аспекты полимерных покрытий.
2. Ознакомиться с методиками экспериментальной части по изучению долговечности органических полимеров, в качестве антикоррозионных покрытий.
3. Освоить метод спектроскопии импеданса.
4. Сделать выводы, анализируя результаты эксперимента и обосновать полученный результат экспериментальной части.
5. Выявить наиболее выгодное полимерное антикоррозионное покрытие, как с экономической точки зрения, так и с научной.

Теоретическая часть.

Виды борьбы с коррозией

Ингибиторы коррозии - это соединения, которые вводят в небольших количествах в агрессивную среду для предотвращения или уменьшения скорости коррозии. Их используют для защиты металлоконструкций буровых скважин, трубопроводов, теплообменных аппаратов, химического оборудования. Например, в нейтральной среде в качестве ингибиторов можно использовать некоторые соли органических кислот, а также фосфаты, карбонаты, силикаты натрия и др. [5]

Легирование металлов (нержавеющие стали и сплавы). Это коррозионностойкие стали, в простонародье «нержавейка». Сопротивление нержавеющей стали к коррозии напрямую зависит от содержания хрома: при его содержании 13 % и выше сплавы являются нержавеющими в обычных условиях и в слабоагрессивных средах, более 17 % — коррозионностойкими и в более агрессивных окислительных и других средах, в частности, в азотной кислоте крепостью до 50 %. В сильных кислотах (серной, соляной, фосфорной и их смесях) применяют сложнолегированные сплавы с высоким содержанием Ni и присадками Mn, Cu, Si.

Протекторная защита основана на присоединении защищаемой металлической конструкции листов (протекторов) из более активного металла. В образовавшейся гальванической паре протектор выполняет роль анода, а защищаемая конструкция – катода. Протектор разрушается, предохраняя защищаемый металл. В качестве протектора используются изделия из цинка, магния и т.д. Данным методом защищают трубопроводы и емкости, находящиеся под землей, корпуса морских судов и корабельные винты.

Так же изменение свойств агрессивной среды может служить удаление из нее веществ, которые усиливают коррозию металлов (например, кислород можно удалить кипячением), добавления веществ, которые замедляют коррозию, - ингибиторов.

Так же существуют разные виды покрытий: металлические, неметаллические и химические.

Металлические покрытия - это нанесения на поверхность хорошо противостоящего слоя металла. Нанесенные металлопокрытия способны придавать поверхности изделий высокие показатели износостойкости, коррозионной стойкости, жаростойкости, а также некоторые особые физические свойства. Это никелирование, хромирование, лужение (покрытие оловом) и т.д. В зависимости от роли, которую выполняет металлическое покрытие относительно защищаемого металла, различают анодные и катодные покрытия. Если защищаемый металл покрыт менее активным металлом, то это катодное покрытие. Например, для железа катодным служит оловянное покрытие. Его применяют там, где исключается вероятность его механического нарушения, например на внутренней поверхности консервных банок. Если защищаемый металл покрыт более активным металлом, то это анодное покрытие. Например, для железа это цинковое покрытие.

Химические покрытия – это создание на поверхности изделий защитных неметаллических пленок за счет окисления поверхностного слоя металла. Сам процесс называют оксидированием, а на железе и стали — воронением. Для воронения сталей заготовки погружают в растворы азотнокислых солей при температуре 140 °С, применяют для алюминия, магния и их сплавов для защиты изделий от воздуха и осадков. Так же к химическим покрытиям относятся фосфатные, оксидные, нитридные. Такие покрытия широко применяют для наружных частей автомобилей, велосипедов, различных аппаратов, приборов, хирургических инструментов, предметов домашнего обихода и т. д.

Одними из самых экономичных и эффективных методов защиты от коррозии являются неметаллические промышленные покрытия.

Неметаллические промышленные покрытия- это краски, полимерные покрытия предназначенные в большей степени для защиты поверхностей от воздействия атмосферы, чем для эстетики, в то же время, обеспечивая и художественный эффект [3]. За-

щитные свойства неметаллических покрытий сводятся к изоляции металла от окружающей среды. А основное назначение промышленных покрытий - обеспечение антикоррозионной защиты стальных конструкций и бетона. Основные полимеры, которые используются при производстве промышленных покрытий — органосиликаты, полиуретаны, эпоксины, алкиды и влагоотверждаемые уретаны. К другим часто используемым полимерам в промышленных покрытиях относятся фторполимеры. [2]

Виды полимерных покрытий и их классификация

Металл- это один из основных материалов, используемый для сооружения промышленных конструкций тяжёлого машиностроения и требующий защиты от коррозионного разрушения. Наиболее эффективный способ защиты металла от коррозии, как с экономической точки зрения, так и с научной, является покрытие металла различными полимерами.

Полимеры— это высокомолекулярные химические соединения (ВМС), макромолекулы которых образованы из множества *мономерных звеньев*. Молекулы полимеров характеризуются огромной *молекулярной массой*, от нескольких тысяч до нескольких миллионов *атомных единиц массы*. Существует несколько вариантов классификации полимеров.

По химическому составу полимеры подразделяют на органические, неорганические и элементоорганические.

Органические полимеры в природе образуются в животных и растительных организмах. Самые важные из них – это белки, полисахариды, нуклеиновые кислоты, каучук и другие природные соединения

Элементоорганические полимеры- содержат в основной цепи органических радикалов неорганические атомы элементов Si, Ti, Al, сочетающиеся с органическими радикалами. В природе их нет. Искусственно полученный представитель — кремнийорганические соединения.

Неорганические полимеры- полимеры, молекулы которых имеют неорганические главные цепи и не содержат органических боковых радикалов.

В зависимости от происхождения полимеры бывают природными, искусственными (модифицированными) и синтетическими.

Природные или натуральные, представляют собой большую группу полимеров, встречающихся в окружающем нас мире. Это белки, целлюлоза, крахмал, натуральный каучук, шелк, шерсть, янтарь и др.

Синтетические получают синтезом из мономеров, т.е. объединением множества мелких молекул в несколько макромолекул: полиэтилен, полипропилен, полистирол и др.

Искусственные получают из природных полимеров путем их химической модификации. Одним из наиболее распространенных природных полимеров, который непрерывно регенерируется в процессе фотосинтеза, является целлюлоза.

Классификация полимеров по составу их мономерных звеньев подразделяет полимеры на гомополимеры и гетерополимеры (или сополимеры).

Гомополимер(англ. homopolymer) — полимер, макромолекулы которого состоят из одинаковых по составу и строению повторяющихся структурных единиц (мономерных звеньев). Они имеют такой же химический состав (эмпирическую формулу), что и молекулы исходного мономера, только для полимеров, полученных полимеризацией ненасыщенного или циклического мономера. Если же при получении макромолекул в ходе реакции выделяется низкомолекулярное соединение, например, при проведении поликонденсации, то повторяющееся звено отличается по составу от молекул мономера.

Гетерополимеры (от "гетеро- " — разный, отличный, не такой) — полимеры, молекулы которых состоят из нескольких разных типов мономеров.

В зависимости от строения главной цепи, выделяют: гомоцепные и гетероцепные полимеры.

Гомоцепные полимеры — это полимеры, главные цепи которых построены из атомов одного элемента.

Гетероцепные полимеры в своем строении содержат главные цепи, построенные из атомов разных элементов.

В зависимости от реакции получения полимеры подразделяются также на полимеризационные и поликонденсационные.

Полимеризационные полимеры - получают полимеризацией исходных мономеров с раскрытием кратных связей ненасыщенных углеводородов и соединением элементарных звеньев мономера в длинные цепи.

Поликонденсационные полимеры получают реакцией поликонденсации, сопровождающейся выделением побочных низкомолекулярных веществ, помимо образования основного полимера

Разрушение полимерных покрытий

Полимерные покрытия так же изнашиваются, это вызывает процесс старения. Старение – процесс самопроизвольного изменения свойств полимеров (прочность, эластичность, твердость и т.д.), протекающая при хранении или эксплуатации полимеров. Утомление, наступающее в результате многократной деформации – динамическое утомление или длительное нахождение полимера в напряженном состоянии – статическое утомление, вызывающее постепенное изменение свойств материалов – усталость. Старение полимеров всегда приводит к необратимым явлениям и разрушению полимера.

Поэтому изучив коммерчески доступные индустриальные, защитные покрытия, выявим полимеры более стойкие к процессу старения.

Одни из самых популярных промышленных антикоррозионных покрытий, наиболее устойчивые к дифформации, являются – алкидные, акриловые, эпоксидная смола, меторганические покрытия (силикаты).

Алкидная краска- представляют собой сравнительно высоковязкие продукты поликонденсации многоосновных кислот, многоатомных спиртов и жирных кислот растительных масел. Теоретически любые одно- или многоосновные кислоты и многоатомные спирты могут быть использованы для синтеза алкидов. Однако промышленное применение нашли только те из них, которые экономичны и обеспечивают получение смол с оптимальными пленкообразующими свойствами. Для производства алкидов используются как растительные масла, представляющие собой как сложные эфиры жирных кислот и глицерина, так и свободные жирные кислоты. При использовании в качестве сырья жирных кислот могут быть применены любые многоатомные спирты или их смеси это позволяет избежать присутствия в рецептуре смолы глицерина, входящего в состав растительных масел, и получать смолы с улучшенными свойствами. Помимо индивидуальных жирных кислот могут быть применены также специально подготовленные смеси жирных кислот растительных масел. Например, из растительных масел могут быть удалены такие нежелательные кислоты, как линоленовая, вызывающая пожелтение, или пальмитиновая и стеариновая, образующие с окисью цинка нерастворимые мыла. Кроме жирных кислот растительных масел одноосновными кислотами могут служить канифоль, жирные кислоты таллового масла, а также бензойная, пеларгоновая, 2-этилгексановая и другие кислоты.

Акриловая краска- этополимер на основе акриловой и метакриловой кислот. Это может быть синтетическое волокно, краска на основе дисперсии акрилового полимера, конструкционный (в том числе, прозрачный) пластик и т.д. Материал, называемый ранее в русском языке «оргстекло», теперь тоже может быть назван «акрил». Но, чаще всего, это название относится к синтетическому волокну.

Эпоксидные покрытия — это защитные покрытия от коррозии металлических изделий с помощью эпоксидных смол. Большая часть рынка эпоксидных покрытий составляет антикоррозийное покрытие труб, которые используются как для трубопроводов, так и для устройства фундаментов на трубчатых сваях. Примером такого сооружения является Крымский мост.

Эпоксидная смола — олигомеры, содержащие эпоксидные группы и способные под действием отвердителей (полиаминов и др.) образовывать сшитые полимеры. Наиболее распространённые эпоксидные смолы — продукты поликонденсации эпихлоргидрина с фенолами, чаще всего — с бисфенолом А. Смолы на основе бисфенола А часто называются эпоксидно-диановыми в честь русского химика А. П. Дианина, впервые получившего бисфенол А.

Меторганические покрытия (силикатные)- грунтовые и покровные эмали (фритты) представляют собой силикатное стекло, содержат в основе окислы кремния, бора, натрия, алюминия и т.д.

Поскольку основой создания силикатных покрытий являются природные силикаты -- химические соединения, содержащие кремнекислородные соединения Si_xO_y , вопрос запасов силикатов является разрешенным, т.к. они составляют 98% массы земной коры и являются основой для применения в силикатной промышленности.

Современные эмали состоят из двуокиси кремния SiO_2 , борного ангидрида B_2O_3 , окиси титана TiO_2 , окиси алюминия Al_2O_3 , окислов щелочных и щёлочноземельных металлов, цинка, свинца, различных фторидов. Эмалевые покрытия используются везде, где надо добиться долговременной химической стойкости покрытия - трубы, химические реакторы и т.д.

Практическая часть

Методика проведения исследования

Используемый метод: спектроскопия импеданса.

Метод импедансной спектроскопии играет значительную роль в фундаментальных и прикладных исследованиях. Метод описывает процессы, связанные с химическими и электрическими явлениями/реакциями/параметрами. [6]

Измерять сопротивление антикоррозионных покрытий мы будем с помощью импедансоспектроскопии. Для этого мы будем пользоваться спектрометром импеданса Autolab. Спектроскопия электрохимического импеданса (СЭИ, EIS) представляет собой метод, при котором импеданс электрохимической ячейки измеряется как функция от частоты. Прибор спектрометр, преобразует переменный ток, проходящий через образец в аналитический сигнал. При этом все данные фиксируется графиком. Этот график называется годограф Варбурга. С помощью графика, высчитываем импедансу Варбурга, являющаяся сопротивлением образца. При этом аналитическим сигналом здесь является частотная зависимость величины тока, она математически преобразуется в комплексное число имеющее мнимую и реальную части. Мнимая часть данного числа характеризует емкостные параметры образца, а реальная его импеданс, то электрическое сопротивление.

Ход работы:

1. Подготовить стальные образцы к коррозионно-воздушному и к коррозионно-водному экспонированию.
2. Приготовить рабочие растворы поваренной соли.
3. Покрыть стальные образцы доступными видами полимеров.
4. Измерить исходное сопротивление методом спектроскопии импеданса.
5. Разместить стальные образцы на экспонирование в коррозионно-воздушную и в коррозионно-водную среду.

6. Измерить сопротивления после экспонирование образцов методом спектроскопии импеданса.

7. Результаты занести в таблицу.

Приборы и реактивы: технические весы, мерный цилиндр, металлические пластины (8 шт.), поваренная соль, вода дистиллированная, скотч водостойкий, наждачная бумага, маркер, химический стакан (4 шт.), этиловый спирт, фильтрованная бумага, деревянный щит, спектрометр импеданса Autolab (Нидерланды) эпоксидная смола, метеоорганическая краска, алкидная краска, акриловая краска, метеостанция OregonScientific.

Подготовка стальных образцов к испытаниям.

8 образцов углеродистой стали общей площадью 50 см² зачищаем наждачной бумагой только с одной стороны. Вторую сторону заклеиваем водостойким скотчем.

Затем зачищенную сторону образца протираем смоченной в этиловом спирте фильтровальной бумагой [Приложение 1]. Покрываем образцы органическими покрытиями, измеряем сопротивление методом спектроскопии импеданса [Приложение 2]

Приготовление рабочих агрессивных растворов.

Подготовим четыре химических стакана. Промаркируем их. Нальем в каждый стакан по 400 мл дистиллированной воды. Взвесим на технических весах 12 грамм хлорида натрия (NaCl). Растворим соль в дистиллированной воде, приготовив 3% раствор поваренной соли, тем самым сделав самую агрессивную солевую среду. Дадим отстояться растворам в течение 30 мин без перемешивания при контакте с атмосферным воздухом для стабилизации концентрации кислорода.

Экспонирование стальных образцов в агрессивных средах.

Испытание проводим на параллельных образцах одних и тех же материалах. 4 образца поместим при полном погружении в цилиндрические химические стаканы с предварительно подготовленными водными агрессивными растворами (раствор поваренной соли 3%) [Приложение 3]. Дубликаты образцов поместим на деревянный щит, который прикреплен под углом 45 градусов, находящийся в атмосферной среде при погодных условиях [Приложение 4] Оставим эксперимент на 1464 часа. (28.06.2018-18.08.2018). Данные о состоянии погоды записываем с помощью метеостанции OregonScientific.

Сводная таблица климатических условий для образцов, находящихся в атмосферной среде.

Время испытания	Средняя температура воздуха, С°	Средняя влажность воздуха, %	Состояние погоды
28.06.2018 -04.07.2018	+29	55	ясно
05.07.2018-11.07.2018	+30	47	ясно
08.07.2018-14.07.2018	+27	60	облачно
15.07.2018-21.07.2018	+27	56	солнечно
22.07.2018-28.07.2018	+32	64	ясно
29.07.2018-04.08.2018	+30	40	ясно
05.08.2018-11.08.2018	+27	35	облачно
12.08.2018-18.08.2018	+30	65	дождь

После окончания экспонирования, образцы извлекаем из рабочих сред и промываем под струей холодной воды, просушиваем фильтрованной бумагой.

Приступаем к измерению сопротивления методом спектроскопии импеданса.

Результаты и их анализ.

По полученным данным составим таблицу.

Название покры- тий	Исходное со- противление, Ом	Сопротивление после экспонирование в воз- душной среде, Ом	Сопротивление после экспонирования в 3%- ном раствор NaCl, Ом
Акриловая краска	$7 \cdot 10^6$	$5 \cdot 10^5$	250
Эпоксидная смола	$6 \cdot 10^6$	$3 \cdot 10^6$	$2 \cdot 10^5$
Меторганическая краска	$3 \cdot 10^8$	$3 \cdot 10^6$	180
Алкидная краска	$4 \cdot 10^8$	$8 \cdot 10^6$	580

Исходя из того, что существует зависимость величины сопротивления от природы (состава) материала, можно утверждать следующее: чем меньше разность сопротивления материала между исходным и конечным результатом, тем ниже уровень деформации данного покрытия. Сравнивая исходное значение сопротивления материалов конечным в разных средах, можно сделать следующие выводы об устойчивости полимерного покрытия.

Выводы:

1. Медленнее всего в атмосферной и водно-солевой среде коррозия протекает на образце с эпоксидным покрытием, так как разность значений сопротивления между исходным и конечным результатом наименьшая.

2. Быстрее всего деформации в этих же средах подверглись образцы углеродистой стали с алкидным покрытием, разность значений сопротивления у них наибольшая.

3. Образцы, покрытые метоорганической и акриловой краской, оказались среднеустойчивыми к данным условиям среды.

4. Эпоксидная смола - более устойчива к деформации и в атмосферной и в водно-солевой среде, следовательно, является лучшим индустриальным покрытием углеродистой стали. Её можно рекомендовать к использованию в качестве индустриального покрытия углеродистой стали в водно-солевой и атмосферной среде.

Заключение

Коррозия является физико-химический процессом, и она служит угрозой, как в экономической сфере, так и для жизни человека в целом. Так, например в 1983 году рухнул Серебряный мост, а вместе с ним тридцать один автомобиль. Сорок шесть человек погибли и девять серьезно пострадали. А причиной обрушения моста стала коррозия. Протекает она в разных средах и даже в космосе. Защита же от коррозии металлов – проблема химии в чистом виде. Полностью решить проблему ржавления металлов в наши дни невозможно. Единственный способ борьбы с коррозией - это электрохимическая защита, ингибиторы, легирование стали и различные виды покрытий.

Литература

1. Химическое сопротивление материалов и защита от коррозии: лабораторный практикум / Н.Н. Петров, Н.Н. Буков. – Краснодар: Кубанский гос. ун-т, 2017. – 92с.
2. Химическая энциклопедия в 5 томах: том 2 / гл. ред. И.Л.Кнунянц. – Москва: «Советская энциклопедия», 1990, - 671с.
3. Ангал Р. Коррозия и защита от коррозии: учеб.пособие. М.: Интеллект, 2014.
4. Жук Н.П. Курс теории коррозии и защиты металлов: учеб.пособие. М.: Металлургия, 1980.
5. Козлов В.А., Месник М.О. Основы коррозии и защиты металлов: учеб.пособие. Иваново: Иван. гос. хим. - технол. ун-т., 2011

6. Успехи химии / А.Ш. Гройсман, Н.Е. Хомутов, 1990

ХИМИЯ И ЭКОЛОГИЯ

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ КАЧЕСТВА ВОДЫ ВОДОЕМОВ САНКТ-ПЕТЕРБУРГА И ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ ПО ГИДРОХИМИЧЕСКИМ ПОКАЗАТЕЛЯМ ЗА ОСЕННИЙ ПЕРИОД 2018 ГОДА

Арзуманян Т.Э., Ермолинская Е.А., 9 класс

ГБОУ Лицей №179, г. Санкт-Петербург

ermolinskay.elizaveta@mail.ru

Научный руководитель: учитель химии Иванова Е.В.

Проблема глобального загрязнения воды становится всё сильнее. Мы решили провести исследование воды, взяв пробы в городе, в котором живем, и его окрестностях, на содержание ионов аммоний и ортофосфатов.

Цель: проведение сравнительного анализа воды водоемов Санкт-Петербурга и Ленинградской области по содержанию ионов аммония и ортофосфатов за осенний период 2018 года при помощи визуально-колориметрического метода химического тестирования и биотестирования.

Задачи:

1. Произвести отбор проб, согласно методике, описанной в ГОСТ 31861-2012 Вода(1). Общие требования к отбору проб.

2. Проанализировать пробы водных объектов и получить результаты содержания аммоний-катионов и ортофосфатов при помощи тест-комплектов «Крисмас+»(1);

3. Сравнить полученные результаты с ГН 2.1.5.1315-03 с изменениями ГН 2.1.5.2280-07 и СанПиН 2.1.5.980-00

4. Протестировать пробы водных объектов и получить результаты роста кресс-салата.

5. Сделать вывод о состоянии водных объектов Санкт-Петербурга и Ленинградской области.

Работа состоит из 2ух частей: теоретической и практической.

Аммоний и его соединения в небольших концентрациях обычно присутствуют в природных водах, но из-за удобрений и фекалий происходит загрязнение. При ее употреблении нарушается кислотной щелочной баланс в организме, а рыбы в такой воде задыхаются.

При поступлении избытка соединений фосфора происходит изменение трофического статуса водоема, сопровождающееся перестройкой всего водного сообщества и ведущее к преобладанию гнилостных процессов. Фосфор необходим для нормального функционирования сердца, мозга, нервной системы, почек, опорно-двигательного аппарата.

В экспериментальной части были использованы визуально-колориметрические методы химического тестирования при помощи набора «Крисмас+» и биотестирование при помощи кресс-салата.

Результаты показали, что в исследуемых пробах воды показатели ионов аммония и ортофосфатов находятся в предельно допустимой концентрации, за исключением 3 проб с превышением ПДК ионов аммония и 2 проб превышающих также и ПДК ортофосфатов. По результатам биотестирования воды с помощью кресс-салата водоемы не загрязнены, за исключением 5 проб. Следовательно, нас окружают в основном не загрязненные водоемы, которые имеют умеренную щелочную среду с благоприятными условиями для проживания в ней организмов и наличием обычной трофической связи.

Данные выводы не только интересны людям, что пьют эту воду, нужны для понятия о экологическом состоянии данной территории, но также дают представление о состоянии окружающей нас среды.

Литература

1. Руководство по анализу воды. Питьевая и природная вода, почвенные вытяжки / Под ред. к.х.н. А.Г. Муравьева. — СПб.: «Крисмас+», 2011. — 264с.,илл
2. <http://biofile.ru/bio/22848.html>
3. <http://www.gosthelp.ru/text/GN21568998Predelnodopusti.html>
4. https://studopedia.ru/3_83386_vliyanie-fosfatov-i-nitratov-na-vodoem.html
5. <https://zhenskoe-mnenie.ru/themes/flowers/fosfaty-chto-skryvaetsia-v-produktakh-pod-indeksom-e-kakov-potentsialnyi-i-priamoi-vred-ot-fosfatov-zdoroviu-cheloveka/>

СИНТЕЗ ФЕНОЛЬНЫХ ПРОИЗВОДНЫХ И ВОЗМОЖНОСТЬ ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ДЛЯ ИНДИКАЦИИ СРЕДЫ

Беспалов Д.С., 10 класс

ГБОУ СОШ № 658, ГБОУ Лицей № 389 «Центр экологического образования»,
г. Санкт-Петербург
ira_kuznezowa@mail.ru

Научный руководитель: педагог дополнительного образования
ГБОУ лицея № 389 «ЦЭО» Голованова О.В.

Процессы химического синтеза давно интересуют меня, но работа с органическими веществами стала возможной, когда в программе средней школы появился предмет «органическая химия». Я приобрел реактивы и поставил несколько экспериментов.

Гипотеза: в результате взаимодействия кристаллического фенола с нитратом мочевины образуется вещество, изменяющее свой цвет в зависимости от реакции среды.

Цель: проведение ряда синтезов для получения индикатора.

Задачи:

разработать методики получения веществ;

проверить возможные индикационные свойства итогового продукта.

Объект исследования: итоговый продукт синтезов.

Предмет исследования: индикационные свойства итогового продукта.

Методики:

1. Получение нитрата мочевины

2. синтез итогового продукта из кристаллического фенола и нитрата мочевины

Результаты:

Разработаны и проверены методики получения нитрата мочевины и мочевиноформальдегидные производные фенола как индикатора.

Выводы: подтверждена гипотеза о возможности синтеза нового индикатора на основе производных фенола.

Возможности продолжения работы: установить и подтвердить формулу полученного вещества для подтверждения и прогнозирования свойств.

Литература

1. Химическая энциклопедия в пяти томах. Том 3. – Научное издательство «Большая российская энциклопедия», - Москва. – 1992.

2. Химический энциклопедический словарь. М.- 1983. Статья Мочевина.

Интернет источники:

3. <http://chem21.info/page/088089046200103145072113186239102249188220091099>

4. <http://chem21.info/page/020110143143071181003051069097194220094006162226>

ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ПОЧВЫ ПО СОЛЕВОМУ СОСТАВУ ВОДНОЙ ВЫТЯЖКИ

Бойко В.Д., Ножкина А.С., 9 класс

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

zsm7960@rambler.ru

Научный руководитель: Михайлова З.С.

Одной из острых агроэкологических проблем в настоящее время является засоленность почв. Засоление – это свойство, которое лимитирует плодородие почв и определяет их экологическое состояние. Засоление – это динамичный процесс, требующий постоянного контроля и учета. Под засолением почвы подразумевается переизбыток химических соединений в структуре грунта. Засоленными считаются горизонты почвы с содержанием солей более 0.25%. Из солей, приводящих к засолению почв и неблагоприятно воздействующих на растения, чаще всего встречаются карбонаты, гидрокарбонаты, хлориды и сульфаты кальция, магния, натрия и калия. Вредное влияние этих солей на качество и величину урожая начинает сказываться при их содержании около 0.1% от веса сухой почвы. Общее содержание солей 0.5 - 1%, как правило, полностью подавляет рост культурных растений.

Объект нашего исследования: почва.

Предмет исследования: содержание хлоридов, сульфатов, карбонатов и гидрокарбонатов в почвенной вытяжке.

Цель работы: оценить экологическое состояние исследуемой почвы на территории центра экологического образования по солевому составу водной вытяжки. Определив цель, мы сформулировали задачи

- ✓ изучить литературу по выше названной проблеме;
- ✓ ознакомиться с методиками исследования засоленности почвы
- ✓ взять пробы почвы на территории трёх отделов центра экологического образования: плодово-ягодного, овощного и полевого отделов
- ✓ Приготовить почвенную вытяжку,
- ✓ Провести анализ почвенной вытяжки на содержание хлоридов, сульфатов, карбонатов и гидрокарбонатов
- ✓ Оценить результаты и сделать выводы

Выдвинули гипотезу: исследуемые почвы являются незасоленными. Исследование проводили с помощью тест-комплектов «Хлориды», «Сульфаты», «Карбонаты». Для проведения исследования приготовили водные почвенные вытяжки, определили концентрации хлоридов, сульфатов и гидрокарбонатов в почвенной вытяжке, рассчитали массовую долю в сухой почве, определили тип засоления и степень засоленности.

Результаты представлены в таблице 1.

Выводы. По результатам экспериментальных данных массовая доля хлоридов составляет 0.005%, массовая доля сульфатов составляет 0.010%, массовая доля гидрокарбонатов составляет 0.03%, что соответствует смешанному типу засоления, степень засоленности почвы - незасоленная.

Практическая значимость исследования заключается в том, что мы, подтверждая своим исследованием гипотезу, убедились в том, что почвы на территории центра экологического образования незасоленные, а это значит благоприятные для растений. А поскольку почва – это сердце экосистемы, значит это хорошо для всех: и для человека и для животных. [6]

Таблица 1- Обобщённая таблица результатов по засолённости почвы

Результаты	Содержание соли и соответствующий тип засолённости почвы		
	Хлориды	Сульфаты	Гидрокарбонаты
1. Концентрация в вытяжке, мг/л	9.05 мг/л	23.04 мг/л	60.5 мг/л
2. Массовая доля в сухой почве, %	0.0044%	0.016%	0.0300%
3. Тип засоления	смешанное		
4. Степень засолённости почвы	незасолённая		

Литература

1. Муравьев А.Г., Пугал Н.А., Лаврова В.Н. Экологический практикум, учебное пособие с комплектом карт-инструкций-4-ое издание-СПб.:Крисмас+,2014.-176с.:ил.
2. Якубовский Ю. Экологическое состояние почвы и защита окружающей среды. - М.: Инфра-М, 2005. - 186 с.
3. Протасов В.Ф., Молчанов А.В. Экология, здоровье и природопользование в России / Под ред. В.Ф. Протасова. - М.: Финансы и статистика, 2005. - 455 с.
4. Владимиров В.В. Оценка экологии почв. - М.: Инфра-М, 2004. - 320 с.
5. «6 советов по улучшению состава почвы» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://просад.com/6-sovetov-po-uluchsheniyu-sostava-pochvyi-dlya-vyirashhivaniya-rastenij.html>-14.11.2018

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРИРОДНОГО МАТЕРИАЛА ШУНГИТА ДЛЯ ОЧИСТКИ ВОДЫ ОТ ЖЕЛЕЗА

Васильев П.Н., Мосина Е.С., 9 класс

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

zsm7960@rambler.ru

Научный руководитель: Михайлова З.С.

Проблема и актуальность. В настоящее время, мы часто употребляем не доброкачественные продукты, дышим грязным воздухом, пьем не качественную воду. Все эти факторы вызывают постоянное накопление токсинов в организме, что вредит нашему здоровью. О том, что существуют вещества, способные поглощать токсины и помогать, люди знали еще в начале нашей эры. Например, в древней Греции и Египте, как сорбент, использовали уголь, применяя его для обработки внешних ран. В последнее время появилось много информации о сорбционных методах очистки воды с помощью шунгита. Наше первое исследование было посвящено сравнению сорбционных свойств энтеросорбентов: активированного угля и полисорба МП. Мы решили продолжить знакомство с сорбционными свойствами различных веществ и материалов и исследовать эффективность использования шунгита как природного материала для очистки водопроводной воды от металлов: алюминия и железа. Дело в том, что водопроводная вода Санкт-Петербурга часто содержит соединения железа в количестве близком к ПДК. Мы решили проверить возможность очистить воду с помощью шунгита.

Объект нашего исследования: водопроводная вода

Предмет исследования: очистка воды от соединений железа с помощью природного материала шунгита

Цель работы: оценить эффективность использования природного материала шунгита для очистки воды от соединений железа.

Для достижения цели мы определили задачи:

- Сделать обзор литературы по данной теме
- Изучить состав и свойства шунгита
- Сорбционные свойства шунгита
- Определить содержание железа в водопроводной воде до и после очистки шунгитом
- Ознакомиться с методами качественного и количественного химического анализа
- Обсудить результаты
- Сделать выводы.

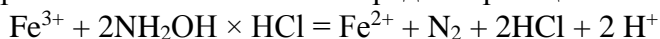
Гипотеза: шунгит можно использовать для очистки воды от железа

Для выполнения исследования содержания железа в воде мы использовали следующие методы:

Визуально-колориметрический метод

Метод основан на способности катиона железа (II) в интервале pH 3-9 образовывать с орто - фенантролином комплексное оранжево-красное соединение.

Предлагаемый метод определения железа соответствует ГОСТ 4011. При наличии в воде железа (III), оно восстанавливается до железа (II) солянокислым гидроксиламином в нейтральной или слабокислой среде по реакции:



Таким образом определяется суммарное содержание железа (II) и железа (III). Анализ проводится в ацетатном буферном растворе при pH 4,5 – 4,7.

Концентрацию железа в анализируемой воде определяют по окраске пробы, визуально сравнивая её с окраской образцов на контрольной шкале.[1]

Колориметрический экспресс-метод основан на использовании готовых тест-систем

Концентрацию железа в анализируемой воде определяют по окраске пробы, визуально сравнивая её с окраской образцов на контрольной шкале.

Фотоколориметрический метод

В лабораторных условиях для повышения точности анализа определяют оптические плотности окрашенных проб с помощью фотоколориметра типа КФК-3. Концентрация общего железа в этом случае определяется по предварительно построенному калибровочному графику.

Для анализа мы использовали Карельский шунгит. Приготовили 4 навески массой по 5,0 г каждая. Приготовили 4 водных раствора в колбах:

1. Дистиллированная вода
2. Раствор сульфата железа железа(II) с концентрацией 1 мг/ л
3. Раствор сульфата железа железа(II) с концентрацией 5 мг/ л
4. Раствор сульфата железа железа(II) с концентрацией 10 мг/ л

Приготовили 4 химических стакана, ополоснули каждый анализируемой водой (1,2,3,4), поместили в каждый стакан навеску шунгита и выполнили анализ каждого раствора на содержание железа через 30 минут и через 7 дней тремя методами.

Выводы и заключение.

Концентрация железа через 30 минут уменьшается, а через 7 дней увеличивается. Следовательно, первоначально шунгит поглощает соединения железа, а через длительный срок, наоборот, насыщает воду соединениями железа, отдаёт железо обратно в раствор. Концентрация его повышается. Мы считаем, что использовать шунгит в качестве фильтра для водопроводной воды нецелесообразно. Таким образом, наша гипотеза не подтвердилась. По всей видимости, фильтры на основе шунгита имеет смысл применять для минерализации воды.

Литература

1. Муравьев А.Г. Руководство по определению показателей качества воды полевыми методами. 3-е изд., доп. и перераб. - СПб.: «Крисмас+», 2004.- 248 с.
2. Мосин О. В., Игнатов И. Состав и структурные свойства фуллеренсодержащего минерала шунгита // Нано и микросистемная техника. 2013. Т. 1. С. 32–40.
3. Комитет по природопользованию, охране окружающей среды и обеспечению экологической безопасности. Охрана окружающей среды, природопользование и обеспечение экологической безопасности в Санкт-Петербурге в 2010 году, под редакцией Д. А. Голубева, Н.Д. Сорокина, Санкт-Петербург, 2010.
«Норма железа в воде» [Электронный ресурс]. – Режим доступа:
15.12.2018.<http://rusbyr.ru/norma-zheleza-v-vode-pitevoj.html>

ИССЛЕДОВАНИЕ СОДЕРЖАНИЯ В ПОЧВЕ ПРОДУКТОВ РАСПАДА АВТОМОБИЛЬНЫХ ПОКРЫШЕК

Герасимов И.А., 9 класс

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

zsm7960@rambler.ru

Научный руководитель: Михайлова З.С.

Одной из главных экологических проблем современности является загрязнение окружающей среды продуктами распада полимерных изделий. К таким изделиям относятся изделия из резины. Особенно остро стоит вопрос о загрязнении почвы изношенными шинами, которые огнеопасны и не подвергается биологическому разложению, а множество резиновых покрышек представляет собой достаточно удобное место для проживания целых колоний грызунов и насекомых, многие из которых являются источником инфекционных заболеваний. В отличие от воды и атмосферного воздуха, почва является наиболее объективным и стабильным индикатором техногенного загрязнения. Почва четко отражает уровень загрязняющих веществ и их распределение.

Объект исследования: почва

Предмет исследования: наличие в почве продуктов распада автомобильных покрышек
Цель работы: оценить загрязнённость почвы продуктами распада автомобильных покрышек.

Задачи: изучить литературу по проблеме; ознакомиться с методикой обнаружения веществ, образующихся из шинных резин при их разложении.

Гипотеза: исследуемые почвы могут содержать опасные для организма человека и окружающей среды продукты распада автомобильных покрышек.

Для исследования была взята почва на территории ГБОУ лицея № 389 «Центра экологического образования» методом квадрата в трёх точках:

Проба № 1. Полевой отдел

Проба № 2. Плодоваягодный отдел

Проба № 3. Дендрологический отдел

Экспериментальная часть состояла из 2-х частей.

Первая часть состояла из анализа почвы на содержание продуктов распада автомобильных покрышек. Для этого были приготовлены почвенные вытяжки. В качестве критерия состояния почвы определялось химическое потребление кислорода (ХПК) методом Кубеля. По методике ГОСТ 2761 были сделаны эксперименты, в результате которых получены результаты.

Таблица 1

Номер пробы	Значение перманганатной окисляемости
Проба № 1. Полевой отдел	4.72 мг О/л
Проба № 2. Плодоваягодный отдел	8.24 мг О/л
Проба № 3 Дендрологический отдел	3.76 мг О/л

Результаты проведённых экспериментов показали самое большое значение перманганатной окисляемости в пробе № 2. Это может быть вызвано последствием хранения и несанкционированной утилизацией (сжиганием) автомобильных покрышек в данном месте территории. Исходя из того, что среднее значение перманганатной окисляемости по литературным данным находится в пределах 0,5 – 10 мг О/л, полученные значения в нашем исследовании являются безопасными.

Вторая часть состояла из анализа резины, взятой из старой изношенной садовой покрышки. Были проведены опыты по качественному обнаружению компонентов асбеста в резине садовой тележки. В результате была выявлена положительная проба на наличие силикатов. Проведены опыты по набухаемости резины в разных растворителях для определения типа каучука. В качестве растворителей использовались хлороформ и этанол. Набухание резины произошло и в том и в другом случае. В хлороформе набухание выражено в большей степени, чем в случае с этанолом. Это обусловлено присутствием в резине хлорсодержащих органических веществ, что и было нами доказано с помощью пробы Бельштейна. Набухание в этаноле является свидетельством наличия в резине кислородсодержащих органических соединений.

Выводы и заключение

Выполненное нами исследование подтвердило нашу гипотезу. В почве обнаружены продукты распада автомобильных покрышек.

Исследования состав резины подтверждают наличие кислородсодержащих и хлорсодержащих органических веществ. Положительная проба на наличие силикатов, возможно, является свидетельством того, что в составе резины присутствует асбест, опасный канцерогенный материал. Видимо входит в состав корда в этом изделии.

Решение проблемы: утилизация

Дальнейшее игнорирование проблемы утилизации высокотоксичных отходов и создания ресурсосберегающих технологий со временем потянет за собой массу непоправимых экологических последствий. Для решения данной проблемы необходимо разработать экологически безопасные технологии, включающие получение ценной товарной продукции.

Литература

1. Алесковский В.Б., Бардин В.В., Булатов М.И. и др.; под ред. В.Б. Алесковского// Физико – химические методы анализа. Практическое руководство: учебное пособие для вузов – Л.: Химия, 1988, 376с.
2. Комитет по природопользованию, охране окружающей среды и обеспечению экологической безопасности. Охрана окружающей среды, природопользование и обеспечение экологической безопасности в Санкт-Петербурге в 2012 году, под редакцией Д.А. Голубева, Н.Д. Сорокина, Санкт-Петербург, 2013.
3. Муравьев А.Г. Руководство по определению показателей качества воды полевыми методами, третье издание, СПб Крисмас+, 2004 – 246с
4. «Чем вредны автомобильные покрышки» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: 11.01.2019 <https://www.shans-plus.ru/news/vred-avtopokryshek>
5. «Химический состав автопокрышки» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: 16.01.2019 <https://stiweb.livejournal.com/3950.html>

ПРОЕКТ «ПУТЬ ВОДЫ ОТ НЕВЫ ДО ФИНСКОГО ЗАЛИВА (ВОДОСНАБЖЕНИЕ И ВОДООТВЕДЕНИЕ ГОРОДА)

Давыдов М.О., Рябых В.Р., Бульбенко П.К. , 10 класс

ГБОУ СОШ № 252, г. Санкт-Петербург

maxd_2002@mail.ru

Научный руководитель: учитель химии Михеева О.С.

В школьной программе нет предмета «Экология», но знания экологических проблем и способов их решений актуальны для школьников. Деятельность человека все больше изменяет окружающий мир, разрушая устоявшиеся экологические системы. Нередко от этого страдает и сам человек, поскольку непродуманные действия порождают серьезные последствия. Каждый должен понимать, насколько важны и обязательны методы устранения этих проблем, ведь от этого зависит будущее Земли и безопасность нашей жизни.

В 2017 году мы участвовали в профориентационном проекте для школьников 8 - 11 классов «Вода+», организуемом ГУП «Водоканал Санкт-Петербурга».

В ходе участия в этом проекте мы должны были предложить проект водоснабжения и водоотведения предлагаемого вымышленного города и в ходе деловой игры согласовать его в различных инстанциях: в комитете по природопользованию, в центре исследования качества воды, у технических директоров по водоснабжению и водоотведению, в комитетах по энергетике и градостроительству, у финансового директора.

Мы узнали много нового, интересного и значимого материала, посетили занятия в экологическом центре, музей «Подземный мир Санкт-Петербурга», «Мир воды Санкт-Петербурга», южную водопроводную станцию и виртуально - юго-западные очистные сооружения, стали бережнее относиться к использованию воды.

После участия в этом проекте мы решили поделиться своими знаниями с другими учащимися, сделать информационный продукт и макет водоснабжения и водоотведения под названием «Путь воды от Невы до Финского залива».

Цель проекта: создание информационного продукта, макета водоснабжения и водоотведения Санкт-Петербурга.

Задачи:

- Изучение теоретического материала о методах очистки воды
- Знакомство с технологиями очистки невской воды на южной водопроводной станции
- Знакомство с технологиями очистки сточных вод на юго-западных очистных сооружениях
- Пропаганда экологических знаний и бережного отношения к потреблению воды

В процессе выполнения проекта:

- Изучили теоретический материал о методах очистки воды
- Познакомились с технологиями очистки невской воды на южной водопроводной станции
- Ознакомились с технологиями очистки сточных вод на юго-западных очистных сооружениях
- Создали информационный продукт и макет водоснабжения и водоотведения Санкт-Петербурга.



Рисунок 1- Макет

Описание макета:

Водоснабжение - макет технологической цепочки очистки воды.

Таблица 1 - Технологический процесс очистки воды.

<i>Оборудование</i>	<i>Технологический процесс</i>
Сетка	Удаление крупного мусора
Насосная станция	Подача воды на станцию
Озонатор	Обеззараживание
Камеры смешения	Коагуляция, флокуляция, осветление (с добавлением $Al_2(SO_4)_3$)
Пластинчатые отстойники	Фильтрация
Двухслойный фильтр: активированный уголь (С) и кварцевый песок (SiO_2)	Фильтрация
Обеззараживание ($NaClO$ + $(NH_4)_2SO_4$). Ультрафиолетовая станция	Обеззараживание
Резервуар чистой воды	Хранение чистой воды

Водоотведение - макет технологической цепочки очистки сточных вод.

Таблица 2 - Технологический процесс очистки сточных вод.

<i>Оборудование</i>	<i>Технологический процесс</i>
Коллектор	Подача сточной воды
Сетка	Удаление крупного мусора
Сетка мелкого прозора	Удаление мелкого мусора
Песколовки (и жируловители)	Отстаивание. Удаление песка и тяжелых твердых частиц, жировых отложений и нефтепродуктов
Первичные отстойники	Отстаивание
Аэротенки	Очистка от органических загрязнений. Биологическая очистка
Вторичные отстойники	Отстаивание
Ультрафиолетовая станция	Обеззараживание

Наш макет стал экспонатом учебного кабинета. Он может быть использован на уроках химии, географии, профориентации и внеклассных мероприятиях.

Надеемся, что наш продукт проекта повысит экологическую культуру школьников, убедит их разумно подходить к использованию воды.

Литература

1. Елена Келлер. Вода петербургская/ под ред. Ф.В.Кармазинова. – Санкт-Петербург : Русская коллекция, 2008. - 200 с.
2. ГУП Водоканал Санкт-Петербурга [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.vodokanal.spb.ru>, свободный. – Загл. с экрана.

3. СанПиН 2.1.4.1074-01 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/901798042>, свободный. – Загл. с экрана.
4. Экология. Справочник [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://ru-ecology.info/>, свободный. – Загл. с экрана.
5. Обеззараживание воды. Современные методы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://global-aqua.ru>, свободный. – Загл. с экрана.
6. Очистка сточных вод [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://studbooks.net/>, свободный. – Загл. с экрана.
7. Методы очистки воды [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://studopedia.ru/>, свободный. – Загл. с экрана.

СОЗДАНИЕ БИОРАЗЛАГАЕМЫХ ПОЛИМЕРОВ ИЗ ПРИРОДНОГО СЫРЬЯ

Запорожец В.С., 10 класс

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

vzz0000vzz@gmail.com

Научный руководитель: учитель химии Солощева Т.А.

В последнее время объем производства и потребления полимерных материалов быстро и неуклонно увеличивается. Большое значение приобретают вопросы не только повышения качества, надежности, долговечности изделий из них, но и вопросы их утилизации. Большинство используемых полимеров не являются биоразлагаемыми. Поступая на свалку, они продолжают существовать в окружающей среде десятки лет. Оптимальным решением проблемы полимерного мусора является создание композиционных материалов на основе природных полимеров. Поэтому объектом нашего исследования стали материалы, получаемые на основе крахмала, предметом исследования – некоторые их свойства.

Целью этой работы было изучение состава, свойств и процесса синтеза полимеров.

Для достижения заданной цели нам потребовалось выполнить следующие задачи:

1. Изучить материал о полимерах .
2. Узнать, каким образом можно синтезировать биоразлагаемый полимер на основе крахмала.
3. Получить биоразлагаемый полимер в условиях школьной химической лаборатории

Крахмал идеален как полимер для обработки, так как он дешево стоит, распространен повсеместно и его легко выделить, так как он является полисахаридом. Благодаря гидрофильности гранул крахмала взаимодействие молекул крахмала и их расположение друг относительно друга можно легко изменить в присутствии диполей воды. Таким образом, меняются свойства чистого крахмала, и он образует плёнку. Существует много способов модифицировать крахмал, но мы остановились на приготовлении термопластичного крахмала в смеси с альгинатом натрия.

Альгинат натрия улучшает механические свойства, так как обладает хорошим пластифицирующим эффектом. Он содержится в бурых водорослях, что позволило нам предположить, что альгинат можно будет заменить ламинарией для уменьшения себестоимости продукта. Полимер готовили добавлением при 80°C к клейстеризованному раствору крахмала глицерина, альгината натрия, и суспензии ламинарии. Пленка формировалась методом полива.

В итоге было получено несколько плёнок. Все они обладали низким содержанием влаги, что повысило их хрупкость. Мы сравнили их способность к поглощению влаги. Они быстро сохнут, но этот процесс обратим – во влажной атмосфере пленки поглощают влагу и образцы 100% влажности довольно гибкие. Присутствие добавок ламинарии увеличивает поглощение плёнкой влаги. Также заметно, что в плёнках с ламинарией разрывное удлинение на 10-20% больше, чем в остальных, причём чем больше ламинарии и меньше альгината, тем прочнее плёнка. Это говорит нам о возможности манипуляции с её прочностью без больших экономических затрат. В целом, по своим параметрам плёнки могут быть использованы в качестве биоразлагаемых плёнок в пищевой промышленности и частично заменить полимеры из пластика из-за дешевизны и хороших механических характеристик.

Трудно переоценить значение полимеров в нашей жизни. Полимеры окружают нас буквально со всех сторон: из них состоят пакеты в супермаркетах и одноразовая посуда, корпуса телефонов и другой бытовой техники, автомобильные шины и оконные рамы. Это важнейший материал, из которого сделаны постоянно используемые нами предметы. С другой стороны, полимеры являются естественными компонентами всех живых организмов, в том числе и человека.

Полимеры широко применяются во многих областях человеческой деятельности, удовлетворяя потребности различных отраслей промышленности, сельского хозяйства, медицины, культуры и быта. При этом уместно отметить, что в последние годы несколько изменилась и функция полимерных материалов в любой отрасли, и способы их получения. Полимерам стали доверять все более и более ответственные задачи. Из полимеров стали изготавливать все больше относительно мелких, но конструктивно сложных и ответственных деталей машин и механизмов, и в то же время все чаще полимеры стали применяться в изготовлении крупногабаритных корпусных деталей машин и механизмов, несущих значительные нагрузки.

На примере нашего опыта можно доказать, что основным направлением развития современного производства является экологичность продуктов на выходе, и запуск общедоступного биоразлагаемого материала помог бы остановить глобальное загрязнение.

ЧАЕПИТИЕ В ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩЕЙ СЕМЬЕ

Леонова К. А., 9 класс

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

leonova-ksyushenka@inbox.ru

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

Самый простой способ уменьшить загрязнение окружающей среды – беречь энергию или расходовать энергию более разумно. Это называется «энергосбережение». Каждый человек должен понимать, что чем меньше мы используем для получения электричества ископаемого топлива, тем меньше парниковых газов уходит в атмосферу.

Цель работы: сравнение энергозатрат на подготовку воды к чаепитию с использованием некоторых нагревательных приборов в домашних условиях для определения экономии выбросов парниковых газов.

Задачи:

1. Получение данных об энергозатратах на нагревание 500 мл воды в разных нагревательных приборах. Измерение начальной и конечной температуры воды для чая, подготовленной разными способами (использование газовой плиты, микроволновой печи и чайника).

2. Фиксация показаний домашнего электрического счетчика.

3. Проведение расчетов на основании массы и теплоемкости используемой воды.

4. Результаты. Анализ результатов.

5. Формулировка выводов и рекомендаций.

Наиболее экономный по времени и по энергозатратам способ подготовки воды для заваривания чая - нагревание в микроволновой печи.

По результатам исследования мы можно утверждать, что нагревание воды для заваривания разных сортов (черного и зеленого) чая следует использовать микроволновую печь. Сравнение возможностей микроволновых печей разных лет выпуска показывает, что современные печи являются наиболее энергоэффективными.

В социальных сетях нередко можно найти информацию о вредном влиянии микроволновой печи на здоровье людей. Медицинские исследования не подтверждают эти данные.

Оптимальными температурами для заваривания зеленого чая являются 67,2 – 69⁰С, подготовить воду можно на обычной газовой плите. В остальных случаях необходимо подождать, когда вода остынет после закипания. Оптимальными температурами для заваривания черного чая являются 91-96⁰С. Все указанные нагревательные приборы могут обеспечить такую температуру.

Литература

1. Перышкин А.В., Родина Н.А. Физика 8 класс; М.-«Просвещение». 1998. с. 22 .
2. Газета «Образ жизни», № 13 от 8-15 сентября 2011, с.3, интервью с представителем института кофе и чая.
3. Энергия и окружающая среда, учебное пособие для средней школы в рамках международного школьного проекта по использованию ресурсов и энергии. - СПб, - 2015
4. Источник: <https://www.tea-terra.ru/2013/10/18/9052/><https://www.tea-terra.ru/2013/10/18/9052a>.

ГЛУТАМАТ НАТРИЯ – ПРИЧИНА ПИЩЕВОЙ НАРКОМАНИИ

Орешникова Н.Я., Храмцова Е.П., 10 класс

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

nikareshnikova@gmail.com

Научный руководитель: учитель химии Солощева Т.А.

Задумывались ли вы когда-нибудь, благодаря чему полуфабрикаты такие вкусные, почему нам хочется есть вредную пищу, не смотря на возможность обеспечить себя натуральными продуктами? Мы решили раскрыть тему в нашем проекте «Глутамат натрия – причина пищевой наркомании».

Целью работы было изучение воздействия глутамата натрия на организм как с точки зрения химии, так и с точки зрения эмоциональной зависимости.

Для достижения заданной цели нам потребовалось выполнить следующие задачи:

1. Найти необходимую информацию про глутамат натрия, изучить историю его открытия.
2. Выяснить вызывает ли глутамат натрия привыкание.
3. Провести эксперимент, доказывающий, что глутамат натрия- сильнейший усилитель вкуса.
4. Узнать про допустимую норму добавления глутамата натрия в продукты.

В 1908 году японского ученого подтолкнули к открытию этой пищевой добавки сушеные водоросли, которые в Стране Восходящего Солнца использовали в качестве приправы. Кикунаэ Икэда в результате своих исследований смог выделить характерный и особый вкус водоросли комба, очень распространённой и популярной в Японии. Пища, в которую добавляли эти водоросли, становилась намного вкуснее и аппетитнее.

Такие пищевые добавки как Е-621 заставляют человека съесть больше своей нормы ради удовлетворения желания яркого вкуса, но никак не для утоления голода. После такого небрежного отношения к питанию, желудок расширяется из-за избытка пищи в нем, и с каждым разом человеку становится все сложнее насытиться.

Яркий вкус несомненно вызывает привыкание, так или иначе, большинство молодых людей предпочитает чипсы и газировку гречке и компоту на обед.

Говорят, что натуральная 2-аминопентадиовая кислота безвредна. А вот та же кислота, но полученная синтетическим путем, якобы, является очень вредной. 2-аминопентадиовая кислота встречается в виде двух изомеров.

Соль 2-аминопентадиовой кислоты (глутамат натрия) также встречается в виде двух изомеров. Это L - левый и D - правый.

В самом начале 20-ого века это вещество получали путём выделения из водорослей.

Следующий способ получения - гидролиз глутамата из обычной клейковины, так как белок содержит довольно много глутамата, около 25%

Вот уже больше, чем 50 лет, эту пищевую добавку получают благодаря помощи бактерии *Corynebacterium glutamicum*. Они перерабатывают углеводы в природный L-изомер.

Трем добровольцам было предложено съесть по небольшой порции сыра тофу, который сам по себе, в чистом виде, обладает абсолютно нейтральным вкусом. Первый испытуемый пробует чистый тофу, без каких-либо добавок. - Нейтральный вкус.

Во вторую порцию добавлено небольшое количество глутамата натрия. Ощущения дегустатора сразу же меняются. Нежная однородная масса, но уже появился соевый вкус.

Что же произойдет, если глутамата добавить еще больше? - Довольно сильный вкус, соленый и даже немного горький как соевые бобы.

Второй и третий добровольцы решили, что мы им дали продукт, содержащий соевый белок. Однако эту иллюзию дал именно добавленный нами глутамат. Конечно же, для многих производителей это свойство открывает множество перспектив. Теперь белковым вкусом можно обеспечить даже те продукты, где белка нет и в помине.

В ходе работы мы выяснили, что несмотря на множество мифов, окружающих глутамат натрия, его не следует бояться, но злоупотреблять им все же не стоит.

Нам было несомненно интересно проводить исследование Е-621, потому что, оказалось, он напрямую влияет на нас. Абстрактные понятия из химии мы зачастую вовсе не связываем с жизнью, а ведь химия - это про наше настоящее.

Литература

1 Химия 10 класс: Химия: ЕГЭ: Учебно-справочные материалы: (Серия Х46 «Итоговый контроль: ЕГЭ») / А. Н. Лёвкин, А. А. Карцова, С. Е. Домбровская, Е. Д. Крутецкая. – М; СПб; Просвещение, 2011 - 302с.

2 Роберт Вольке, Марлен Парриш. О чем Эйнштейн рассказал своему повару. М.: Манн, Иванов и Фербер, 2014.

3 https://ibeauty-health.com/zdorovoe_pitanie/glutamat-natriya-vreden-ili-net.html

4 <http://himija-online.ru/organicheskaya-ximiya/aminokisloty/glutaminovaya-kislota.html>

ЭКОТОКСИКАНТ №1 В МИРЕ

Савинова В.Д., 10 класс

ГБОУ Гимназия № 426, г. Санкт-Петербург

polakova.sv@gmail.com

Научный руководитель: учитель химии Полякова С.В.

Металлы – это основа человеческой цивилизации. Свинец один из них, роль которого двойственна: благодаря своим специфическим свойствам свинец до сих пор остаётся востребованным для различных отраслей промышленности и отказаться от него полностью сегодня невозможно. Свинец обладает высокой степенью токсичности, содержание его в окружающей среде растёт очень быстро, несмотря на то, что он принадлежит к числу малораспространённых элементов в земной коре. Свинец составляет около 2% массы земной коры и распространён повсеместно. Свинец очень подвижен и следует за человеком всюду.

Цель работы: исследование влияния тяжелых металлов на здоровье человека (на примере свинца).

В работе изучены основные источники поступления свинца в организм человека, рассмотрен цикл свинца в окружающей среде и исследовано его влияние на организм человека.

Металлы – токсиканты вездесущи: в различных формах могут загрязнять все три области биосферы – воздух, воду и почву и проникают в организм человека.

Механизм токсичного воздействия на организм свинца заключается в том, что ионы тяжелых металлов выступают в роли тиоловых ядов. Связывание металла с тиоловыми группами белков приводит к разрушению структуры белка, что вызывает прекращение его функций. Результат - нарушение работы всех ферментных систем организма.

Токсические эффекты свинца - анемия, почечная недостаточность, заболевание мозга, замещение Са в костях и другие.

В работе рассмотрены основные государственные мероприятия по снижению загрязнения окружающей среды свинцом. Одним из наиболее существенных звеньев в системе профилактики действий свинца на организм является медико-биологический мониторинг.

Установленные значения предельно допустимых концентраций (ПДК) свинца в воздухе и воде составляют 0,01 и 0,003 мг/мл, соответственно. Для их надежного определения требуется применение высокочувствительных аналитических методов.

В результате практической части были освоены теоретические основы рентгенофлуоресцентного анализа. Метод основан на регистрации и последующем анализе спектра, полученного путём воздействия на исследуемый образец рентгеновским излучением. В результате формируется спектр, в котором отдельные пики соответствуют характеристическим линиям элементов, амплитуда пиков пропорциональна интенсивности излучения. Это позволяет определять качественный состав образца по спектру, а интенсивность флуоресценции зависит от концентрации атомов элементов в образце. Мы определяли содержания свинца в бытовых предметах и пробах воды. Обнаружены содержание свинца в акварельных красках и питьевой пластмассовой кружке, следы свинца в пробах снежного покрова у автомобильных дорог. Анализируемые детские игрушки не содержали свинца.

Добыча металла свинца опережает его естественный прирост в биогеохимическом цикле несколько десятков раз, а его широкое применение привело к тому, что свинцовое загрязнение охватывает важнейшие составляющие биосферы.

Свинцовая угроза – это не миф, а реальность.

Литература

1. Ливанов П. А., Соболев М. Б., Ревич Б. А. Свинцовая опасность и здоровье населения. // Рос. Сем. Врач. 1999, № 2 2.
2. Лидин, Р.А., Молочко, В.А., Андреева, Л.Л. Химические свойства неорганических веществ / Под ред. Р.А. Лидина. – 5-е изд., стер. – М.: КолосС, 2006. – 480 с.
3. Карапетьянц, М.Х. Общая и неорганическая химия: учебник для вузов / М.Х. Карапетьянц, С.И. Дранкин – 3-е изд., стер. – М.: Химия, 1994, – 592 с.
4. Венецкий, С.И. Рассказы о металлах. / С.И. Венецкий. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Металлургия, 1985. – 240 с.
5. Суворов, А.В. Общая химия. / А.В. Суворов. – СПб.: Химия, 1995. – 624 с.
6. Свинец и его действие на организм / А. И. Корбанова [и др.]; Мед. труда и пром. экология. 2001, № 5. – с. 29-34.
7. Гросс, Э. Химия для любознательных. / Э. Гросс, Х. Вайсмантель. – Ленинград.: Химия, 1985. – С. 77.
8. Отто, М. Современные методы аналитической химии. / М. Отто. – 2-е испр. изд. – М.: Техносфера, 2006. – 416 с.

ВЫЯВЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ФОСФАТОВ В СРЕДСТВАХ БЫТОВОЙ ХИМИИ

Семенухин Д.С., 9 класс

ГБОУ Гимназия № 397 имени Г.В. Старовойтовой, ГБОУ Лицей № 389 «Центр экологического образования», г. Санкт-Петербург

dmitriy_semenikhin@mail.ru

Научные руководители: педагог дополнительного образования ГБОУ лицея № 389 «ЦЭО» Голованова О.В., учитель биологии и химии гимназии № 397 Сластенова И.Ю.

Сегодня (2019 год) по данным ГУП «Водоканал СПб» 98,6% сточных вод мегаполиса подвергается очистке по современным технологиям. Производители моющих средств добавляют фосфаты для уменьшения жесткости воды. Так как водопроводная вода в большинстве районов города мягкая, то фосфаты не расходуются на изменение жесткости при стирке и мытье и остаются неизрасходованными в сточных водах.

Хельсинкская комиссия по охране морской среды Балтийского моря в 2007 году согласовала план действия, которые предполагает существенное снижение поступления в Балтику фосфора к 2021 году. Частные хозяйства сбрасывают сточные воды без очистки (минуя юго-западные и северные очистные сооружения). Природные системы не справляются с переработкой таких стоков. После возникновения проблемы эвтрофикации Финского залива многие производители уменьшили содержание фосфатов в моющих средствах (по данным 2017 года). *Гипотеза:* уменьшение содержания фосфатов в моющих средствах по сравнению с 2010 годом.

Практическое значение работы состоит в предоставлении гражданам информации об избегании применения фосфатсодержащих моющих средств с заменой на бесфосфатные моющие средства.

Цель работы: сравнение моющих средств (для стирки и мытья) по содержанию фосфатов и публикация результатов исследований на сайтах экологических организаций, в местной прессе.

Задачи: выбор методики исследования, проведение эксперимента, анализ результатов и формулировка выводов.

Объект исследования: синтетические моющие средства для стирки и мытья.

Предмет исследования: содержание фосфатов в моющих средствах.

Метод. Использован визуально-колориметрический метод. Невозможность использования фотоколориметрического метода связана с содержанием красящих веществ в составе большинства моющих средств. Титрование 5-10% растворов моющих средств проведено последовательно растворами молибдата аммония аскорбиновой кислоты. Результат сравнивали со стандартной шкалой.

ВЫВОДЫ

1. Минимальное количество (0,1 мг/л) фосфатов было обнаружено в моющем средстве для посуды Frosch, гель «Санокс», средство для пола «Glorix», незначительное (0,2 мг/л) - средства «Faigu» и универсальное моющее средство «Зося цитрус».

2. Стиральные порошки: «Дося - автомат», «Ариэль», «Ушастый нянь», «Лоск», также пятновыводитель «Ушастый нянь» Жидкие моющие средства «Frosch зеленый лимон» и «Sorti лимон», профессиональное моющее средство «Поли БАС» и «Сант ПРОФ», жидкое крем-мыло «Лента» - по итогам исследования можно считать бесфосфатными.

3. Исследованием подтверждено наличие в продаже бесфосфатных моющих средств

СОЦИАЛИЗАЦИЯ:

Мы подготовили статью в газету Муниципального округа Автово «Автовские ведомости» <http://dropdoc.ru/doc/527567/vypusk-gazety--avtovskie-vedomosti->, подготовили традиционное выступление перед читателями библиотеки № 3 Кировского района (ул. Кронштадтская, д.20).

Литература

1. Михайлова Софья. Учебно-исследовательская работа «Обоснование выбора моющих средств с учётом экологической обстановки в мегаполисе» 2010-2011.
2. Охрана окружающей среды, природопользование и обеспечение экологической безопасности в 2017 году. СПб, 2018, глава 16, с.233-235
3. Г.Е. Рудзитис, Ф.Г. Фельдман. Химия, учебник для 9 класса средней школы. М. «Просвещение». 2008

ХИМИЯ И ЖИЗНЬ

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ХИМИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ ПРИРОДНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ С ЦЕЛЬЮ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ЖИЗНИ

Белый Н.В., 11 класс

ГБОУ СОШ № 301, г. Санкт-Петербург

dinosavr-spinosavr@yandex.ru

Научный руководитель: учитель химии Поляковская Е.Н.

*Врач лечит, природа исцеляет
(Гиппократ)*

Введение

Всю свою историю человечество ищет панацею от всех своих проблем. Увлечение этим поиском завело современное общество в тупик: химические загрязнения угрожают жизни в целом, синтезированные лекарства приносят больше вреда, чем пользы, бактерии и вирусы становятся невосприимчивыми к лекарствам и т.д.

По этим причинам одной из актуальных задач современной химии в жизни человека является поиск новых соединений, используемых для более эффективного лечения различных болезней, проведения профилактики болезней, повышения качества человеческой жизни и увеличения её длительности. Поэтому химия обращается к пищевым растениям как к источнику биологически активных соединений и их применения в лечебно-профилактических целях. Причинами такого поворота химии являются: открытие фармакологической активности многих пищевых растений, их крайне низкая токсичность и изученность практически всех возможных побочных эффектов, в связи с тем, что пищевые растения применяются человеком уже многие тысячелетия, доступность для большого числа людей и достаточно низкая стоимость сырьевой базы.

Куркума

Одним из таких растений является куркума длинная (*Curcuma longa* L., *C. domestica* Vahl), сем. Имбирные (*Zingiberaceae*) (рис. 1).



Рисунок 1 – Куркума длинная

История ее применения в пищу в качестве специи, а также в народной медицине Индии и Китая, уходит далеко в древность. Родиной растения считают Юго-Восточную Индию, где выращивается и употребляется наибольшее количество этой пряности. Благодаря арабским купцам, которые постоянно хотели чем-то удивить Европу, куркума стала известна европейцам еще в средние века. Авиценна, Амасиацы и их последова-

тели применяли куркуму как эффективное противовоспалительное, желчегонное, мочегонное, ранозаживляющее, болеутоляющее средство. В народной медицине, а также в официальной медицине Индии показаниями для назначения куркумы являются мигрень, язвенный колит, желчно-каменная болезнь, артрит, сахарный диабет, атеросклероз и другие. В Китае куркуму назначают при аменорее, дисменорее, колющих болях в груди, подреберной области и животе, при потере сознания во время лихорадочных заболеваний, а также при эпилепсии, маниях (помешательствах), желтухе, сопровождаемой темной мочой, ревматических болях в плечевом поясе, отеках и боли при травмах.

Американские исследователи, изучавшие статистику заболеваемости раком кишечника в различных регионах, отметили крайне низкий процент данного заболевания в Индии. При проведении скрининга возможных вариантов обнаружилось, что корневища куркумы длинной помимо известных свойств обладают также противоопухолевым действием. С этого момента началось активное изучение куркумы длинной учеными многих стран (Индия, Япония, США, Германия) как перспективного сырья для получения лекарственных препаратов для лечения онкологических заболеваний, сейчас за рубежом завершаются клинические испытания первых противораковых препаратов растения. Также в настоящее время разрабатываются препараты на основе куркумы длинной для лечения болезни Альцгеймера [1,2].

Химические исследования показали, что основное ценное вещество куркумы – *куркумин* ($C_{21}H_{20}O_6$), который относится к группе куркуминоидов. Также в эту группу входят диметоксикуркумин и бисдиметоксикуркумин. Именно эти три куркуминоида наделяют куркуму целебными свойствами. *Куркуминоиды* – это природные полифенолы – соединения, обладающие антиоксидантными, противовоспалительными и другими лечебными свойствами на организм человека.

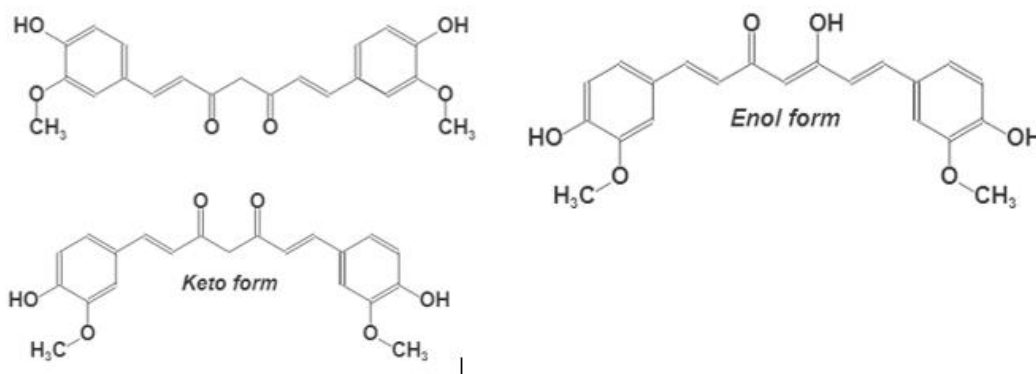


Рисунок 2 – Химические формулы куркумина

Препараты из куркумы длинной проявляют обезболивающее, антиоксидантное, бактерицидное, антисептическое, спазмолитическое, противоотечное, желчегонное действия. В высоких концентрациях оказывают раздражающее действие. Фототоксический эффект отсутствует. Нет ограничений IFRA на применение в парфюмерии и косметике.

Брокколи

Другим интересным растением для изучения ее химических свойств стала брокколи. Слово «*brassicium*» на высокой латыни означает «рука», в современном итальянском языке слово «брокко» означает побег или ветка.

Брокколи - культурный сорт дикой капусты (рис.2), остающийся в точно таких же самых разновидностях. Дикая капуста произрастала на северных и западных побережьях Средиземноморья, где она и была, очевидно, одомашнена тысячи лет назад. Так же она разводилась

и древними римлянами. Еще в первом веке нашей эры Плиний Старший дал подробное описание этой капусты и назвал ее одним из благословенных растений. Некоторые ученые ботаники признают брокколи в поваренной книге Апициуса.



Рисунок 3 – Капуста брокколи

В ходе исследования, проведенного медиками из колледжа Джона Хопкинса, было установлено, что в брокколи содержится особое вещество сульфорафан, которое убивает бактерии, вызывающие некоторые виды язв желудка, а также препятствует развитию рака этого органа. Более того, сульфорафан убивает даже те бактерии, которые невосприимчивы к антибиотикам. Теперь ученые пытаются разработать препараты на базе этого химического вещества, которые бы оптимально усваивались организмом человека [3].

Сульфорафан (англ. Sulforaphane, $C_6H_{11}NOS_2$) — органическое соединение растительного происхождения, обладающее противораковым и антибактериальным эффектами [3]. Предшественник сульфорафана глюкорафанин, химическая формула $C_{12}H_{23}NO_{10}S_3$, находится в овощах семейства капустных, таких как брокколи, капуста, цветная капуста, кольраби, кресс-салат и др. Наиболее богаты глюкорафанином побеги брокколи и цветной капусты. По исследованиям датских ученых [3], глюкорафанин представляет собой слаботоксичное вещество, при помощи которого овощи борются с вредными насекомыми. Попадая в организм человека, глюкорафанин стимулирует защитные механизмы, повышает иммунитет.

При повреждении растения (что происходит, например, при пережевывании) растительный фермент мирозиназа трансформирует глюкорафанин в сульфорафан (рис. 3), который является анти-бактериальным агентом и участвует в системе растительной защиты от инфекции.

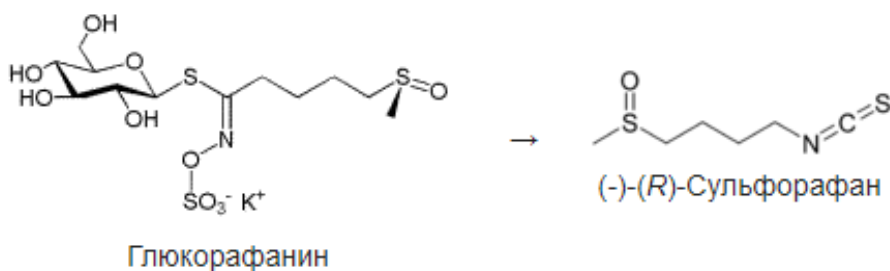


Рисунок 3 – Реакция превращения глюкорафанина в сульфорафан при механическом повреждении брокколи

Исследования глюкорафанина и сульфорафана продолжают и в настоящее время. Ученые возлагают большие надежды на глюкорафанин. Они считают [3], что это активное вещество может бороться с различными заболеваниями у человека.

Заключение

Современное развитие науки привело, к тому, что оптимальное решение стоящих перед человечеством задач, возможно только при взаимодействии нескольких наук. Таким образом, интеграция химии, биологии, медицины и фармацевтики сможет открыть новые пути обеспечения человека эффективными лекарствами и питанием, а возможно сможет разработать такое функциональное питание, которое станет и одновременно лекарством.

Литература

1 ГОСТ Р 15113.4-77 Концентраты пищевые. Методы определения влаги [Электронный ресурс] / Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200022347>, свободный. – Загл. с экрана.

2 Бобрик, Т. В. Витаминология: практическое пособие по выполнению лабораторных работ / Т. В. Бобрик, Е. И. Тороп. – Гомель, 2004. – 59 с.

3 Смирнов, В. А. Витамины и коферменты: учебное пособие Ч. 2 / В. А. Смирнов, Ю. Н. Климочкин. – Самара, 2008. – 91 с.

4 Кустова, Т. П. Практикум по биологической химии : учебное пособие / Т. П. Кустова, Л. Б. Кочетова. – Иваново, 2010. – 108 с.

5 Коледа, А. Кофе – друг или враг? [Электронный ресурс] / Информационный портал 24health.by. – Режим доступа: <https://24health.by/kofe-drug-ili-vrag>, свободный. – Загл. с экрана.

6 «Актуальные вопросы науки и хозяйства: новые вызовы и решения», L Международная студенческая науч.-практическая конф. (2016; Тюмень). L Международная студенческая научно-практическая конференция «Актуальные вопросы науки и хозяйства: новые вызовы и решения», 17 марта 2016 г. / редкол.: Е. Г. Бойко [и др.]. - Тюмень: ГАУСЗ, 2016. – 763 с.

7 Калорийность кофе Нескафе (всех видов) [Электронный ресурс] / Информационный портал «БЖУК – еда в цифрах» – Режим доступа: <http://bzhuk.ru/kalorijnost-neskafe>, свободный. – Загл. с экрана.

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ СРЕДСТВ ДЛЯ УДАЛЕНИЯ ПЯТЕН РАЗЛИЧНОЙ ЭТИОЛОГИИ

Бидюк К.Н., 8 класс

ГБОУ Гимназия № 526, г. Санкт-Петербург

nadbid.ru@mail.ru

Научный руководитель учитель химии Назина Т.Г.

При загрязнениях одежды (особенно дорогостоящей) нам нередко приходится обращаться в отделы химической чистки одежды. Но это - при сильных или тотальных загрязнениях. И быстрой - такую чистку не назовешь: как правило, ждать получения одежды из химчистки приходится в течении недели. Тем досаднее бывает, когда одежду загрязняет не очень большое, поставленное по неосторожности пятно "на самом видном месте". И в химчистку отдавать не хочется - очень уж небольшой объем загрязнений, и внешний вид одежды - с пятном от шариковой ручки, кофе или чая - расстраивает своей неаккуратностью. В этих самых случаях: небольших, но видимых загрязнений могут помочь выпускаемые в промышленных масштабах различного вида пятновыводители. Они должны - как указывается в инструкции полностью и без последствий избавить одежду от загрязнения. Однако, на деле оказывается, что-либо пятно не счищается, либо - вместо пятна от загрязнения образуется новое пятно - на этот раз, уже от самого химического очистителя.

Существенным является и то, что ткань одежды весьма различна по своему химическому составу, и, следовательно, подбор пятновыводителя становится подобен решению задачи с несколькими неизвестными. Кроме всего прочего, заявленные для очистителя в аннотации сведения далеко не всегда соответствуют реальному эффекту при применении.

Экспериментальная проверка эффективности современных типов пятновыводителей для удаления загрязнений с различных видов тканей и стало целью работы.

Отличием от других подобных исследовательских работ является то, что анализируются современные пятновыводители, выпускаемые в промышленном масштабе, а не домашние подручные средства и, так же, то, что эффективность проверяется многосторонне: как на нескольких видах тканей, так и на нескольких, наиболее распространенных видах загрязнений.

Цель работы – сравнить эффективность нескольких промышленных средств по очистке от пятен разного вида загрязнений на нескольких видах тканей; предложить наиболее действенные пятновыводители для очистки.

Задачи:

1. Подобрать образцы тканей одежды (разного химического состава).
2. Выбрать виды наиболее часто встречающихся загрязнений
3. Ознакомиться с предлагаемыми способами очистки
4. Провести эксперимент по проверке эффективности пятновыводителей по очистке различных видов тканей от нескольких видов загрязнений

Условия проведения эксперимента

Время проведения эксперимента: 13.11.18-10.01.19

Время действия пятна на ткань -20 минут

Время обработки пятновыводителем-20-30 минут

Описание эксперимента.

В качестве методов исследования выбраны эксперимент, наблюдение и анализ.

В ходе работы использовались одинаковые критерии для любого пятновыводителя.

На образец ткани наносилось пятно, выбранного загрязнителя. В течении 20 минут осуществлялось воздействие на ткань. Излишки убирались с ткани салфеткой.

Время экспозиции пятновыводителя на ткань с пятном осуществлялось в течении 20 минут.

Затем ткань промывалась под проточной водой и высушивалась.

Через сутки, после полного высыхания образца ткани, происходила оценка результатов.

Порошкообразный пятновыводитель предварительно разводился в горячей воде. Гелеобразный и жидкий наносился прямо на пятно.

Было проведено 3 серии опытов с каждым видом тканей, пятен и пятновыводителей.

Результаты эксперимента:

-Наиболее эффективным из всех исследуемых пятновыводителей оказалось мыло «Антипятин». Но и при помощи него не удалось очистить ткани от замазки-корректора.

-Применение пятновыводителя в виде ручки малоэффективно в отношении пятен пищевого происхождения. Но может быть использован, как экспресс-пятновыводитель при выведении пятен от кофе, чая, соусов, но только с джинсовой ткани и частично с синтетической ткани.

-Наилучший результат применения пятновыводителя БОС получен при выведении пятен от кофе и чая на всех образцах тканей, наихудший вариант -при выведении следов от чернил шариковой ручки.

Выводы

Проанализировав результаты эксперимента, можно сделать следующие выводы:

1. Универсального пятновыводителя не существует.
2. Лучше всего пятновыводителями выводятся пятна от кетчупа, майонеза, чая, кофе (пятна пищевого происхождения).
3. Самыми трудновыводимыми пятнами оказались пятна от чернил шариковой ручки и замазки (пятна пищевого происхождения).
4. Самым неэффективным оказался пятновыводитель-ручка. При его использовании эффективность оказалась менее 50%.
5. Самыми эффективными пятновыводителями оказались пятновыводитель антипятин (мыло), Тайфун (оху-рго), Vanish, Эксперт пятновыводитель (для специфических пятен). Но и при применении этих пятновыводителей не получено 100% выведения всех видов пятен (малоэффективны в отношении пятен от чернил шариковой ручки и замазки).
6. Самым трудновыводимым пятном оказалось пятно от замазки.
7. Самыми эффективными по агрегатному состоянию оказались порошкообразный оху-рго и твердое мыло «Антипятин» при выведении пятен пищевого происхождения на всех видах тканей, но не эффективны для выведения непивцевых пятен также для всех тканей.
8. Исходя из химического состава пятновыводителей, можно сделать вывод, что эффективность пятновыводителя выше, где выше процентное содержание кислородосодержащего компонента.
9. Состав тканей никак не повлиял на эффективность выведения пятен: пятна пищевого происхождения практически одинаково выводятся со всех типов тканей.

Заключение

1. Несмотря на общность полимерной структуры тканей универсального пятновыводителя не существует; следовательно, пятновыводитель должен быть ориентирован, прежде всего на химический состав загрязнения.
2. Эффективность действия пятновыводителя зависит от его химического состава: чем больше кислородосодержащих компонентов, тем он эффективнее
3. Пятна пищевого происхождения одинаково эффективно выводятся всеми исследуемыми пятновыводителями.
4. Агрегатное состояние пятновыводителей не влияет на их эффективность
5. Исследование можно продолжить в следующих направлениях:
 - влияние давность пятна на действие пятновыводителя
 - подбор эффективного пятновыводителя или средств для удаления пятен пищевого происхождения

- влияние временного интервала воздействия пятновыводителя на загрязнитель
- сравнение эффективности " народных " средств и промышленного пятновыводителя по отношению к одинаковым видам тканей и одинаковым загрязнениям.

Литература

1. Аликберова Л.Ю, Рукк Н.С. Полезная химия: задачи и истории, М: Дрофа, 2006
2. Горбачёва Е.А. Ляхова К.А. Энциклопедия домашней хозяйки, Олма-Пресс, 2001г.
3. Журнал Химия и жизнь – XXI век, № 4, 1998г
4. Левицкий М.М О химии серьёзно и с улыбкой, М-ИКЦ «Академкнига», 2005
5. Химия в быту. Смоленск. Русич. 1996.
6. Шапиро Я.С. Биологическая химия. СПбГУ, 2004г.
7. Школьный справочник химика. Просвещение. 1985 год.
8. Энциклопедия для детей. Т. 17. М.: Аванта, 2000.
10. Титова И. М. Программа учебного предмета «Химия» для 8-10 классов гуманитарного профиля. Москва. «Просвещение», 1993
11. Электронный ресурс: Оборудование для прачечной и химчисток// <http://www.ikoblentz.ru>

ОЧИСТКА ВОДЫ ОТ ПРИМЕСЕЙ ЖЕЛЕЗА С ПОМОЩЬЮ УЛЬТРАФИОЛЕТА И УЛЬТРАЗВУКА

Загребаев И.В., Яровой Д.А., 9 класс

ГБОУ СОШ № 412, г. Санкт-Петербург

zagrebaev.igor4453@gmail.com

Научные руководители: кандидат технических наук, заведующий кафедрой инженерной радиэкологии и радиохимической технологии СПбГТИ(ТУ) Доильницын В.А., педагог дополнительного образования ГБОУ лицей № 389 «ЦЭО» Голованова О.В., учитель химии ГБОУ школы № 412 Лебедева Н.В.

При водоподготовке в промышленных масштабах часто приходится из природных вод удалять катионы железа и органические компоненты. Поскольку железо относится к токсичным тяжелым металлам, то согласно принятым санитарным нормам СанПиН 2.1.4.1074-01, его содержание в питьевой воде не должно превышать 0,3 мг/л. Имеющиеся методы не всегда позволяют провести полноценную очистку воды для водопровода и специальных промышленных процессов, например, для получения электроэнергии и тепловой энергии (пара) в традиционной тепловой или атомной энергетике. Кроме того, актуальными являются процессы очистки от железа сточных вод промышленных и других предприятий.

На кафедре инженерной радиэкологии и радиохимической технологии Санкт-Петербургского государственного технологического института (технического университета) СПбГТИ(ТУ), которая разрабатывает новые методы очистки водных сред от различных загрязнителей, мы провели несколько серий экспериментов по очистке воды от железа.

Цель работы: изучение возможностей совместного (одновременного) использования ультрафиолетовой и ультразвуковой обработки воды для удаления из нее примесей железа.

Для нашего исследования мы изучали учебную и научную литературу, а также имеющуюся информацию в Интернете по теме. Проведение серии экспериментов по обработке модельных железосодержащих растворов – модельной артезианской воды и модельной воды поверхностных водоемов, загрязненной гуматом железа, на двух УФ/УЗ установках разной мощности (УОВ-ПВ-1 и УОВ-ПВ-10). У нас имелось предположение, что совместное использование УФ и УЗ обработки ускоряет удаление примесей железа из обрабатываемой воды за счёт перевода железа в форму, позволяющую легко очистить воду путём ее простого отстаивания. Наше предположение было основано на известном факте окисляющего действия ультразвука на некоторые загрязняющие компоненты воды и на факте частичного разрушения некоторых компонентов органического происхождения под действием ультрафиолета и ультразвука.

В качестве модельной артезианской воды использовали раствор, содержащий катионы кальция (60 мг/л), магния (менее 15 мг/л), натрия (около 30 мг/л), а также бикарбонат-, сульфат-, хлорид- анионы в количествах соответственно 450 мг/л, 50 мг/л, 25 мг/л. В этом «базовом» растворе дополнительно растворяли навеску кристаллического сульфата железа (II) с достижением концентрации железа в приготавливаемом рабочем растворе 5 мг/л. Определение концентрации железа проводили фотокolorиметрическим методом с применением сульфосалициловой кислоты [10] на приборе КФК-2. Колориметрирование проводили с использованием кювет длиной 50 мм и калибровочного графика «Оптическая плотность раствора (D)=f(CFe)».

Следует отметить, что железо (II) в приготовленном растворе (модельной артезианской воде) постепенно окислялось кислородом воздуха т.к. все операции с раствором проводили при его контакте с воздухом. Образующееся железо(III) быстро гидролизуетея, в результате чего наблюдается помутнение раствора и частичное осаждение гидроксида железа на дне используемой лабораторной посуды, т.е. с течением времени происходит самоочищение воды от

железа. Задача наших экспериментов состоит в том, чтобы ускорить этот процесс, не используя при этом каких-либо реагентов.

В водный раствор FeCl_3 с концентрацией по железу 5 мг/л вносили порошок гумата натрия (ГУМАТ-80), растворяли его до достижения концентрации 5 мг/л по гумату натрия. После смешивания реагентов в растворе появляется опалесценция, свидетельствующая об образовании коллоидных соединений железа, возможно труднорастворимых гуматов железа(III). С течением времени коллоидные примеси укрупнились, образовывался рыхлый осадок коричневого цвета. После отстаивания в течение 14-16 часов укрупнение осадка и осаждение его на дно емкости прекращалось. Декантат представлял собой прозрачный раствор коричневого цвета. Величина pH раствора составляла 4-5. Концентрация железа в декантате, определенная описанным выше колориметрическим методом с использованием фотоэлектрического колориметра КФК-2, составляла 1,42-1,48 мг/л.

Осветленный раствор (декантат) обрабатывали в малой и большой УЗ-УФ установках в течение 1-20 минут (малая установка) и 1-6 минут (большая установка). После облучения растворы сливали из установок и направляли на отстаивание. Необходимость в отстаивании возникала из-за того, что в процессе УФ-УЗ облучения вода становилась мутной, pH растворов при этом повышался до 5-6. Продолжительность отстаивания воды составляла 2 часа, после чего отбирали пробы осветленной воды и передавали их на анализ для определения концентрации железа.

Выводы:

1. Обработка модельной воды на УФ/УЗ установках, дополненная осветлением обработанной воды методом отстаивания, позволяет существенно увеличить производительность очистки воды при полном или частичном отказе от использования химических реагентов.

2. Эффективность обезжелезивания природных поверхностных вод, содержащих водорастворимые органические соединения железа, может быть повышена путём обработки УФ/УЗ установками.

3. Целесообразность применения установок указанных установок в системах очистки воды должна быть экономически обоснована для каждого конкретного водопотребляющего объекта.

Литература

- 1.Элпинер Л.И. Питьевая вода и здоровье // Экология и жизнь. 2000, №2, с.62-65.
- 2.Статья «Методы очистки», электронный ресурс – режим доступа свободный <http://aquatic-home.ru/ochistka-vody-iz-skvazhiny-ot-zheleza.html>
- 3.Технология очистки сточных вод [Электронный ресурс]: учебное пособие: самост. учеб. электрон. изд. / А. П. Карманов, И. Н. Полина; Сыкт. лесн. ин-т.— Электрон. дан. — Сыктывкар: СЛИ, 2015. — Режим доступа: <http://lib.sfi.komi.com>. – Загл. с экрана.
4. Мазаев В.Т., Ильницкий А.П., Шлепнина Т.Г. Руководство по гигиене питьевой воды и питьевого водоснабжения. – М.: ООО «Медицинское информационное агентство», 2008. – 320 с.
5. Кулаков В. В., Сошников Е. В., Чайковский Г. П., Обезжелезивание и деманганация подземных вод: Учебное пособие - Хабаровск: ДВГУПС, 1998. -100 с.
6. Самыгин В.Д., Игнаткина В.А. Процессы и аппараты очистки сточных вод. Учебное пособие. – 2009. – 223 с.
7. Рябчиков Б.Е. Современные методы подготовки воды для промышленного и бытового использования. – М.: ДеЛи принт, 2004. – 328 с.
8. Золотова Е.Ф., Асс Г.Ю. Очистка воды от железа, марганца, фтора и сероводорода. - М.: Стройиздат, 1975 -176 с.
9. ГОСТ Р 51232-98 Вода питьевая. Общие требования к организации и методам контроля качества. М.: Стандартинформ, 2008. -18 с.
10. Лурье Ю.Ю. Унифицированные методы анализа вод. - М.: Химия, 1973. - 376 с.

11. Черкесов С.В. Обезжелезивание воды. Теория и практика. Статья. Электронный ресурс <http://wwtec.ru/index.php?id=241>

ЭТИЛЕН – ГОРМОН СТАРЕНИЯ

Зубова Е.А., 8 класс

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

ewzubow@mail.ru

Научный руководитель учитель химии Фёдорова Д.Н.

В магазинах мы часто видим недозрелые, зачастую твердые и малоаппетитные фрукты из жарких местообитаний. Многие из них не только не полезные, но и вредные. Однако добиться спелости можно фитогормоном этиленом, который сравнительно лёгок в получение в лабораторных условиях.

Цель: Опытным путём выявить влияние этилена на незрелые плоды, а также проверить некоторые другие сведений о свойствах этилена.

Задачи: 1. Изучить литературу по теме работы. 2. На основе выявленных в ходе изучения литературы свойств этилена спланировать и провести опыты, доказывающие предполагаемые свойства. 3. Сделать выводы о том, как с помощью этилена можно добиться оптимального состояния спелости плода. 4. Создать рекомендации по использованию данного фитогормона в домашних условиях.

Гипотеза исследования: При созревании плодов растение выделяет этилен, а следовательно, обработав незрелые фрукты этеном, можно получить их спелыми.

Актуальность. Для того чтобы тропические плоды не испортились в процессе перевозки, их зачастую срывают ещё зелёными, из-за чего нормальное развитие плода невозможно. Однако недозрелые фрукты могут оказать вредное воздействие на организм, да и сами вкусовые характеристики не прельщают покупателей. В данном исследовании рассмотрен лабораторный способ получения этилена, способного дозревать плоды, а также созданы рекомендации по «домашнему» способу получения этилена и методов дозревания, что актуально для таких северных регионов.

Объект исследования: *Persea americana*, семена *Lavandula angustifolia*, семена *Solanum Jupiter*, семена *Avena sativa*, побеги *Tilia europaea*.

Предмет исследования: степень созревания, визуальные характеристики.

Методы исследования: изучение литературы, эксперимент, обобщение, сравнительный анализ, расчетный метод, органолептический анализ.

В лабораторных условиях путём дегидратации этилового спирта был получен этилен, который в дальнейшем использовался в серии экспериментов, результаты которых составляли таблицы органолептического анализа, массы образцов.

Были проведены эксперименты по дозреванию плодов авокадо, воздействию этилена на побеги древесных растений, а также его воздействию на семена. В результате плоды авокадо, подверженные воздействию этилена, проявили некоторые общие тенденции. Во-первых, в обработанных плодах наблюдалась повышенная устойчивость к патогенам, во-вторых, наблюдалось разрушение хлоропластов, что выявлялось по изменению окраски кожуры (данный эффект также наблюдался и в других опытах). И, в-третьих, само дозревание. Однако, как выяснилось экспериментальным путём, для оптимального дозревания необходимы небольшие количества этилена и доступ к воздуху, в силу особенностей дозревания данного типа плодов. Также в серии опытов, исследующих воздействие этилена на семена, было выявлено способность данного фитогормона способствовать разрушению крахмала.

Выводы: в результате изучения литературы были выведены некоторые свойства этилена, которые подлежали проверки экспериментальным путём. Подтвердились такие свойства этилена, как: разрушение хлорофиллов, запускание системы защиты растений от патогенов, созревание плодов.

Выяснилось, что полученный лабораторным методом этилен способен, воздействуя на недозревшие плоды, делать их спелыми, при этом влияя на цвет, запах, рыхлость мякоти и вкус плодов. Экспериментальным путём выяснилось, что для оптимального дозревания в лабораторных условиях авокадо требуется дозированное воздействие этилена, доступ к воздуху.

Также была доказана возможность дозревания авокадо в домашних условиях путём его нахождения рядом с активно выделяющим этилен бананом.

ПУТИ ПОПАДАНИЯ АЛЮМИНИЯ В ОРГАНИЗМ ЧЕЛОВЕКА

Ибрагимов М. Л., Малышев И.Д., 9 класс

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

zsm7960@rambler.ru

Научные руководители: Михайлова З.С., Власова Ж.Е.

Алюминий, в силу своих уникальных физических и химических свойств, становится все более важным материалом для изготовления, обслуживания и модернизации продукции, которую требует современное общество. Вместе с тем, современные технологии алюминиевого производства, используемые в мировой и отечественной практике, сопряжены с риском негативного воздействия на окружающую среду. Давно известен вред, который оказывают на человека тяжелые металлы: ртуть, кадмий, свинец. Сравнительно недавно был исследован считавшийся нетоксичным алюминий, и оказалось, что и этот металл, не являющийся тяжелым, также может оказывать вредное влияние на организм человека.

Объект исследования: алюминиевая посуда, продукты питания, вода.

Предмет исследования: содержание ионов алюминия в пище, приготовленной в алюминиевой посуде и в некоторых продуктах питания.

Цель работы: определить источники попадания ионов алюминия в организм человека.

Задачи исследования:

1. Изучить химические свойства алюминия
2. Определить содержание алюминия в дистиллированной, водопроводной и природной воде.
3. Проанализировать продукты питания на наличие в них ионов алюминия.
4. Провести качественный и количественный анализ на наличие ионов алюминия в пище, приготовленной в алюминиевой посуде.
5. На основе проведенных исследований сделать вывод о пользе и вреде алюминиевой посуды и дать рекомендации по её правильному использованию.
6. Гипотеза: пища, приготовленная в алюминиевой посуде, а также некоторые продукты питания могут содержать ионы алюминия в избытке и представлять опасность для здоровья человека.

Методы исследования: социологический опрос, качественный и количественный методы анализа

На основе проделанной работы были сделаны следующие *выводы:*

1. Наша гипотеза подтвердилась
2. Пища, приготовленная в алюминиевой посуде, а также некоторые продукты питания содержат ионы алюминия и представляют опасность для здоровья человека.
3. Наиболее интенсивный переход ионов алюминия в растворы наблюдается, когда готовят пищу, имеющую кислую или щелочную среду.

Литература

1. Муравьев А.Г., Пугал Н.А., Лаврова В.Н. Экологический практикум, учебное пособие с комплектом карт-инструкций-4-ое издание-СПб.: Крисмас+, 2014.-176с.: ил.
2. Комитет по природопользованию, охране окружающей среды и обеспечению экологической безопасности. Охрана окружающей среды, природопользование и обеспечение экологической безопасности в Санкт-Петербурге в 2012 году, под редакцией Д.А. Голубева, Н.Д. Сорокина, Санкт-Петербург, 2013.
3. Некоторые вопросы токсичности металлов. Под редакцией Зигель А. М.1993.368 с.

КАК ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ДУХОВ ВЛИЯЕТ НА ОРГАНИЗМ ЧЕЛОВЕКА

Иванова М.Ф., 9 класс

ГБОУ Гимназия № 586, г. Санкт-Петербург

Milana_ocean03@mail.ru

Научный руководитель: учитель химии Пономарева Т.Б.

«По творческому облику и направленности парфюмерия – это искусство, основанное на научных данных» - эти слова сказал Фридман Р.А. И этим искусством нужно правильно уметь владеть.

Запахи воздействуют на человека с первых дней его жизни, едва он почувствует запах материнского молока. Вдыхание душистых веществ оказывает на организм человека весьма значительное физиологическое действие: влияют на работоспособность, газообмен, температуру кожи, кровяное давление, изменяют качество зрения. Каждому человеку необходимо понимать, что запахи не только могут приносить приятное, но и значительно навредить. Некоторые люди имеют аллергию на определенные ароматы.

Для меня эта тема является актуальной, так как в современном мире большинство людей ежедневно используют различные ароматы.

Цель моей работы - изучение влияния духов на организм человека.

Для этого я поставила следующие *задачи*:

- 1) Ознакомиться с литературой по данному вопросу.
- 2) Изучить классификацию духов по составу и влиянию на организм человека.
- 3) Провести опрос среди учащихся 10-11 классов, с целью выявления основных закономерностей применения духов и их влиянию на организм подростков.
- 4) Проанализировать полученные результаты.
- 5) Выявить закономерности.

В основной части моей работы описываются процессы восприятия запахов различными типами людей. Как на них будут воздействовать различные запахи. Для этого я провела опрос среди учащихся 10-11 классов и выяснила, какой тип людей преобладает среди них. Проанализировала сходство и различие в воздействии на организм духов на основе природных и искусственных компонентов.

Вывод:

Итак, подводя итоги, можно сказать, что существуют различные типы запахов. Люди в зависимости от особенностей организма имеют разные реакции на запахи. Реакции организма могут быть как положительные, так и отрицательные. Чтобы избежать негативного воздействия духов на организм человека, необходимо при выборе учитывать особенности организма и специфику духов.

Литература

- 1.Зворыкина В.А. От гвоздики до сандала/ Перо,2014г.- 176с.
- 2.Эткинс П. Молекулы: перевод с английского языка/П. Эткинс.- М:Мир,1991г.-216с.

СРАВНЕНИЕ КАЧЕСТВЕННОГО И КОЛИЧЕСТВЕННОГО ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА ПИЩЕВОЙ СОЛИ РАЗНЫХ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ

Козляева М.Н., Кулаченкова М.М., 9 класс

ГБОУ Лицей № 389 «Центр экологического образования», г. Санкт-Петербург
zsm7960@rambler.ru

Научный руководитель: Михайлова З.С.

Всем известно, что пищевая соль является самой популярной в мире приправой, которая используется в приготовлении подавляющего большинства блюд.

Проблема и актуальность нашей работы заключается в том, что каждый человек употребляет ежедневно соль в том или ином виде, а потому от ее качества и количества зависит здоровье человека. Сегодня на рынке представлено огромное разнообразие пищевой соли разных производителей. Перед нами встаёт вопрос, какую же соль выбрать? Мы решили провести качественное и количественное исследование состава различных марок соли и выяснить, как же правильно выбрать полезную для себя соль.

Объект исследования: марки натуральной морской и поваренной пищевой соли

- ✓ Соль «Sea Salt морская соль крупная Илецкая
- ✓ Соль Астраханская поваренная пищевая молотая самосадочная
- ✓ Соль поваренная пищевая выварочная экстра «Полесье
- ✓ Соль «Crista» поваренная пищевая морская садовая

Предмет исследования: исследование качественного и количественного состава солей выбранных марок.

Цель работы: сравнить качественный и количественный состав солей различных марок и сделать соответствующий вывод о качестве данных солей

Для достижения цели мы выдвинули следующие задачи:

1. Сделать обзор литературы по данной теме.
2. Выяснить химический состав соли; узнать, чем отличается морская соль от столовой поваренной соли.
3. В чём заключается влияние состава соли на организм человека.
4. Провести качественный и количественный химический анализ выбранных сортов соли.
5. Оценить результаты, сделать соответствующие выводы, дать рекомендации.

Гипотеза: качественный и количественный состав солей разных марок различен, некоторые марки солей имеют нарушения в части достоверной маркировки.

Методы исследования: качественный и количественный химический анализ.

При выполнении работы сделали анализ этикеток и изучили качество солей по реестру Российской системы качества. Выполнили качественный анализ на наличие хлорид -ионов, сульфат - ионов, гидрокарбонат - ионов, йодид - ионов, на ионы натрия и калия. Для определения содержания хлорида натрия выполнили количественный химический анализ титриметрическим методом с помощью тест - комплекта Крисмас+. Сравнили содержание хлоридов в составе солей различных марок.

Практическая ценность работы заключается в разработке рекомендаций по выбору и правильному использованию поваренной соли как важного продукта питания.

Литература

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

2. Реестр товаров Российской системы качества. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://roskachestvo.gov.ru/catalog/sol/sol-astrakhanskogo-kraya-povarennaya-pishchevaya-molotaya/>

3. ГОСТ 1030 и ИСО 9297. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.anchem.ru/literature/books/muraviev/033.asp>

4. Какая соль самая полезная. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.anchem.ru/literature/books/muraviev/033.asp>

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ НЕКОТОРЫХ ВИДОВ РАСТВОРИМОГО КОФЕ

Львова Л.А., 10 класс

МБОУ Гимназия № 30, г. Иваново

lida-2003@mail.ru

Научные руководители: к.х.н., ассистент кафедры биохимии ФГБОУ ВО ИвГМА МЗ РФ Таланова И.О.; к.х.н., доцент кафедры органической и физической химии ФГБОУ ВО «ИвГУ» Волкова Т.Г.

Растворимый кофе – удобный современный продукт, являющийся одним из самых известных напитков, наиболее популярных в России. В чем успех растворимого кофе? В его вкусе, тонизирующем действии, быстроте и простоте приготовления. Однако, несмотря на высокую востребованность и разнообразие растворимого кофе, многие любители этого напитка все-таки задаются вопросом: полезен он или вреден? Ученые изучили взаимосвязь между потреблением кофе и состоянием здоровья человека. Выводы различных исследований оказались противоречивыми: одни считают, что употребление кофе имеет некоторые полезные свойства, другие говорят о потенциально вредном воздействии данного напитка на организм. Поэтому актуальными являются поиск ответа на вопрос о пользе и вреде и проблема выбора хорошего качественного растворимого кофе.

Цель работы – провести сравнительный анализ некоторых видов растворимого кофе одной из крупнейшей торговой марки, различающихся по способу производства. Для достижения цели нами были поставлены следующие задачи:

- изучить маркировку упаковок;
- провести оценку качества органолептических свойств исследуемых образцов и сравнить их с установленными в ГОСТ;
- методом ускоренного высушивания [1] определить массовую долю влаги;
- выявить фальсификацию кофе кофейным напитком;
- выделить кофеин;
- провести качественный анализ образцов на танин, кофеин, витамины РР, В1, В2, В6, Е, Р [2-4];
- титриметрическим методом [4] определить количественное содержание витамина Р;
- изучить влияние растворимого кофе на изменение артериального давления и пульса человека;
- рассчитать энергетическую ценность 100 г продукта (ккал).

При изучении упаковок мы увидели, что информация на них читается легко, однако маркировка, необходимая для полной характеристики растворимого кофе, указана не полностью. По органолептическим показателям (внешний вид, вкус, цвет и аромат) все исследуемые образцы соответствуют ГОСТу, но не отвечают требованиям действующего стандарта по массовой доле влаги (превышает 7 %).

Во всех выбранных нами видах растворимого кофе содержатся танин и такие витамины, как РР, В1, В2, Е и Р, а вот витамина В6 и кофеина нет. Также установлено, что во все продукты добавлен кофейный напиток. По количественному содержанию витамина Р образцы распределились следующим образом: порошкообразный (31,2 мг%), сублимированный (28,8 мг%), гранулированный и порошкообразный с добавлением натурального жареного молотого кофе (по 26,4 мг%). Считается [5], что одна чашка кофе (200 мл) может восполнить около 20 % от суточной нормы витамина Р. И наши расчеты показали, это действительно так. Например, в одной чашке порошкообразного кофе содержится около 20,8 % от этой нормы.

При изучении влияния растворимого кофе на изменение артериального давления и пульса человека нами было установлено, что исследуемые образцы никак не влияют на эти

показатели (наблюдались изменения в измерениях в пределах статистической погрешности прибора – ± 3 мм рт.ст.). Данный факт согласуется с некоторыми литературными данными [6] и с отсутствием кофеина в выбранных видах кофе.

Пищевая ценность растворимого кофе сомнительная, однако, она все-таки есть и ее надо учитывать. Диетологи не рекомендуют пить такой кофе, а особенно на голодный желудок, что часто бывает при диетах. В связи с тем, что кофе практически не имеет энергетической ценности, изготовители, зачастую, не указывают на упаковке питательные вещества, входящие в состав продукта. На исследуемых образцах информация о содержании белков, жиров и углеводов отсутствовала. Поэтому расчет калорийности проводился с учетом справочных данных [7]. Оказалось, калорийность исследуемого растворимого кофе не превышала 60.2 ккал на 100 г продукта. Т.е. по энергетической ценности данный напиток можно отнести к низкокалорийным.

Таким образом, сравнительный анализ некоторых видов растворимого кофе показал, что по ряду показателей они близки. Поэтому дать рекомендации по его выбору затруднительно. А, значит, при покупке стоит основываться на своих предпочтениях или прислушиваться к мнению близких и друзей. И следует помнить, что злоупотреблять большим количеством данного напитка не следует. Главный принцип, которым должен руководствоваться истинный любитель кофе – умеренность. Медики настоятельно рекомендуют в течение дня выпивать не более 2-3 чашек этого напитка, т.к. любое злоупотребление вызовет отрицательный результат, который обязательно скажется на здоровье. А также предупреждают, что он противопоказан людям, страдающим бессонницей, гипертонией и рядом других заболеваний.

Литература

1 ГОСТ Р 15113.4-77 Концентраты пищевые. Методы определения влаги [Электронный ресурс] / Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200022347>, свободный. – Загл. с экрана.

2 Бобрик, Т. В. Витаминология: практическое пособие по выполнению лабораторных работ / Т. В. Бобрик, Е. И. Тороп. – Гомель, 2004. – 59 с.

3 Смирнов, В. А. Витамины и коферменты: учебное пособие Ч. 2 / В. А. Смирнов, Ю. Н. Климочкин. – Самара, 2008. – 91 с.

4 Кустова, Т. П. Практикум по биологической химии : учебное пособие / Т. П. Кустова, Л. Б. Кочетова. – Иваново, 2010. – 108 с.

5 Коледа, А. Кофе – друг или враг? [Электронный ресурс] / Информационный портал 24health.by. – Режим доступа: <https://24health.by/kofe-drug-ili-vrag>, свободный. – Загл. с экрана.

6 «Актуальные вопросы науки и хозяйства: новые вызовы и решения», L Международная студенческая науч.-практическая конф. (2016; Тюмень). L Международная студенческая научно-практическая конференция «Актуальные вопросы науки и хозяйства: новые вызовы и решения», 17 марта 2016 г. / редкол.: Е. Г. Бойко [и др.]. - Тюмень: ГАУСЗ, 2016. – 763 с.

7 Калорийность кофе Нескафе (всех видов) [Электронный ресурс] / Информационный портал «БЖУК – еда в цифрах» – Режим доступа: <http://bzhuk.ru/kalorijnost-neskafe>, свободный. – Загл. с экрана.

ИССЛЕДОВАНИЕ АМФОТЕРНЫХ СВОЙСТВ МЕДИ И ЕЕ ВЛИЯНИЕ НА ПРОРАСТАНИЕ СЕМЯН СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ

Лобызенко О.А., Подгорная П.В., 9 класс

МОУ СШ № 65, г. Волгоград

elena.ned@yandex.ru

Научный руководитель - учитель химии высшей категории Недождогина Е.С.

Давайте на секунду задумаемся, посмотрим вокруг себя, в каком мире мы живем? В мире химических реакций. Если даже рассмотреть процесс дыхания, вдох и выдох, это химические реакции. Для нашего учебного проектного исследования мы выбрали химические реакции, характеризующие свойства меди и ее соединений. Взаимодействия концентрированной серной кислоты с медью и опыты, характеризующие уникальные химические свойства соединений меди (оксидов), доказали их амфотерные свойства.

Данная проблема актуальна и имеет интерес, так как на основе химического эксперимента, можно всесторонне осмыслить данную информацию о химическом процессе. Сегодня стоит вопрос экологического загрязнения почв. Одним из загрязняющих фактором является накопление в почве тяжелых металлов.

Гипотеза исследования: почему возникает такое противоречие между уравнениями химических реакций и экспериментальными наблюдениями в ходе протекания этих реакций. Почему медь оказывает такое токсичное влияние на почву и влияет на рост семени растений.

Мы решили организовать учебное исследование.

Цель исследования: изучение всех признаков взаимодействия меди и ее соединений с различными веществами и доказательство амфотерности меди. Определение экспериментальным путем токсичность ионов меди при внесении ее в почву (полив). Использовать раствор солей меди различной концентрации.

Задачи:

1. изучение литературы, посвященной меди и ее соединениям;
2. выявление новых свойств меди и ее соединений;
3. как можно шире развить экспериментальные умения;
4. экспериментальная проверка этих свойств и их объяснение;
5. создание учебного демонстрационного материала на основе полученных знаний;
6. сформировать представления о научных принципах данного исследования;

Сначала мы изучили данную проблему.

Используя курс лекций химического факультета МГУ по неорганической химии (лекции доступны на сервере химического факультета МГУ им. М.В.Ломоносова - chemnet.ru) А.И.Жиров, проводя исследование этой реакции, обратил внимание на образование в качестве продукта реакции анилита Cu_7S_4 .

Мы применили следующие методы решения основных задач:

исследовательский метод, с помощью него мы сумели сложить алгоритм научного познания и эксперимента, в результате проделанных опытов.

метод химического эксперимента, в ходе которого мы улучшили технику проведения лабораторных опытов, учились правильно вести наблюдения за веществами реакций, которые использовали в результате эксперимента, при этом соблюдая чистоту и порядок на рабочем месте, экономно расходовали время.

метод проблемного обучения научил нас выполнять опыты различными способами, искать необходимую информацию.

Однако, проанализировав учебную литературу [1-3] по общей и неорганической химии для высшей школы, мы приобрели более расширенные представления о свойствах меди, и они показали следующее. Если провести экспериментальные опыты с медью, то в контакте с

воздухом медь растворяется в соляной и серной кислотах с образованием соответствующих солей: хлорида меди и сульфата меди(II). А вот в присутствии аммиака происходит взаимодействие меди с водой. Медь взаимодействует с раствором соли хлорида железа(III). Эта реакция широко химическая используется в радиотехнике для травления плат.[4]

Проведя анализ изученной информации о свойствах меди и ее соединений, мы обнаружили, что наши представления о свойствах меди и ее соединений очень отличаются от тех, которые мы видим в реальных экспериментах. Все эти различия мы представили и собрали в таблицу 1.

Проанализировав всю информацию, мы приступили к экспериментальной части нашей исследовательской работы. Для этого проведем следующие эксперименты:

Взаимодействие меди с концентрированной серной кислотой.

Растворение меди в растворе хлорида железа(III).

Растворение меди в растворе аммиака

Изучение амфотерных свойств оксида меди(I). Растворение в соляной кислоте, растворах аммиака и гидроксида аммония.

Изучение амфотерных свойств оксида меди(II). Растворение в соляной кислоте, растворах аммиака и гидроксида аммония.

Изучение амфотерных свойств гидроксида меди(II). Растворение в соляной кислоте, растворах аммиака и гидроксида аммония. Так как почвы накапливают тяжелые металлы и ионы меди, то они являются загрязнителями растений. По мере увеличения содержания меди в почве происходит замедление прорастания семян. Растения очень чувствительны к состоянию почвы и к температуре воздуха.

Полученные результаты и выводы:

Проведено сравнение химических свойств меди и ее соединений, используя различную научную литературу, школьные учебники и литературу высших учебных заведений.

1. Мы установили свойства меди, представления о которых нам пришлось пересмотреть: особенности взаимодействия меди с концентрированной серной кислотой, растворение меди в водных растворах аммиака и хлорида железа (III); взаимодействие с бромоводородной кислотой.

2. В условиях школьной лаборатории нами были проведены опыты, применены соответственные методики и получены экспериментальные данные, которые подтверждают наши новые знания о свойствах меди. Нами изучены литературные данные об амфотерных свойствах оксидов меди(I) и меди(II), гидроксида меди(II), а также о возможности растворения этих соединений в водном растворе аммиака. Проведены опыты, подтверждающие эти свойства.

3. Показана возможность расширения нашего кругозора и наших представлений об окружающих предметах и явлениях. Исследуя свойства меди, мы увидели токсикологическое действие на растения, животных и человека.

4. Изучены и проведены некоторые качественные реакции, применение которых возможно в условиях школьной лаборатории. Проведены эксперименты по проращиванию семян сельскохозяйственных растений.

5. Наглядные материалы, полученные при выполнении работы, переданы в кабинет химии и биологии для использования в учебном процессе.

Таблица 1

Медь или ее соединение	Свойства	
	Наши представления	Новые знания
Cu	С соляной, бромоводородной кислотами и раствором серной кислоты не взаимодействует	Взаимодействие возможно
Cu	С водой и растворами щелочей не взаимодействует	Взаимодействует с водой в присутствии аммиака

Cu	Сульфат меди(II) является удобрением	Замедляет процесс прорастания семян различных растений
Cu ₂ O	С водой не взаимодействует	Растворяется в воде в присутствии аммиака
Cu ₂ O	Основной оксид	Амфотерный оксид
CuO	С водой не взаимодействует	Растворяется в воде в присутствии аммиака
CuO	Основной оксид	Амфотерный оксид
Cu(OH) ₂	Нерастворимое основание	Амфотерный гидроксид Растворяется в воде в присутствии аммиака

Литература

- [1]. Н.С. Ахметов. Общая и неорганическая химия. М.: «Высшая школа», 1998.
- [2]. Н.Л. Глинка. Общая химия. М.: «Химия», 1988.
- [3]. Б.В. Некрасов. Основы общей химии. В 2 т. М.: «Химия», 1973.
- [4]. А.П. Крешков. Основы аналитической химии. В 2т. М.: «Химия», 1970
- [5]. Ю.Ю. Лурье. Справочник по аналитической химии. М.: «Химия», 1989
- [6]. Г.М. Чернобильская, П.И. Беспалов Актуальные проблемы методики обучения химии в школе. М.: Изд-во «Первое сентября», 2016.

КРАСНЫЙ, СИНИЙ, ЗЕЛЕНый: АВТОМОБИЛЬНЫЕ АНТИФРИЗЫ

Макаров О.А., 11 класс

МАОУ СШ № 13 с углубленным изучением предметов, г. Великий Новгород

makar31012001@ya.ru

Научный руководитель: учитель химии Пассерова Т.Н.

Для любого автолюбителя не секрет, что система охлаждения является одним из важнейших систем. От ее работы напрямую зависит работоспособность силового агрегата. Основная функция системы заключается в отводе тепла. Система охлаждения поглощает около 30% всей генерируемой двигателем энергии, поэтому неправильный температурный режим может привести к перегреву двигателя и полному выходу его из строя. Эффективный отвод тепла от деталей двигателя обеспечивается целым рядом работающих в связке механизмов. Но все же одна из ключевых ролей отведена теплоносителю – жидкости, которая циркулирует в охлаждающем контуре и непосредственно соприкасающейся с нагретыми поверхностями. Заливаемое в систему охлаждения вещество, вернее смесь веществ, получило название антифриз.

На сегодняшний день существует огромное множество этих жидкостей, которые отличаются не только по составу, но и по цвету. Основное вещество, которое входит в любой антифриз – это гликоль (чаще этиленгликоль), а также пакет присадок и вода. Присадки составляют самый маленький процент по содержанию в антифризе, но имеют огромное значение. Одно из важных свойств, которое они призваны выполнять – это защита радиатора от коррозии. Каждый автолюбитель желает избавить свой автомобиль от этого процесса, но как это сделать наиболее эффективно? Какие присадки в антифризе лучше защитят автомобиль от коррозии?

Таким образом, нами была сформулирована следующая *цель* – выяснить влияние присадок в автомобильных антифризах на процесс коррозии охлаждающей системы автомобиля.

Для достижения этой цели были сформулированы следующие *задачи*:

1. Анализ литературных источников для выяснения состава присадок, наиболее часто используемых в антифризах, а также выяснение их роли при защите от коррозии.
2. Провести эксперимент, доказывающий антикоррозийное свойство присадок.
3. Проанализировать полученные результаты и сделать вывод об эффективности антикоррозийного действия присадок.

Современные тенденции в производстве двигателей направлены в сторону большей эффективности и снижения воздействия на окружающую среду. Более высокая эффективность может быть достигнута повышением выходной мощности при снижении в то же время размера и веса двигателя. Это, в свою очередь оказывает влияние на увеличение термической нагрузки на систему охлаждения двигателя, часто при снижении объема охлаждающей жидкости. Такие изменения приводят к более высоким рабочим температурам охладителя. [10]

Металл, который подвергается коррозии в этой системе – алюминий или его сплавы. Поэтому для эксперимента были выбраны образцы дюралюминия одинакового размера и примерно одинаковой массы (2,2г). Вещества, входящие в состав антифриза и являющиеся ингибиторами коррозии благодаря своим свойствам должны будут защитить алюминиевые пластики от коррозии.

Применение ингибиторов – один из самых эффективных способов борьбы с коррозией металлов в различных агрессивных средах. Ингибиторы имеют свойство создавать на поверхности металла очень тонкую пленку, защищающую металл от коррозии.

Ингибиторы применяют главным образом в системах, работающих с постоянным или малообновляемым объемом раствора, например, в системах охлаждения. [2]

Эффективность действия ингибиторов зависит в основном от условий среды, поскольку универсальных ингибиторов нет.

Чаще всего в качестве ингибиторов коррозии используют следующие вещества: нитрит натрия; фосфат натрия; силикат натрия; бихромат натрия; бораты натрия; различные органические амины; соли карбоновых кислот и т.п

Поскольку ингибиторы со временем расходуются, они должны добавляться агрессивную среду периодически. Ингибиторы подбираются в зависимости от кислого или щелочного характера среды. Согласно исследованиям Брегмана, этиленгликоль, применяемый в качестве основного вещества в антифризах, окисляется с образованием смеси агрессивных кислот, основной компонент которой является *муравьиная кислота*. [1]

Для выяснения среды мы воспользовались универсальными индикаторными полосками (рН 0-14).



Рисунок 1 - Измерение рН с помощью универсальных индикаторных полосок

В ходе эксперимента мы нагревали экспериментальные образцы и затем подвергали их резкому охлаждению. После полного остывания раствора измеряли рН. Мы обратили внимание на то, что после резкого изменения температурного режима рН почти у всех образцов резко изменялась. Через некоторое время часть жидкости в емкостях заметно уменьшилась, хотя мы не нагревали образцы до температуры кипения. Кроме того, часть жидкостей сильно загустела и приобрела консистенцию геля. Некоторые растворы очень сильно изменили свой цвет. Измерения рН проводились после каждого температурного воздействия. После того, как жидкость стала совсем густой, мы добавили к раствору каждого образца одинаковый объем свежего антифриза и перемешали содержимое. Измерили рН и убедились, что значение рН снова изменилось. Еще несколько раз мы проводили нагревание и охлаждение уже восстановленных растворов. Значения рН у некоторых образцов приблизилось к изначальным. Все данные заносились в сводную таблицу. На основании этих данных был построен график изменения рН по дня эксперимента. Для визуального осмотра алюминиевых пластин, мы достали их из растворов, но не смотря на то, что рН в конце нашего эксперимента установилась на постоянных значениях – на пластинах у многих образцов был обнаружен характерный налет, что говорит о низких коррозионных свойствах большинства присадок, входящих в состав антифризов.

Проанализировав полученные экспериментальные данные, нами были сделаны следующие выводы:

1. Система охлаждения является одним из важнейших компонентов современного автомобиля. Радиатор выполняется из алюминия и его сплавов.
2. В качестве охлаждающей жидкости используют водный раствор этиленгликоля, который при повышенной температуре может разлагаться, превращаться в муравьиную кислоту, которая может вызывать коррозию.

3. Для предотвращения коррозии в антифриз добавляют различные вещества (бораты, нитриты, силикаты, фосфаты, соли карбоновых кислот и т.п.), которые являются ингибиторами коррозии. Однако при частом увеличении и снижении температур, ингибитор теряет свои свойства, а это оказывает влияние на развитие коррозии.

4. Некоторые ингибиторы теряют свою активность как при увеличении рН так и при снижении. Для нормальной работы ингибитора нежелательны значительные перепады температур и необходим частый мониторинг значений рН, несмотря на то, что некоторые антифризы содержат буферные смеси, для поддержания значений рН на оптимальном уровне.

5. Если изменения рН уже начались – их можно затормозить, добавив некоторое количество свежей порции антифриза (это может восстановить первоначальное значение рН, а значит предотвратит старение ингибитора).

6. По цвету очень сложно определить качество антифриза. Выбранные нами антифризы различных цветовых оттенков и разных производителей в той или иной степени подверглись коррозии.

Литература

- 1 Брегман Дж. Ингибиторы коррозии. Изд-во «Химия», Л., 1966.- 312 с.
- 2 Курс общей химии: Учебник для студентов вузов/ Коровин В.Н, Масленникова Г.Н., Гуськова А.Г и др. Под ред. Коровина Н.В. – М.: Высш.школа, 1981. – 431 с.
- 3 Дымент О.Н., Казанский К.С., Мирошников А.М. Гликоли и другие производные окисей этилена и пропилена. Под общ.ред.О.Н.Дымента. М., «Химия», 1997с.
- 4 Шехмер Ю.Н. Защита металлов от коррозии. М., «Химия», 1964. – 120с.
- 5 Экилик В.В. Теория коррозии и защиты металлов/ Методическое пособие по спецкурсу. Ростов-на –Дону, 2004.- 67с.
- 6 ошибок, которые совершают 99% автолюбителей [Электронный ресурс] Электронный журнал «За рулем» 25 сентября 2017 www.zr.ru
- 7 Белокурова И.Н. Концентрат ингибиторов коррозии [Электронный ресурс] www.findpatent.ru
- 8 Миф об антифризе (продолжение) [Электронный ресурс] – Электронный журнал. – Режим доступа: www.drive2.ru/
- 9 Филонова В.А., Фроловичесва Е.А, Шеина В.В., ФренкельЕ.Н. «Коррозия металлов и современные меры борьбы с ней в вооруженных силах Российской Федерации» Материалы VII Международной студенческой научной конференции «Студенческий научный форум - 2015» [Электронный ресурс] <https://scienceforum.ru/>
- 10 Шерман Б., Пеллет Дж.,Отто Ф. Антифризная охлаждающая композиция для применения при высоких температурах [Электронный ресурс] www.findpatent.ru

КРАСИТЕЛИ И ПИГМЕНТЫ В НАШЕЙ ЖИЗНИ

Мартусь А.В., 10 класс

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

martus.nasta@yandex.ru

Научный руководитель: учитель химии Федорова Д.Н.

На протяжении нашей жизни нас окружают разные цвета благодаря красителям и пигментам. Недавно на уроке химии мы получили пигмент под названием берлинская лазурь. Меня очень заинтересовала эта тема.

Красители - это химические соединения, обладающие способностью интенсивно поглощать и преобразовывать энергию электромагнитного излучения в видимой и ближних ультрафиолетовой и инфракрасной областях спектра, применяемые для придания этой способности другим телам. Особенность красителя – это его способность за счёт капиллярных и диффузных процессов пропитывать окрашенный материал и давать цвет по всему его объему, фиксируясь тем или иным способом на активных центрах. Красителями пользовались с незапамятных времен, используя различные вещества природного происхождения из растений и других живых существ. Но первые синтетические красители были получены в начале 19 века. Красители окружают нас везде.

Пигмент - компонент наполненных композиционных материалов, придающий материалам непрозрачность, цвет, противокоррозионные и другие свойства. Пигменты имеют много способов применения: в промышленности (лаки, краски, косметика), в медицине (в составе препаратов), живописи и других областях жизни.

Между красителями и пигментами есть различия. Краситель растворим в используемой среде, а пигмент - нет. Для получения непрозрачных масс используют пигмент, а для получения прозрачных пластиков, плёнок и т.д. нужен краситель. Для красителей требуются закрепители на тканях, а для пигментов нужны связующие или пленкообразователи. Связующие - вещества, хорошо сцепляющиеся с поверхностью и образующие прочную пленку. Требования к красителям и пигментам во многом сходны. Для пигментов важны следующие свойства: укрывистость, светостойкость, цвет, устойчивость к нагреванию, химическая стойкость, способность к измельчению, нерастворимость в воде и в связующем. Для красителей важны следующие свойства: укрывистость, светостойкость, цвет, устойчивость к нагреванию, химическая стойкость, растворимость в закрепителе.

В экспериментальной части работы были поставлены следующие задачи: 1) выделить красители из растений (пуансеттия, зверобой, луковая шелуха); 2) изучить состав полученных красителей методом тонкослойной хроматографии; 3) окрасить ткань полученными красителями; 4) исследовать влияние реакции среды на качество и цвет пигментов (на примере берлинской лазури, малахита).

В ходе проведенных экспериментов, были получены результаты, подтверждающие гипотезу о сходстве и различии в свойствах пигментов и красителей. Были изучены методы экстракции и тонкослойной хроматографии для выделения и идентификации веществ. Способы получения пигментов в условиях школьной лаборатории. Влияние реакции среды на стойкость и другие свойства пигментов и красителей. Выяснено, что использовать связующие в красках можно, только убедившись, что пигмент стоек к кислотной или щелочной среде. Например, из берлинской лазури нельзя изготавливать клеевые силикатные краски, имеющие щелочную реакцию среды, а малахит нельзя использовать во фресковой живописи, потому, что он разрушается в кислой среде.

В данной работе я выяснила, в чем отличие красителей от пигментов. Какие они бывают, как их можно получать, где они находят применения в нашей разноцветной жизни.

Литература

1. Артеменко. А.И. Удивительный мир органической химии. - М. .2007.
2. Казарян П. Е. . Химия и полезные советы. - М. 1998..
3. Леенсон И. А. Чет или нечет? Занимательные очерки по химии.- М. 2013..
4. Савина Л. А. Я познаю мир Детская энциклопедия химия. - М. 2010.
5. Г. И. Штремплер. Химия на досуге домашняя лаборатория. - М. 2003.
6. Титова И.М. Химия и искусство.10-11 кл. Учебное пособие. - М. Вентана- Граф.2007.
7. <http://remotn.ru/q/materialy/laki-kraski/3656-pigment-krasitel-otlichie.html>
8. <http://mschistota.ru/rastenyami/puansettiya-prekrasnaya.html>

АНАЛИЗ СОСТАВА ПЕЧЕНЬЯ И ЕГО ВЛИЯНИЯ НА ОРГАНИЗМ ЧЕЛОВЕКА

Наумов Д.Ю., 9 класс

ГБОУ СОШ № 507, г. Санкт-Петербург

demaum@yandex.ru

Научный руководитель: учитель химии Трегуб О.А.

Введение и актуальность темы:

Для выбора того, какому продукту питания посвящать эту исследовательскую работу, было решено провести опрос среди учащихся с целью выяснить, что является самым частым перекусом у детей и подростков. При опросе учеников средней и младшей школы было установлено, что самым частым объектом для перекуса являются не чипсы или конфеты, а печенье. Есть бесчисленное множество видов печенья, при этом большинство из них стоят совсем недорого и найти их можно в любом супермаркете. Тема состава печенья разного вида поднимается намного реже тем состава чипсов, соков и пр., поэтому меня заинтересовало, насколько безопасным является употребление этого продукта. Своими опытами я попытаюсь доказать наличие вредных или полезных веществ наглядно в составе печенья, расскажу об их влиянии на организм человека.

Актуальность выбранной темы исследования объясняется тем, что сегодня молодежь в основном выбирает здоровый образ жизни. Следовательно, для многих людей важно качество продукции, которое они потребляют.

Цели работы:

- исследовать химический состав печенья,
- выяснить влияние всех составляющих на организм человека,
- продемонстрировать безопасность/небезопасность применения детьми данного продукта.

Задачи:

- провести опрос среди учащихся школы с целью узнать наиболее часто употребляемое печенье в качестве перекуса.
- используя возможности интернета и энциклопедической литературы, выяснить назначение и влияние на организм человека добавок, содержащихся в печенье.
- практическим путём доказать наличие определённых добавок в печенье.
- выявить соответствие/несоответствие с заявленными добавками на упаковке опытным путем.
- дать рекомендации по употреблению данного вида печенья.

Объекты исследования:

- «Печенье развесное с творогом»
- «Штрудельки с малиновой начинкой»
- «Штрудельки с лимонной начинкой»

Методы исследования:

- метод интервью (опрос)
- теоретический
- химический эксперимент

Ход работы:

Посмотрев на обратной стороне упаковки состав печений, внимание сразу привлекли такие пищевые добавки, как «Е...», «сорбиновая кислота» и тому подобные. Если печенье – это, теоретически, тесто, содержащее муку, сахар, дрожжи, и в качестве начинки, например, малиновый джем, то что это за добавки, для чего они нужны? И, что главное, как они влияют

на наш организм? Начав поиск значения каждой добавки, я нашёл информацию по основным из них.

Заявлены добавки на упаковках:

1. E102
2. Натуральная малина, краситель каротины, E 160 A.
3. Пальмовое масло
4. E951 – аспартам.
5. Цитрат натрия. Добавка E 331
6. Эмульгаторы E471 и E475
7. Чистый сахар
8. E200 - сорбиновая кислота.
9. E1442 и E1422 (слайд 10)
10. Глютен.
11. Аскорбиновая кислота

Подтверждение наличия указанных добавок с помощью проведения качественных химических реакций

Химический эксперимент:

Начинка:

1. Реакция на синтетические красители

Можно провести качественную реакцию на искусственные красители. Если к растворённой лимонной начинке добавить соду (Na_2CO_3), а после нагреть, окрашивания не произойдёт, что указывает на то, что красители синтетические, не натуральные.

В случае с малиновой начинкой тоже следует добавить соду, но уже не нагревать. Раствор не изменил цвет на тёмно-фиолетовый – красители искусственные.

Результаты обоих опытов указывают на то, что в начинке печенья используются синтетические красители.

2. Пальмовое масло

При разламывании печенья с творогом, примерно через час белая творожная начинка начнёт желтеть по краям. Следовательно, творог не натуральный, а с добавлением пальмового масла.

3. Аспартам

Провели биуретовую реакцию. К исследуемому раствору долили 1 мл 10% раствора гидроксида натрия, и 2-3 капли однопроцентного раствора сульфата меди. Появилась фиолетовая окраска с синим оттенком, что доказывает наличие аспартама в начинке.

Тесто:

1. Все три экземпляра теста были разведены в воде. Обмокшее тесто было взято пипеткой, раствор слит в отдельную пробирку. Добавив к раствору сульфат калия (K_2SO_4), а после нагрева, мы получим раствор с резким запахом пригоревшего сала. Это доказывает наличие большого количества моно- и диглицеридов жирных кислот (E471 и E475) в тесте, что означает, что оно имеет повышенное содержание жиров.

Также, в случае, если положить не смоченное тесто на бумагу, то пятно, оставленное им, так же не исчезнет, что доказывает наличие глицеридов жирных кислот в нём. (слайд 6)

2. Также, при добавлении к разведённому в воде тесту гидроксида меди (II) ($\text{Cu}(\text{OH})_2$) и нагревании, раствор будет иметь оранжевый цвет. Без нагревания – сине-фиолетовый. Эта качественная реакция доказывает наличие такого альдегидоспирта как глюкоза.

3. При добавлении раствора йода к размоченному тесту тот обесцветился. Эта качественная реакция доказывает наличие в печенье *аскорбиновой кислоты* – пищевой добавки.

Выводы:

Опыты показали, что большая часть вредных добавок находятся именно в начинке печенья – сахарозаменители, искусственные красители и пальмовое масло. Любопытно, что данные составляющие не были указаны на упаковке данного печенья. В связи с этим, возникают

вопросы к производителю: почему состав пищевых добавок не полный? В тесте же преобладали натуральные консерванты и загустители, и единственным недостатком оказалась повышенная калорийность. Исходя из полученных экспериментальных путём данных, можно сделать вывод, что намного безопаснее и менее вредно будет употреблять печенье без какой-либо начинки. В этом случае человек получает возможность более качественно сохранить своё здоровье.

Наши исследования показали недобросовестность некоторых производителей печенья с начинкой. Получается, что дешевизна продукта приводит к тому, что натуральные ингредиенты заменяются синтетическими. В этой связи, я бы хотел дать возможные рекомендации по безопасному выбору печенья:

1. Желательно, чтобы печенье было без начинки
2. Необходимо читать то, что написано на упаковке, и знать вредные составляющие, вызывающие дискомфорт после применения продукта.
3. Не доверять дешевизне продукта, так как это чаще всего подделка.
4. Печенье для перекуса – это вкусно, но я советую его заменить натуральными продуктами.

Литература

1. Габриелян О.С., Крупина Т.С. Учебное пособие. Пищевые добавки. М: Издательский дом «Дрофа», 2010.
2. Скурихин И. М., Нечаев А. П. Все о пище с точки зрения химика. М.: Высшая школа, 1991.
3. Смирнов Е. В. Пищевые красители. Москва: Профессия, 2009 г. 354 с.
4. [Электронный ресурс] [https://livescience.ru/Статьи: Красители-ароматизаторы-в-продуктах](https://livescience.ru/Статьи:Красители-ароматизаторы-в-продуктах).

ТАКАЯ ЗНАКОМАЯ СОДА

Паршева А.С., 9 класс

ГБОУ Гимназия № 426, г. Санкт-Петербург

parsheva03@gmail.com

Научный руководитель: учитель химии Полякова С.В.

Актуальность работы заключается в том, что интересное и необычное находится рядом. Оно повседневно и кажется понятным. Например, *сода*. На первый взгляд невзрачный белый порошок - пищевая сода, оказывается незаменимым средством во всех сферах человеческой жизнедеятельности.

Одно из заданий ЕГЭ (№ 32) вызвало наш интерес к такому знакомому веществу, как сода: *«Продукт взаимодействия кремния с хлором легко гидролизуется. При сплавлении твердого продукта гидролиза как с каустической, так и с кальцинированной содой остается одно и то же вещество»*. Была поставлена следующая гипотеза: *«Сода - это вещество не только необходимое человеку для его жизнедеятельности, но и интересный материал для исследования, опытов и наблюдений»*.

Таким образом, *цель проекта*: дать обоснование широкому применению карбоната и гидрокарбоната натрия с точки зрения их разнообразных химических свойств.

В связи с этим, необходимо было собрать информацию об известных в истории химии методах промышленного получения соды и дать их описание; исследовать общие и особые физические и химические свойства карбоната и гидрокарбоната натрия; показать с химической точки зрения применение соды в изготовлении стекла, варке мыла, устранения жесткости воды, исследовать роль соды в организме человека которая заключается в нейтрализации кислот, повышении щелочных резервов организма и в поддержании в норме кислотно-щелочного равновесия, показать использование соды в быту. В результате литературного обзора составили мини-справочник применения соды в быту.

Работа состоит из литературного обзора и практической части.

В результате практической части практической мы получили соду в лабораторных условиях, осуществили взаимопревращения средней и кислой соли, исследовали среду водных растворов (рН) карбоната и гидрокарбоната натрия, изменение рН раствора этих солей после кипячения; провели качественные реакции на соли, получили мыло из стеариновой кислоты и карбоната натрия; провели реакции ионного обмена карбоната и гидрокарбоната натрия с некоторыми солями с противоположным типом гидролиза, наблюдали, что сливание растворов солей с противоположным типом гидролиза приводит к смещению равновесия и более полному протеканию гидролиза.

Таким образом, в результате работы мы подтвердили нашу гипотезу, решили задачу и сделали следующие выводы: изучение свойств окружающих нас веществ способствует грамотному использованию их в различных жизненных ситуациях.

Литература

1. Бабич, Л.В. Практикум по неорганической химии: учеб. пособие для студентов /Л.В. Бабич, С.А. Базезин, Ф.Б. Гликина. – М.: Просвещение, 2001г. – 320 с.
2. Зайцев, И.Д. Производство соды /И.Д. Зайцев, Г.А. Гаткач, Н.Д. Стоев – М.: Химия, 1996.
3. Гросс, Э. Химия для любознательных. / Э. Гросс, Х. Вайсмантель. – Ленинград: Химия, 1985. – С. 77.
4. Слесарев, В.И. Химия: Основы химии живого: учебник для вузов. / В.И. Слесарев. – 2-е изд., испр. и доп. – СПб.: Химиздат, 2001. – 784 с.

5. Стёпин, Б.Д., Аликберова Л.Ю. Книга по химии для домашнего чтения / Б.Д. Стёпин, Л.Ю. Аликберова. – М.: Химия, 1994.
6. Болушевский, С. Большая книга научных опытов для школьников / С. Болушевский, В. Запарин. – Изд. Эксмо, 2013.
7. Гук, А.В. Играем с наукой: справочник природного волшебства / А.В. Гук. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2014. – 94 с.
8. Гороновский, И.Т. Краткий справочник по химии / И.Т. Гороновский, Ю.П. Назаренко, Е.Ф. Некряч. – Киев: Наукова думка, 1974.

УНИКАЛЬНЫЕ СВОЙСТВА ИВАН – ЧАЯ: МИФ ИЛИ РЕАЛЬНОСТЬ?

Романов А.П., 9 класс

ГБОУ Лицей № 281, г. Санкт-Петербург

Работа выполнена на базе ГБОУ лицея № 389 «ЦЭО», г. Санкт-Петербург

zsm7960@rambler.ru

Научный руководитель: педагог дополнительного образования Михайлова З.С.

Проблема и актуальность. В современном мире мы часто задумываемся о здоровом и правильном питании и стараемся следить за полезными свойствами продуктов, в том числе и напитков. Одним из них является чай. На Руси во все времена наибольшей популярностью пользовался Иван-чай. О его лечебных свойствах ходили легенды, а само растение Кипрей узколистый нашло широчайшее применение в области народной медицины. И сегодня это растение не утратило свою актуальность. Оно собрало в себе большое количество элементов таблицы Менделеева. Не секрет, что наши торговые сети заполнены огромным разнообразием чайной и кофейной продукции различного качества, часто сомнительного. Во многих из них присутствуют пуриновые и щавелевые кислоты, кофеин - основные нарушители обмена веществ в организме.

Гипотеза: Иван-чай обладает особенным химическим составом, который обуславливает его уникальные свойства.

Цель: выяснить, правдивы ли суждения об уникальных свойствах Иван-чая

Задачи:

- Сделать обзор литературы по данной теме
- Ознакомиться с историей появления Иван-чая
- Изучить химический состав и свойства
- Провести качественный и количественный химический анализ на наличие и содержание в его составе некоторых, важных для здоровья человека, веществ.
- Оценить результаты проведенных исследований и сделать соответствующие выводы.

Материал и методы. Для исследования использовали Иван-чай, собранный в Копорье Ленинградской области в разные сроки: июнь, июль 2016 год и июнь, июль 2017 годы. Провели исследование органолептических свойств чая. Используя возможности лаборатории химии окружающей среды ГБОУ лицея № 389 «ЦЭО», провели качественный и количественный химический анализ на наличие и содержание в его составе некоторых химических веществ, выполняющих важную роль в обменных процессах в организме человека.

Выводы и заключение.

Анализ органолептических свойств показал, что Иван – чай обладает тонким, нежным, приятным травяным ароматом, немного терпкий на вкус, настой жёлто-коричневый яркий прозрачный. Причём, чем больше срок хранения чая, тем лучше его органолептические свойства.

Мы экспериментально убедились в том, что в нём нет кофеина, щавелевой и мочевой кислот, которые пагубно влияют на обмен веществ и содержатся во всех известных и широко употребляемых человеком марках чая.

Используя титриметрический метод йодометрии, мы обнаружили большое количество аскорбиновой кислоты (от 219 до 236 мг на 100г), в литературе нами были найдены данные о том, что Иван – чай содержит витамина С в 3-6 раз больше в сравнении с цитрусовыми. Этот витамин особенно важен для предотвращения процессов старения и онкологических процессов, а также обмена железа и укрепления стенок сосудов.

Выполнив качественный и количественный анализ на наличие и содержание железа, мы получили результаты, согласно которым сделали вывод, что Иван - чай содержит в своём составе достаточно много железа (от 21 до 24 мг на 100г сухого чая).

Таким образом, наша гипотеза подтвердилась. Химический состав Иван – чая подтверждает то, что он действительно имеет особенный химический состав, который обуславливает его уникальные свойства. И может быть полезным напитком для человека, если у него нет аллергической реакции на какой-либо компонент, входящий в состав чая.

Литература

1. Ашихмина Т. Я. Школьный экологический мониторинг. М.:АГАР, 2000, 386с
2. Денисова В.Г Мастер - класс учителя химии, 8-11классы. Москва. Издательство «Глобус», 268с
3. Блинов. Л.Н. Химические основы экологии и экологических проблем. Экология: СПб., 2001. –101с.
4. Рево А.Я. Практикум по органической химии (Качественные микрохимические реакции). М., Высшая школа 1971
5. Мочевая и щавелевая кислоты. Электронный ресурс - <http://www.xumuk.ru/>- Режим доступа: сентябрь 2018
6. Иван - чай: правильный сбор, сушка и приготовление. Электронный ресурс <http://www.nashakuhnja.ru/2014/07/pravilnyj-sbor-sushka-i-prigotovlenie-ivan-chaja.html>. – Режим доступа: май 2018 .
7. Иван чай: лечебные свойства и противопоказания.- Электронный ресурс <https://chayexpert.ru/travyanoj-chaj/ivan-chaj-lechebnye-svoistva-i-protivopokazaniya.html>.- Режим доступа: январь 2019
8. Жёлтая кровяная соль. - Электронный ресурс [https://ru.wikipedia.org/wiki/Гексацаноферрат\(III\)_калия](https://ru.wikipedia.org/wiki/Гексацаноферрат(III)_калия)- Режим доступа: ноябрь 2018
9. Пособие - репетитор по химии. - Электронный ресурс <https://studfiles.net/preview/5428968/>- Режим доступа: январь 2019

ПЛЮСЫ И МИНУСЫ ЛЮСТРЫ ЧИЖЕВСКОГО (ДОМАШНЕГО ИОНИЗАТОРА)

Терская А.Д., 10 класс

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

2002-nista@mail.ru

Научный руководитель: педагог дополнительного образования ГБОУ лицей №389 «ЦЭО»

Голованова О.В.

В середине 1920-х годов советский ученый Александр Чижевский установил факт зависимости состояния человеческого организма от количества электронов в атмосфере, которые несут в себе положительный или отрицательный заряд. Идеи легендарного биофизика, основоположника гелиобиологии, действительного члена восемнадцати академий мира, послужили толчком к созданию уникального прибора – электроэффлювиальной люстры, названной впоследствии "люстрой Чижевского" [1].

Гипотеза: домашний ионизатор ОВИОН - С является прибором, который при работе способствует насыщению окружающего пространства озоном.

Цель исследования: проверка гипотезы об образовании озона при работе прибора домашнего ионизатора ОВИОН- С.

Задачи:

1. сбор информации по теме
2. подбор методики для проверки гипотезы
3. проведение эксперимента
3. анализ результатов
4. составление рекомендаций

Объект исследования: воздух в ограниченном пространстве

Предмет исследования: наличие озона в пространстве около прибора после его работы в течение разных временных интервалов.

Для проведения эксперимента использован прибор ОВИОН С – полный аналог люстры Чижевского. Создана конструкция, ограничивающая воздушное пространство, – простоквашица и стеклянный колокол. Вспомогательные материалы (индикаторные полоски): бумага лакмусовая синяя индикаторная, бумага индикаторная лакмоидная синяя, бумага метил-оранжевая индикаторная, индикаторная бумага универсальная, раствор сульфата марганца (II).

Обоснование: озон способен окислить красители [2], поэтому в качестве вспомогательных материалов выбраны увлажненные индикаторные полоски. В результате воздействия воздуха, обработанного прибором ОВИОН - С в замкнутом пространстве в течение 15 минут мы наблюдали незначительное изменение окраски индикаторных полосок, а в течение 30 минут мы наблюдали видимое изменение окраски индикаторных полосок.

В присутствии окислителя – озона - катион двухвалентного марганца (бесцветный раствор) окисляется до катиона MnO_4^- (фиолетовая окраска раствора) [2]. Использован 5% раствор сульфата марганца (II) и помещен под колокол вместе с работающим прибором на 30, 60 и 180 минут. Раствор сульфата марганца (II) через 60 минут после обработки начал менять окраску, через 180 минут, наблюдалось усиление интенсивности.

ВЫВОДЫ: 1. Доказательством наличия озона в воздухе в процессе работы ионизатора воздуха ОВИОН – С могут служить изменения окраски индикаторных полосок и изменение окраски 5%растворасульфата марганца (II) через 60 минут после контакта с воздухом, усиления интенсивности окраски через 180 минут. Озон в пространстве около работающего прибора образуется

2. Количества озона, образующегося в течение часа, можно зафиксировать с помощью простого визуального наблюдения за счет проявленных окислительных свойств озона.

РЕКОМЕНДАЦИИ

1. Домашний ионизатор ОВИОН-С преобразует кислород воздуха в озон, хотя в инструкции к прибору есть информация о том, что прибор образует 0, 25 – 0, 20 ПДК озона. Нет информации о допустимом времени использования прибора.

2. В связи с полученной информацией следует с осторожностью использовать прибор, соблюдая следующие правила: прибор включать в отсутствие людей в хорошо проветриваемом помещении; время работы прибора не должно однократно превышать 60 минут.

Литература

1 Первые в мире: Люстра Чижевского. Документальный фильм. Электронный ресурс, режим доступа
https://tvkultura.ru/video/show/brand_id/63120/episode_id/1969363/video_id/2030326/viewtype/picture/

2 Химическая энциклопедия в пяти томах. Том 3. – Научное издательство «Большая российская энциклопедия», - Москва. – 1992. С.332, 333.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ УТЕЧЕК ТЕПЛА В ЗДАНИЯХ ДЛЯ УМЕНЬШЕНИЯ ПОТЕРЬ ЭНЕРГИИ НА ШИРОТЕ САНКТ-ПЕТЕРБУРГА

Фисенко Л.Б., 9 класс

ГБОУ Гимназия № 531, ГБОУ Лицей № 389 «Центр экологического образования»,
г. Санкт-Петербург

lavrps4@gmail.com, lavrfiss@gmail.com

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

На всём протяжении истории развития человечества люди пытались сохранить тепло в своих жилищах доступными способами, строили дома из местных материалов: камня, древесины. В наше время ситуация не поменялась, только число людей на планете значительно выросло и появились новые материалы. Люди привыкли к комфорту, в том числе температурному. Большое количество невозобновляемых ресурсов тратится на то чтобы зимой обогреть жилища, а летом охладить.

При наличии тепловизора мы смогли провести замеры и определить места возможных утечек тепла в современных жилищах.

Цель исследования: с помощью тепловизионной съемки сравнить теплоотдачу строений из разных материалов.

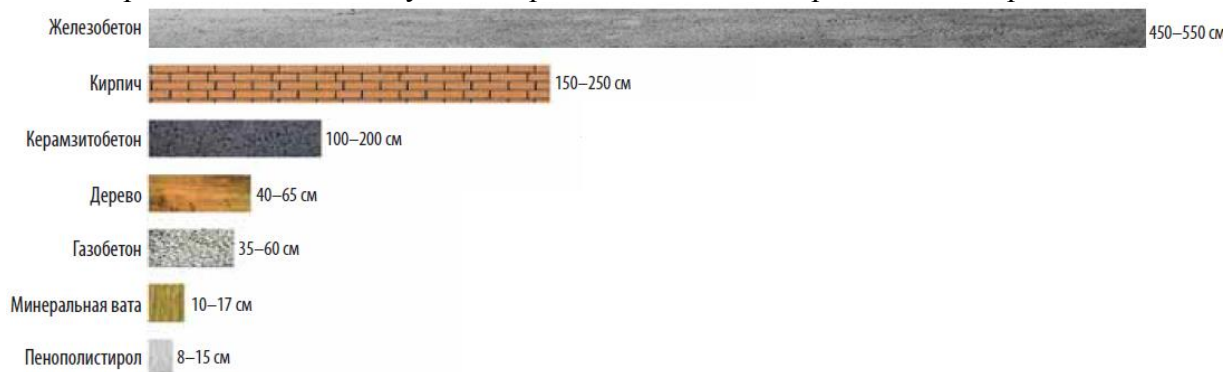
Задачи:

1. Выбор объектов съёмки
2. Фиксация теплоотдачи с помощью тепловизора
3. Анализ результатов
4. Формулировка выводов

При исследовании была использована тепловизионная камера Seek Thermal Compact, присоединённая к смартфонам Iphone 7 и Iphone 6S Plus.

Впервые устройство с названием тепловизор, было изобретено как первая разработка для военных примерно четыре десятка лет назад, но сейчас используется не только в строительной индустрии при изучении потерь тепла фасадов, но и в транспортных средствах, для безопасности движения в ночное время суток, в космической промышленности во время проверки целостности всех узлов и даже в сфере охраны, когда необходимо защитить территорию от проникновения. Кроме того, в процессе выполнения исследования мы убедились, что у тепловизионной камеры есть дополнительная информационная функция: камера позволяет определить места утечки тепла одежды, а, значит, мы можем подобрать одежду для морозных дней.

В строительстве используют материалы, обладающие разной теплопроводностью.



На рисунке примерная толщина строительных материалов, необходимых для теплоизоляции стены по современным стандартам: так для удержания тепла толщина бетона составляет 5,5 метров, а пенополистирола - 15 см, минеральной ваты – 17 см. Так как коэффициент теплопроводности у пенополистирола значительно меньше чем у железобетона.

Экспериментальная часть позволила получить результаты.

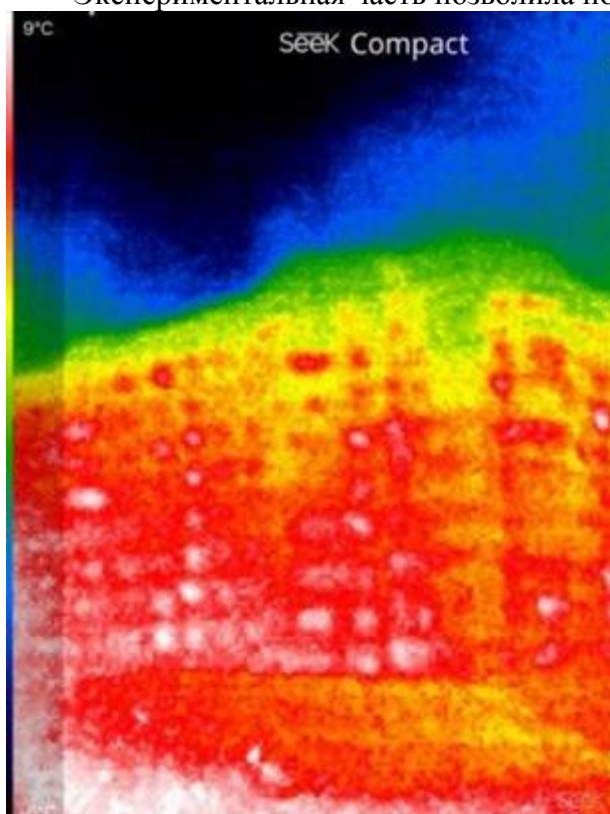


Фото 1 - Изображение панельного дома постройки 90-х годов

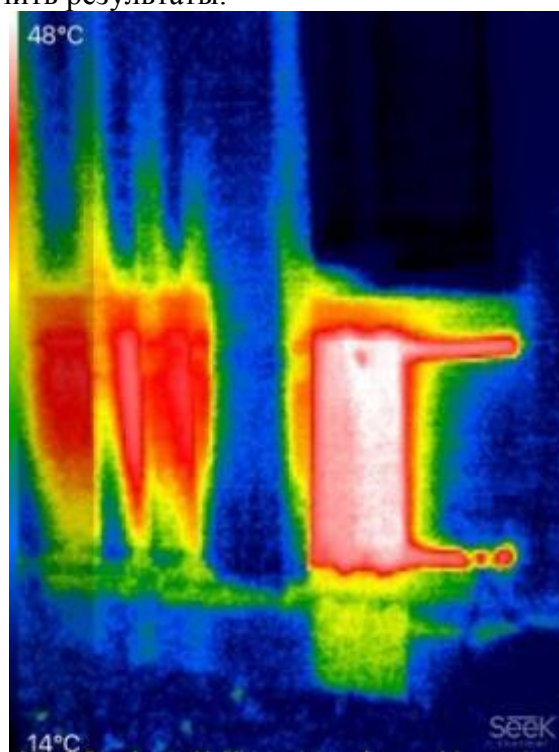


Фото 2 - Съемка выполнена внутри дома на расстоянии 2м от окна с двойным стеклопакетом и радиатора. На изображении контакт занавески с радиатором

Основа теплового обследования — сканирование здания с помощью тепловизора. На картинке, сделанной инфракрасной съемкой здания снаружи, красные и желтые цвета покажут места утечки тепла, а при съемке изнутри квартиры темные холодные цвета (синий, черный) покажут, откуда «идет холод». Левая часть снимка содержит тепловую шкалу.

Снимки показывают:

Бетон панельного дома значительно меньше удерживает тепло.

Однокамерные стеклопакеты неэффективны по сравнению с двухкамерными.

Максимальные потери тепла внутри дома происходят в местах контакта стен и перекрытий, занавеска препятствует обогреву комнаты.

Исследование позволило сделать такие **ВЫВОДЫ**:

1. Однокамерные стеклопакеты неэффективны по сравнению с двухкамерными. Панельные дома менее энергоэффективны, чем кирпичные.

2. В строениях потери тепла возникают в месте контакта стены и пола, следовательно, такие места требуют дополнительного утепления.

3. Радиаторы центрального отопления нельзя закрывать занавесками, декоративными навесами, а также предметами мебели.

БЛАГОДАРНОСТИ: Автор благодарит экологическую организацию «Экоцентр», предоставившую тепловизионную камеру для выполнения исследования.

Литература

1 Статья «Тепловизор» [Электронный ресурс] – режим доступа <http://02teplo.ru/teplovizor-i-istoriya-ego-sozdaniya>

КЕТГУТ. ИСТОРИЯ ПОЯВЛЕНИЯ И ПРИМЕНЕНИЕ

Фок В.В., 9 класс

ГБОУ СОШ № 507, г. Санкт-Петербург

fokvera@mail.ru

Научный руководитель: учитель химии Трегуб О.А.

Введение:

Почему я выбрала именно эту тему для исследования?

Я выбрала именно эту тему для своего исследования, так как я собираюсь связать свою дальнейшую жизнь с медициной. В частности, с хирургией. Исследования, проводимые мной сейчас, возможно, смогут помочь мне в будущем обучении и освоении профессии.

Мне бы хотелось дать некоторые рекомендации людям, перенесшим операции с наложением рассасывающихся швов. Несомненно, после проведения операции лечащий врач обязан самостоятельно сообщить пациенту об используемых материалах и технике проведения операции, но, я думаю, зачастую человеку недостаточно простой устной инструкции. Следует привести примеры и наглядно показать как, что и почему.

Цель исследования:

Цель: установить факторы, влияющие на скорость рассасывания кетгута. Показать поведение шовного материала в различных средах. Подтвердить несовершенство данного материала. Указать на правила соблюдения рекомендаций врача при операции с применением кетгутовой нити.

Задачи:

Исследовать состав кетгута, его открытие, получение, применение при помощи справочной литературы. Провести химическое исследование шовного материала в различных химических средах – спирте, соляной кислоте (желудочном соке), растворе щелочи и соды и в йодной настойке.

Указать: На недостаточность сведений в инструкции по применению кетгутовой нити на необходимость соблюдения определенных правил после операции с использованием кетгутовой нити.

Методы исследования:

-Обобщение теоретических знаний при помощи справочной литературы;

-Практическое исследование;

- Практическая работа по отношению кетгутовой нити в различных средах:

1) HCl (раствор): полное растворение нити

2) NaOH(раствор): набухание

3) I₂(раствор): нить затвердела и стала более хрупкой

4) Кипячение: произошла денатурация, что свидетельствует о белковом составе нити.

Это объясняет невозможность стерилизации кетгута термическим способом. Для стерилизации кетгута чаще всего используется метод радиационной стерилизации.

5) Качественная реакция на белок (биуретовая реакция): раствор приобрел фиолетовую окраску.

Результаты и их обсуждение:

1. В процессе практической работы мы доказали, что кетгут изготавливается из природного белка при помощи биуретовой реакции. Приложение:

2. Поместив кетгут в раствор желудочного сока (соляной кислоты) мы увидели, что произошел полный распад нити, что говорит о недопустимости применения кетгута в кислой среде.

3. При внесении кетгута в щелочь или крепкий раствор соды, а также в спиртовой раствор, нить набухает, что может привести к несвоевременному заживлению раны.

4. При внесении кетгута в раствор йода нить стала более хрупкая. Это говорит о быстром разрушении нити.

5. При кипячении размер нити увеличился в несколько раз: произошла денатурация белка.

Обсуждение:

1. В кислой среде шовный материал не выдерживает положенного времени для рассасывания: он разрушается. Значит, нежелательно делать операции с использованием кетгута на желудке и кишечнике, где может быть повышенная кислотность.

2. В щелочной и спиртовой среде, а также при термическом развитии происходит набухание кетгута, что приводит к увеличению срока заживления, так как может произойти денатурация белковой нити.

3. Йод приводит к хрупкости нити, что может привести к образованию надломов, а, следовательно, к расхождению швов, что способствует к заселению избыточного количества микробов.

Заключение: Хотелось бы в результате исследований сделать поправку к инструкции по применению кетгута.

Выдержка из инструкции:

Хирургический шовный материал PLAIN GUT (ПРОСТОЙ КЕТГУТ) АТРАМАТ® показан для использования в сближении мягких тканей и наложении лигатур, требующих длительного сохранения прочности, но не рекомендован для использования в офтальмологии, сердечнососудистой и нейрохирургии.

Хотелось бы добавить, что нежелательно применять кетгут при операциях на желудочно-кишечном тракте и в ротовой полости, так как там может быть повышенное содержание кислотности, что может привести к изменениям сроков заживления швов.

Для послеоперационных больных хотелось бы дать указание, что в послеоперационный период нельзя применять пищу с повышенным содержанием кислоты: нельзя употреблять алкогольсодержащие напитки, промывать ротовую полость содовым раствором. Это может привести к увеличению сроков рассасывания швов. Нельзя обрабатывать швы йодом, так как это увеличивает хрупкость нити.

Литература

1. Википедия - свободная энциклопедия [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%B5%D1%82%D0%B3%D1%83%D1%82>, свободный.

2. FB. ru [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://fb.ru/article/400096/ketgut-cto-eto-takoe-kak-proizvoditsya-ispolzovanie-v-hirurgii>, свободный.

3. Классификация хирургических нитей, кетгута. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.operabelno.ru/sovremennyj-xirurgicheskiy-shovnyj-material-klassifikaciya-xirurgicheskix-nitej-ketguta/>, свободный.

4. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://lik-o-dil-es.blogspot.com/2018/09/ketgut.html>, свободный.

АВТОМОБИЛЬ И СОВРЕМЕННЫЕ ХИМИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ

Чавчавадзе Е.В., 10 класс

МАОУ Гимназия № 33, г. Пермь

Vladlizin159@gmail.com

Научный руководитель: учитель химии Дорошенко С.А.

Введение

Я в будущем хотела бы связать свою жизнь с химической промышленностью, поэтому уже сейчас интересуюсь этой сферой, поэтому я выбрала тему «Автомобиль и современные химические технологии», в качестве темы своего исследования. Жизнь каждого автомобиля очень разнообразна с химической точки зрения. Автомобиль-это ведь кладезь химических реакций. Каждый автомобилист сталкивается лицом к лицу с химическими средствами для автомобиля. В городе Перми стоит остро проблема использования химических средств для поддержания хорошего состояния автомобиля, ведь на Урале очень суровый климат.

Климат в городе Пермь холодно умеренный. Пермь имеет значительное количество осадков в течение года. Это верно даже для сухого месяца. Средняя температура воздуха в г. Пермь является 2.1 ° С. В год выпадает около 611 мм осадков.[1]

Автомобили стали неотъемлемой частью нашей жизни. Мы используем химические средства для автомобиля, не задумываясь, а почему именно это средство выполняет свою роль, какие химические процессы происходят в это время, а это очень важно в современном мире.

Проблема заключается в том, что многие автомобилисты не знают, в чем разница между дорогой автохимией и дешевой, не знают, какие химические процессы происходят в их «железном коне», и, следовательно, не знают, в чем причина ухудшения состояние автомобиля.

Цель работы: изучить современную автохимию, дать химически полезные советы для каждого автомобилиста и выяснить почему некоторые средства могут оказывать негативное влияние на состояние автомобиля.

Задачи:

1) Ознакомиться с разнообразием химических веществ для автомобиля, особенно остановиться на трех главных химических средствах для поддержания автомобиля в хорошем состоянии.

2) Провести мониторинг этих веществ по следующим параметрам:

- Физические свойства
- Химический состав
- Физический и Химический принцип действия
- Этапы изготовления

3) Провести эксперимент, опрос.

Гипотеза: Если знать все с химической точки зрения о своем автомобиле, можно избежать в будущем ремонта из-за некачественной химии.

Объект исследования: химия

Предмет исследования: автомобильная химия

Методы исследования:

- аналитический (изучение информационных источников, их анализ);
- эксперимент;
- опрос

Был сделан эксперимент, в ходе которого был изготовлен антидождь и проверен на прототипе лобового стекла автомобиля.

Была сделана сводная таблица по разным видам антифризов.

Проведен опрос среди автомобилистов по антидождям.

Результаты каждого продукта вы сможете увидеть в главе эксперимента.

Заключение

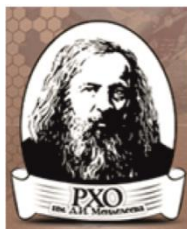
Кроме химических средств для автомобилей, более подробно рассмотренных в моей работе, было бы интересно рассмотреть с химической точки зрения разные виды топлива и разные виды масел. Исследование может быть полезным для каждого автомобилиста, который хочет, чтобы его автомобиль ему долго служил. В процессе написания работы я узнала очень много полезного для себя, что пригодится в будущем, когда я уже буду сама управлять транспортным средством. Есть разные средства для автомобиля и разные составы этих средств. Время идет и наверняка скоро произведут антидождь, который долго сохраняет свои свойства, тогда, наверняка, спрос на это средство увеличится. А пока его можно заменить тем составом, который был сделан своими руками в процессе создания продукта этой работы. Цель работы достигнута, современные средства для автомобиля изучены, преимущества и недостатки средств выявлены.

Литература

1. КЛИМАТ: ПЕРМЬ [Электронный ресурс]: CLIMATE-DATA.ORG. - Режим доступа: <https://ru.climate-data.org/%D0%B0%D0%B7%D0%B8%D1%8F/%D1%80%D0%BE%D1%81%D1%81%D0%B8%D0%B8%D1%81%D0%BA%D0%B0%D1%8FD1%84%D0%B5%D0%B4%D0%B5%D1%80%D0%B0%D1%86%D0%B8%D1%8F-136/>, свободный. - Загл. с экрана.
2. Средства автохимии [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://znaytovar.ru/s/Sredstva-avtoximii.html>, свободный. - Загл. с экрана
3. Теплоноситель для систем отопления — выбираем правильно и заполняем систему [Электронный ресурс]: Энциклопедия по отоплению, канализации и водоснабжению. - Режим доступа: http://stroy-aqua.com/vodosnab_otopl/radiator/teplonositel-dlya-sistem-otopleniya.html, свободный. - Загл. с экрана
4. Виды антифриза. Состав, характеристики, назначение [Электронный ресурс]: FB.ru. - Режим доступа: <http://fb.ru/article/293004/vidyi-antifriz-a-sostav-harakteristiki-naznachenie>, свободный. - Загл. с экрана
5. Автомобильный антифриз: разбираемся в нюансах [Электронный ресурс]: AVTONAM.RU. - Режим доступа: <http://avtonam.ru/useful/antifreeze/>, свободный. - Загл. с экрана
6. Антикоррозийка для авто какая лучше [Электронный ресурс]: Прикуриватель - Режим доступа: <https://pricurivatel.ru/antikoroziyka-dlya-avto.html>, свободный. - Загл. с экрана
7. Глинка, Н.Л. Общая химия: учебное пособие для вузов/ Глинка Н.Л., под ред. А.И.Ермакова. - М.: Интеграл-пресс; изд. 30-е, испр., перераб. и доп., 2003. - 728 с.

Авторский указатель

- А
Андреев Д. И., 62
Арзуманян Т.Э., 78
- Б
Белый Н.В., 100
Беспалов Д.С., 80
Бидюк К.Н., 104
Бодун И.С., 64
Бойко В.Д., 81
Бульбенко П.К., 87
- В
Васильев П.Н., 83
Вахрушева А.А., 48
- Г
Габдолла М.А., 20
Герасимов И.А., 85
- Д
Давыдов М.О., 87
Демин К.А., 50
Денисов С.В., 58
- Е
Ермолинская Е.А., 78
- З
Заворуева П.А., 23
Загребаев И.В., 107
Запорожец В.С., 90
Зубова Е.А., 110
- И
Ибрагимов М. Л., 112
Иванова А.С., 52
- Иванова М.Ф., 113
Инюшин В.А., 40
- К
Кадырова Э.Д., 25
Кириченко А.Б., 54
Ковтун Е.Н., 27
Козляева М.Н., 114
Король Л.Д., 58
Кочегура Д.Д., 30
Кротов Н. В., 56
Кулаченкова М.М., 114
- Л
Лебеднова В.Д., 30
Леонова К. А., 92
Лобызенко О.А., 118
Львова Л.А., 116
- М
Макаров О.А., 121
Мальшев И.Д., 112
Мартусь А.В., 124
Михеев А.В., 33
Мойсеева Д.Д., 36
Мосина Е.С., 83
- Н
Наумов Д.Ю., 126
Ножкина А.С., 81
- О
Огурцова А.Д., 60
Орешникова Н.Я., 40, 93
- П
Паршева А.С., 129
Перфилов И.Р., 62
Подгорная П.В., 118
- Попкович И.В., 40
Проскурина О.В., 9
Пуховский А.Ю., 25
Пырэу А.Д., 25
- Р
Романов А.П., 131
Рябых В.Р., 87
- С
Савинова В.Д., 95
Семашкин М.Г., 42
Семенухин Д.С., 97
Сорокина Е.С., 52
- Т
Терская А.Д., 133
- Ф
Филатова Д.Д., 45
Филиппов Д.А., 64
Фисенко Л.Б., 135
Фок В.В., 137
- Х
Хорецкая Н.С., 25
Храмцова Е.П., 93
- Ч
Чавчавадзе Е.В., 139
Черный А.С., 69
- Ш
Шаллиева В.В., 67
- Я
Яровой Д.А., 107



Научное издание

**Сборник материалов
IX Международной олимпиады-конкурса научных работ
учащихся школ, гимназий и лицеев
имени В.Я.Курбатова
«Химия: наука и искусство»,
27-28 марта 2019 года,
г. Санкт-Петербург**

Научный редактор
заведующий кафедрой, к.х.н., доцент Изотова Светлана Георгиевна

Отпечатано с оригинал-макета. Формат 60/90 1/16
Тираж 180 экз.

Санкт-Петербургский государственный технологический институт
(технический университет)

190013, Санкт-Петербург, Московский пр., 26

ISBN 978-5-905240-68-3



9 785905 240683

ISBN 978-5-905240-68-3



9 785905 240683