

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ НАУКИ И МОЛОДЕЖНОЙ ПОЛИТИКИ
НИЖЕГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ**

«ИНСТИТУТ ПИЩЕВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ДИЗАЙНА» - филиал
Государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования
«Нижегородский государственный инженерно-экономический университет»
г. Нижний Новгород

ФАКУЛЬТЕТ ТЕХНОЛОГИИ И ДИЗАЙНА

КАФЕДРА МАТЕМАТИЧЕСКИХ И ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНЫХ ДИСЦИПЛИН

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по УВР

_____ Е.Н. Галкина

«___» _____ 2020_ г.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОУД. 09 ХИМИЯ

Специальность: **54.02.01 ДИЗАЙН (ПО ОТРАСЛЯМ)**

Квалификация выпускника: Дизайнер

Курс 1

Семестр 1,2

Форма обучения **ОЧНАЯ**

Нижний Новгород
2020год

Учебно-методический комплекс учебной дисциплины разработан в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования по специальности 54.02.01 ДИЗАЙН (ПО ОТРАСЛЯМ)

Организация-разработчик:

«Институт пищевых технологий и дизайна» – филиал Государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Нижегородский государственный инженерно-экономический университет»

Разработчик: Спиридонова Марина Ивановна старший преподаватель
Ф.И.О., ученая степень, звание, должность

Рецензент: Новик И.Р., к.п.н., доцент, Мининский университет
Ф.И.О., ученая степень, звание, должность

Рецензент: Жадаев А.Ю., к.п.н., доцент, ИПТД
Ф.И.О., ученая степень, звание, должность

Рассмотрена на заседании кафедры *Математических и естественнонаучных дисциплин*

протокол № от «01» 09 2020 г.

Заведующий кафедрой
Ф.И.О., ученая степень, звание, должность

Бозина Т.А.

Согласовано:

Методист

Копица В.Н.

Заведующий УМО

Перевозчикова Н. Г.

Декан факультета.

Костылев Д.С.

Заведующий выпускающей кафедрой

РЕЦЕНЗИИ ПРИЛАГАЮТСЯ К КОНТРОЛЬНОМУ ЭКЗЕМПЛЯРУ

ОГЛАВЛЕНИЕ

I. Рабочая программа

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	4
2. ТРЕБОВАНИЯ К ДИСЦИПЛИНЕ	4
2.1. Область применения программы.....	4
2.2. Внешние и внутренние требования.....	4
2.3. Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы подготовки специалистов среднего звена.....	4
3. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	5
4. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	6
5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	6
5.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы.....	6
5.2. Структура учебной дисциплины	6
5.3. Содержание учебной дисциплины.....	6
5.4. Содержание разделов учебной дисциплины.....	7
5.5. Лабораторно-практические занятия.....	20
5.6. Использование интерактивных форм проведения занятий.....	21
5.7. Самостоятельная работа по учебной дисциплине.....	22
6. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	26
6.1. Образовательные технологии.....	26
6.2. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению.....	26
6.3. Взаимосвязь видов учебных занятий.....	27
6.4. Информационное обеспечение обучения.....	29
Основные источники.....	29
Дополнительные источники.....	29
Интернет-ресурсы и электронно-библиотечные системы.....	29
7. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	29

II. Методические рекомендации

1. Методические рекомендации по проведению лабораторно-практических занятий.....	31
2. Методические рекомендации по самостоятельной работе студентов.....	50

I. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Рабочая программа учебной дисциплины «Химия» предназначена для реализации федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по программе подготовки специалистов среднего звена по специальности 54.02.01 ДИЗАЙН (ПО ОТРАСЛЯМ).

В результате освоения данной дисциплины обеспечивается достижение студентами следующих результатов:

- личностных:
- метапредметных:
- предметных:

2. ТРЕБОВАНИЯ К ДИСЦИПЛИНЕ

2.1 Область применения программы

Программа учебной дисциплины является частью *основной профессиональной образовательной программы подготовки специалистов среднего звена* в соответствии с ФГОС по специальности СПО 54.02.01 ДИЗАЙН (ПО ОТРАСЛЯМ), входящей в состав укрупненной группы специальностей 54.00.00 ИЗОБРАЗИТЕЛЬНОЕ И ПРИКЛАДНЫЕ ВИДЫ ИСКУССТВ

2.2 Внешние и внутренние требования

Учебная дисциплина «Химия» изучается в общеобразовательном цикле учебной программы подготовки специалистов среднего звена на базе основного общего образования с получением среднего общего образования (ППССЗ). Специальность 54.02.01 ДИЗАЙН (ПО ОТРАСЛЯМ) относится к техническому профилю.

В программу включено содержание, направленное на формирование у студентов компетенций, необходимых для качественного освоения ППССЗ на базе основного общего образования с получением среднего общего образования: программы подготовки специалистов среднего звена.

2.3 Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы подготовки специалистов среднего звена

В учебных планах ППССЗ место учебной дисциплины «Химия» – в составе общеобразовательных учебных дисциплин по выбору, формируемых из обязательных предметных областей ФГОС среднего общего образования, для профессий СПО или специальностей СПО соответствующего профиля профессионального образования. Дисциплина изучается на первом курсе при подготовке по специальности 54.02.01 ДИЗАЙН (ПО ОТРАСЛЯМ) по программе подготовки специалистов среднего звена на базе основного общего образования. Аттестация по дисциплине проводится в форме дифференцированного зачёта во 2 семестре.

Дисциплина относится к циклу дисциплин общеобразовательная подготовка.

Последующие дисциплины: «Экологические основы природопользования», «Материаловедение», «Безопасность жизнедеятельности».

III. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Содержание программы «Химия» направлено на достижение следующих целей:

- формирование у обучающихся умения оценивать значимость химического знания для каждого человека;
- формирование у обучающихся целостного представления о мире и роли химии в создании современной естественно-научной картины мира; умения объяснять объекты и процессы окружающей действительности: природной, социальной, культурной, технической среды, используя для этого химические знания;
- развитие у обучающихся умений различать факты и оценки, сравнивать оценочные выводы, видеть их связь с критериями оценок и связь критериев с определенной системой ценностей, формулировать и обосновывать собственную позицию;
- приобретение обучающимися опыта разнообразной деятельности, познания и самопознания; ключевых навыков, имеющих универсальное значение для различных видов деятельности (навыков решения проблем, принятия решений, поиска, анализа и обработки информации, коммуникативных навыков, навыков измерений, сотрудничества, безопасного обращения с веществами в повседневной жизни).

Освоение содержания учебной дисциплины «Химия», обеспечивает достижение студентами следующих результатов:

- личностных:
 - чувство гордости и уважения к истории и достижениям отечественной химической науки; химически грамотное поведение в профессиональной деятельности и в быту при обращении с химическими веществами, материалами и процессами;
 - готовность к продолжению образования и повышению квалификации в избранной профессиональной деятельности и объективное осознание роли химических компетенций в этом;
 - умение использовать достижения современной химической науки и химических технологий для повышения собственного интеллектуального развития в выбранной профессиональной деятельности;
- метапредметных:
 - использование различных видов познавательной деятельности и основных интеллектуальных операций (постановки задачи, формулирования гипотез, анализа и синтеза, сравнения, обобщения, систематизации, выявления причинно-следственных связей, поиска аналогов, формулирования выводов) для решения поставленной задачи, применение основных методов познания (наблюдения, научного эксперимента) для изучения различных сторон химических объектов и процессов, с которыми возникает необходимость сталкиваться в профессиональной сфере;
 - использование различных источников для получения химической информации, умение оценить ее достоверность для достижения хороших результатов в профессиональной сфере;
- предметных:
 - сформированность представлений о месте химии в современной научной картине мира; понимание роли химии в формировании кругозора и функциональной грамотности человека для решения практических задач;
 - владение основополагающими химическими понятиями, теориями, законами и закономерностями; уверенное пользование химической терминологией и символикой;
 - владение основными методами научного познания, используемыми в химии: наблюдением, описанием, измерением, экспериментом; умение обрабатывать, объяснять результаты проведенных опытов и делать выводы; готовность и способность применять методы познания при решении практических задач;

- сформированность умения давать количественные оценки и производить расчеты по химическим формулам и уравнениям;
- владение правилами техники безопасности при использовании химических веществ;
- сформированность собственной позиции по отношению к химической информации, получаемой из разных источников.

IV. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ДИСЦИПЛИНЫ

максимальной учебной нагрузки обучающегося 117 часов, в том числе:
 обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 78 часов;
 самостоятельной работы обучающегося 39 часов.

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	117*
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	78*
в том числе:	
лабораторно - практические занятия	18*
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	39*
в том числе:	
<i>Подготовка к лабораторно-практическим занятиям</i>	10
<i>Самостоятельное изучение отдельных тем</i>	14
Самостоятельная работа над проектом	15*
<i>Итоговая аттестация в форме дифференцированного зачёта</i>	

5.2. Структура дисциплины «Химия»

Таблица 1 – Структура дисциплины

Дисциплина «Химия»	
Раздел 1 Общая химия	Раздел 2 Неорганическая химия
Раздел 3 Органическая химия	

5.3. Содержание дисциплины

Таблица 2 – Содержание дисциплины «Химия»

Раздел 1 – «Общая химия»	
Тема 1.1. «Основные законы и теории химии»	Тема 1.2. «Классы неорганических соединений»
Тема 1.3. «Строение атома»	Тема 1.4. «Виды химической связи»

Периодический закон»	
Тема 1.5. «Дисперсные системы. Растворы»	Тема 1.6. «Теория электролитической диссоциации. Реакции ионного обмена»
Тема 1.7. «Гидролиз солей»	Тема 1.8. «Окислительно-восстановительные реакции»
Тема 1.9. «Электрохимические системы	
Раздел 2 – «Неорганическая химия»	
Тема 2.1. «Химия элементов неметаллов	Тема 2.2. «Химия элементов металлов»
Раздел 3 – «Органическая химия»	
Тема 3.1. «Теория строения органических соединений А. М. Бутлерова»	Тема 3.2. «Предельные углеводороды»
Тема 3.3. «Непредельные углеводороды»	Тема 3.4. «Ароматические углеводороды»
Тема 3.5. «Кислородсодержащие органические соединения»	Тема 3.6. «Азотсодержащие органические соединения»
Тема 3.7. «Биологически активные соединения»	

5.4 Содержание разделов дисциплины

Таблица 3 - Содержание разделов дисциплины

Наименование разделов дисциплины	Содержание разделов дисциплины
Раздел 1 – «Общая химия»	
1.1. «Основные законы и теории химии	Химические элементы. Способы существования химических элементов: атомы, простые и сложные вещества. Вещества постоянного и переменного состава. Закон постоянства состава веществ. Вещества молекулярного и немолекулярного строения. Масса атомов и молекул. Атомная единица массы. Относительные атомная и молекулярная массы. Количество вещества и единицы его измерения: моль, ммоль, кмоль. Число Авогадро. Молярная масса. Твердое (кристаллическое и аморфное), жидкое и газообразные агрегатные состояния вещества. Закон Авогадро и его следствия. Молярный объем веществ в газообразном состоянии.

<p align="center">Наименование разделов дисциплины</p>	<p align="center">Содержание разделов дисциплины</p>
<p>1.2. «Классы неорганических соединений»</p>	<p>Несолеобразующие и солеобразующие оксиды. Кислотные оксиды, их свойства. Основные оксиды, их свойства. Амфотерные оксиды, их свойства. Зависимость свойств оксидов металлов от степени окисления.</p> <p>Кислоты в свете теории электролитической диссоциации. Кислоты в свете протолитической теории. Классификация органических и неорганических кислот. Общие свойства кислот: взаимодействие органических и неорганических кислот с металлами, основными и амфотерными оксидами и гидроксидами, солями.</p> <p>Основания в свете теории электролитической диссоциации. Основания в свете протолитической теории. Классификация органических и неорганических оснований. Химические свойства щелочей и нерастворимых оснований.</p> <p>Амфотерность оксидов и гидроксидов переходных металлов: взаимодействие с кислотами и щелочами.</p> <p>Соли. Классификация и химические свойства солей. Особенности свойств солей органических и неорганических кислот.</p> <p>Генетическая связь между классами органических и неорганических соединений.</p> <p>Понятие о генетической связи и генетических рядах в неорганической химии. Генетические ряды металла (на примере кальция и железа), неметалла (серы и кремния), переходного элемента (цинка).</p>
<p>1.3. «Строение атома. Периодический закон»</p>	<p>Атом — сложная частица. Доказательства сложности строения атома: катодные и рентгеновские лучи, фотоэффект, радиоактивность, электролиз.</p> <p>Планетарная модель атома Э. Резерфорда. Строение атома по Н. Бору. Современные представления о строении атома. Корпускулярно-волновой дуализм частиц микромира.</p> <p>Состав атомного ядра. Нуклоны: протоны и нейтроны. Изотопы и нуклиды. Устойчивость ядер.</p> <p>Электронная оболочка атомов. Понятие об электронной орбитали и электронном облаке. Квантовые числа: главное, орбитальное (побочное), магнитное и спиновое.</p> <p>Распределение электронов по энергетическим уровням, подуровням и орбиталям в соответствии с принципом наименьшей энергии, принципом Паули и правилом Гунда.</p> <p>Электронные конфигурации атомов химических элементов.</p>

Наименование разделов дисциплины	Содержание разделов дисциплины
	<p>Валентные возможности атомов химических элементов.</p> <p>Электронная классификация химических элементов: s-, p-, d-, f-элементы.</p> <p>Открытие периодического закона. Предпосылки: накопление фактологического материала, работы предшественников (И. В. Деберейнера, А. Э. Шанкуртуа, Дж. А. Ньюлендса, Л. Ю. Мейера), съезд химиков в Карлсруэ, личностные качества Д. И. Менделеева. Открытие Д. И. Менделеевым Периодического закона.</p> <p>Периодический закон и строение атома. Изотопы. Современное понятие химического элемента. Закономерность Г. Мозли. Современная формулировка Периодического закона. Периодическая система и строение атома. Физический смысл порядкового номера элементов, номеров группы и периода. Периодическое изменение свойств элементов: радиуса атома; энергии ионизации; электроотрицательности. Причины изменения металлических и неметаллических свойств элементов в группах и периодах, в том числе больших и сверхбольших. Значение Периодического закона и Периодической системы химических элементов Д. И. Менделеева для развития науки и понимания химической картины мира.</p>
1.4. «Виды химической связи»	<p>Понятие о химической связи. Типы химических связей: ковалентная, ионная, металлическая и водородная.</p> <p>Ковалентная химическая связь. Два механизма образования этой связи: обменный и донорно-акцепторный. Основные параметры этого типа связи: длина, прочность, угол связи или валентный угол. Основные свойства ковалентной связи: насыщенность, поляризуемость и прочность. Электроотрицательность и классификация ковалентных связей по этому признаку: полярная и неполярная ковалентные связи. Полярность связи и полярность молекулы. Способ перекрывания электронных орбиталей и классификация ковалентных связей по этому признаку: σ- и π-связи. Кратность ковалентных связей и классификация их по этому признаку: одинарные, двойные, тройные, полуторные.</p> <p>Типы кристаллических решеток у веществ с этим типом связи: атомные и молекулярные. Физические свойства веществ с этими кристаллическими</p>

Наименование разделов дисциплины	Содержание разделов дисциплины
	<p>решетками.</p> <p>Ионная химическая связь. Крайний случай ковалентной полярной связи. Механизм образования ионной связи. Ионные кристаллические решетки и свойства веществ с такими кристаллами.</p> <p>Металлическая химическая связь. Особый тип химической связи, существующий в металлах и сплавах. Ее отличия и сходство с ковалентной и ионной связями. Свойства металлической связи. Металлические кристаллические решетки и свойства веществ с такими кристаллами.</p> <p>Водородная химическая связь. Механизм образования такой связи. Ее классификация: межмолекулярная и внутримолекулярная водородные связи. Молекулярные кристаллические решетки для этого типа связи. Физические свойства веществ с водородной связью.</p>
1.5. «Дисперсные системы. Растворы»	<p>Понятие о дисперсных системах. Классификация дисперсных систем в зависимости от агрегатного состояния дисперсионной среды и дисперсной фазы, а также по размеру их частиц. Грубодисперсные системы: эмульсии и суспензии. Тонкодисперсные системы: коллоидные (золи и гели) и истинные (молекулярные, молекулярно-ионные и ионные). Значение дисперсных систем в живой и неживой природе и практической жизни.</p> <p>Понятие о растворах. Физико-химическая природа растворения и растворов. Взаимодействие растворителя и растворенного вещества. Растворимость веществ. Способы выражения концентрации растворов: массовая доля растворенного вещества (процентная), молярная.</p>
1.6. «Теория электролитической диссоциации. Реакции ионного обмена»	<p>Теория электролитической диссоциации. Механизм диссоциации веществ с различными типами химических связей. Вклад русских ученых в развитие представлений об электролитической диссоциации. Основные положения теории электролитической диссоциации. Степень электролитической диссоциации и факторы ее зависимости. Сильные и средние электролиты. Диссоциация воды. Водородный показатель. Среда водных растворов электролитов. Реакции обмена в водных растворах электролитов.</p>
1.7. «Гидролиз солей»	<p>Гидролиз как обменный процесс. Необратимый гидролиз органических и неорганических соединений и его значение в практической деятельности человека.</p>

Наименование разделов дисциплины	Содержание разделов дисциплины
	Обратимый гидролиз солей. Ступенчатый гидролиз. Практическое применение гидролиза.
1.8. «Окислительно-восстановительные реакции»	<p>Окислительно-восстановительные реакции. Степень окисления. Восстановители и окислители. Окисление и восстановление. Важнейшие окислители и восстановители. Восстановительные свойства металлов – простых веществ. Окислительные и восстановительные свойства неметаллов – простых веществ. Восстановительные свойства веществ, образованных элементами в низшей (отрицательной) степени окисления. Окислительные свойства веществ, образованных элементами в высшей (положительной) степени окисления. Окислительные и восстановительные свойства веществ, образованных элементами в промежуточных степенях окисления.</p> <p>Классификация окислительно-восстановительных реакций. Реакции межатомного и межмолекулярного окисления-восстановления.</p> <p>Реакции внутримолекулярного окисления-восстановления. Реакции самоокисления-самовосстановления (диспропорционирование).</p> <p>Методы составления уравнений окислительно-восстановительных реакций. Метод электронного баланса. Влияние среды на протекание окислительно-восстановительных процессов.</p>
1.9. «Электрохимические системы»	<p>Химические источники тока. Электродные потенциалы. Ряд стандартных электродных потенциалов (электрохимический ряд напряжений металлов). Гальванические элементы и принципы их работы. Составление гальванических элементов. Образование гальванических пар при химических процессах. Гальванические элементы, применяемые в жизни: свинцовая аккумуляторная батарея, никель-кадмиевые батареи, топливные элементы.</p> <p>Электролиз расплавов и водных растворов электролитов. Процессы, происходящие на катоде и аноде. Уравнения электрохимических процессов. Электролиз водных растворов с инертными электродами. Электролиз водных растворов с растворимыми электродами. Практическое применение электролиза.</p>
Раздел 2 – «Неорганическая химия»	
2.1. «Химия элементов неметаллов	Водород. Двойственное положение водорода в периодической системе. Изотопы водорода. Тяжелая вода. Окислительные и восстановительные свойства водорода, его получение и применение. Роль

<p align="center">Наименование разделов дисциплины</p>	<p align="center">Содержание разделов дисциплины</p>
	<p>водорода в живой и неживой природе. Вода. Роль воды как средообразующего вещества клетки. Углерод и кремний. Общая характеристика на основании их положения в Периодической системе Д. И. Менделеева и строения атома. Простые вещества, образованные этими элементами. Оксиды и гидроксиды углерода и кремния. Важнейшие соли угольной и кремниевой кислот. Галогены. Общая характеристика галогенов на основании их положения в Периодической системе элементов Д. И. Менделеева и строения атомов. Галогены — простые вещества: строение молекул, химические свойства, получение и применение. Важнейшие соединения галогенов, их свойства, значение и применение. Галогены в природе. Биологическая роль галогенов. Халькогены. Общая характеристика халькогенов на основании их положения в Периодической системе элементов Д. И. Менделеева и строения атомов. Халькогены — простые вещества. Аллотропия. Строение молекул аллотропных модификаций и их свойства. Получение и применение кислорода и серы. Халькогены в природе, их биологическая роль. Элементы VA-группы. Общая характеристика элементов этой группы на основании их положения в Периодической системе элементов Д. И. Менделеева и строения атомов. Строение молекулы азота и аллотропных модификаций фосфора, их физические и химические свойства. Водородные соединения элементов VA-группы. Оксиды азота и фосфора, соответствующие им кислоты. Соли этих кислот. Свойства кислородных соединений азота и фосфора, их значение и применение. Азот и фосфор в природе, их биологическая роль. Элементы IVA-группы. Общая характеристика элементов этой группы на основании их положения в Периодической системе элементов Д. И. Менделеева и строения атомов. Углерод и его аллотропия. Свойства аллотропных модификаций углерода, их значение и применение. Оксиды и гидроксиды углерода и кремния, их химические свойства. Соли угольной и кремниевых кислот, их значение и применение. Природообразующая роль углерода для живой и кремния для неживой природы.</p>
<p>2.2. «Химия элементов металлов»</p>	<p>s-Элементы Элементы IA-группы. Щелочные металлы. Общая характеристика щелочных металлов на основании</p>

Наименование разделов дисциплины	Содержание разделов дисциплины
	<p>положения в Периодической системе элементов Д. И. Менделеева и строения атомов. Получение, физические и химические свойства щелочных металлов. Катионы щелочных металлов как важнейшая химическая форма их существования, регулятивная роль катионов калия и натрия в живой клетке. Природные соединения натрия и калия, их значение.</p> <p>Элементы ПА-группы. Общая характеристика щелочноземельных металлов и магния на основании положения в Периодической системе элементов Д. И. Менделеева и строения атомов. Кальций, его получение, физические и химические свойства. Важнейшие соединения кальция, их значение и применение. Кальций в природе, его биологическая роль.</p> <p>p-Элементы Алюминий. Характеристика алюминия на основании положения в Периодической системе элементов Д. И. Менделеева и строения атома. Получение, физические, и химические свойства алюминия. Важнейшие соединения алюминия, их свойства, значение и применение. Природные соединения алюминия.</p> <p>d-Элементы Особенности строения атомов d-элементов (IB-VIII-групп). Медь, цинк, хром, железо, марганец как простые вещества, их физические и химические свойства. Нахождение этих металлов в природе, их получение и значение. Соединения d-элементов с различными степенями окисления. Характер оксидов и гидроксидов этих элементов в зависимости от степени окисления металла.</p>
Раздел 3 – «Органическая химия»	
3.1. «Теория строения органических соединений А. М. Бутлерова»	<p>Предмет органической химии. Понятие об органическом веществе и органической химии. Теория строения органических соединений А. М. Бутлерова. Предпосылки создания теории строения. Основные положения теории строения А. М. Бутлерова. Химическое строение и свойства органических веществ. Понятие об изомерии. Способы отображения строения молекулы (формулы, модели). Значение теории А. М. Бутлерова для развития органической химии и химических прогнозов.</p> <p>Строение атома углерода. Электронное облако и орбиталь, s- и p-орбитали. Электронные и</p>

Наименование разделов дисциплины	Содержание разделов дисциплины
	<p>электронно-графические формулы атома углерода в основном и возбужденном состояниях.</p> <p>Понятие о гибридизации. Различные типы гибридизации и форма атомных орбиталей, взаимное отталкивание гибридных орбиталей и их расположение в пространстве в соответствии с минимумом энергии.</p> <p>Классификация органических соединений.</p> <p>Классификация реакций в органической химии.</p> <p>Понятие о типах и механизмах реакций в органической химии. Субстрат и реагент.</p> <p>Классификация реакций по изменению в структуре субстрата (присоединение, отщепление, замещение, изо- меризация) и типу реагента (радикальные, нуклеофильные, электрофильные).</p>
3.2. «Предельные углеводороды»	<p>Гомологический ряд алканов. Особенности строения предельных углеводородов. Алканы как представители предельных углеводородов.</p> <p>Электронное и пространственное строение молекулы метана и других алканов. Гомологический ряд и изомерия парафинов.</p> <p>Номенклатура и изомерия алканов и алкильных заместителей. Физические и химические свойства алканов. Алканы в природе.</p> <p>Применение и способы получения алканов. Области применения алканов. Промышленные способы получения алканов: получение из природных источников, крекинг парафинов. Лабораторные способы получения алканов: синтез Вюрца, декарбоксилирование, гидролиз карбида алюминия.</p> <p>Циклоалканы. Гомологический ряд и номенклатура циклоалканов, их общая формула. Понятие о напряжении цикла. Изомерия циклоалканов: межклассовая, углеродного скелета, геометрическая.</p> <p>Получение и физические свойства циклоалканов. Химические свойства циклоалканов. Специфика свойств циклоалканов с малым размером цикла. Реакции присоединения и радикального замещения.</p>
3.3. «Непредельные углеводороды»	<p>Гомологический ряд алкенов. Электронное и пространственное строение молекулы этилена и алкенов. Гомологический ряд и общая формула алкенов. Изомерия этиленовых углеводородов: межклассовая, углеродного скелета, положения кратной связи, геометрическая. Особенности номенклатуры этиленовых углеводородов, названия важнейших радикалов. Физические свойства алкенов. Химические свойства алкенов. Электрофильный</p>

Наименование разделов дисциплины	Содержание разделов дисциплины
	<p>характер реакций, склонность к реакциям присоединения, окисления, полимеризации. Правило Марковникова и его электронное обоснование. Реакции галогенирования, гидрогалогенирования, гидратации, гидрирования. Понятие о реакциях полимеризации. Горение алкенов. Реакции окисления в мягких и жестких условиях. Реакция Вагнера и ее значение для обнаружения непредельных углеводородов.</p> <p>Применение и способы получения алкенов. Применение этилена и пропилена. Промышленные способы получения алкенов. Реакции дегидрирования и крекинга алкенов. Лабораторные способы получения алкенов.</p> <p>Алкадиены. Понятие и классификация диеновых углеводородов по взаимному расположению кратных связей в молекуле. Особенности электронного и пространственного строения сопряженных диенов. Номенклатура диеновых углеводородов. Особенности химических свойств сопряженных диенов как следствие их электронного строения. Реакции 1,4-присоединения. Полимеризация диенов. Способы получения диеновых углеводородов: работы С. В. Лебедева, дегидрирование алканов. Каучук.</p> <p>Гомологический ряд алкинов. Электронное и пространственное строение ацетилена и других алкинов. Гомологический ряд и общая формула алкинов. Номенклатура ацетиленовых углеводородов. Изомерия межклассовая, углеродного скелета, положения кратной связи.</p> <p>Химические свойства и применение алкинов. Особенности реакций присоединения по тройной углерод-углеродной связи. Реакция Кучерова. Правило Марковникова применительно к ацетиленам. Подвижность атома водорода (кислотные свойства алкинов). Окисление алкинов. Реакция Зелинского. Применение ацетиленовых углеводородов. Получение алкинов. Получение ацетилена пиролизом метана и карбидным методом.</p>
3.4. «Ароматические углеводороды»	<p>Гомологический ряд аренов. Бензол как представитель аренов. Развитие представлений о строении бензола. Современные представления об электронном и пространственном строении бензола. Образование ароматической π-системы. Гомологи бензола, их номенклатура, общая формула. Номенклатура для дизамещенных производных</p>

Наименование разделов дисциплины	Содержание разделов дисциплины
	<p>бензола: орто-, мета-, пара-расположение заместителей. Физические свойства аренов. Химические свойства аренов. Примеры реакций электрофильного замещения: галогенирования, алкилирования (катализаторы Фриделя—Крафтса), нитрования, сульфирования. Реакции гидрирования и присоединения хлора к бензолу. Особенности химических свойств гомологов бензола. Взаимное влияние атомов на примере толуола. Применение и получение аренов.</p>
3.5. «Кислородсодержащие органические соединения»	<p>Строение и классификация спиртов. Классификация спиртов по типу углеводородного радикала, числу гидроксильных групп и типу атома углерода, связанного с гидроксильной группой. Электронное и пространственное строение гидроксильной группы. Влияние строения спиртов на их физические свойства. Межмолекулярная водородная связь. Гомологический ряд предельных одноатомных спиртов. Изомерия и номенклатура алканолов, их общая формула.</p> <p>Химические свойства спиртов. Реакции замещения гидроксильной группы. Межмолекулярная дегидратация спиртов, условия образования простых эфиров. Сложные эфиры неорганических и органических кислот, реакции этерификации. Окисление и окислительное дегидрирование спиртов. Способы получения спиртов. Гидролиз галогеналканов. Гидратация алкенов, условия ее проведения. Восстановление карбонильных соединений.</p> <p>Отдельные представители алканолов. Метанол, его промышленное получение и применение в промышленности. Биологическое действие метанола. Специфические способы получения этилового спирта. Многоатомные спирты. Изомерия и номенклатура представителей двух- и трехатомных спиртов. Особенности химических свойств многоатомных спиртов, их качественное обнаружение. Отдельные представители: этиленгликоль, глицерин, способы их получения, практическое применение.</p> <p>Фенол. Электронное и пространственное строение фенола. Взаимное влияние ароматического кольца и гидроксильной группы.</p> <p>Химические свойства фенола как функция его химического строения. Бромирование фенола (качественная реакция), нитрование (пикриновая</p>

<p align="center">Наименование разделов дисциплины</p>	<p align="center">Содержание разделов дисциплины</p>
	<p>кислота, ее свойства и применение). Образование окрашенных комплексов с ионом Fe^{3+}. Применение фенола.</p> <p>Гомологические ряды альдегидов и кетонов. Понятие о карбонильных соединениях. Электронное строение карбонильной группы. Изомерия и номенклатура альдегидов и кетонов. Физические свойства карбонильных соединений. Химические свойства альдегидов и кетонов. Реакционная способность карбонильных соединений. Реакции окисления альдегидов, качественные реакции на альдегидную группу. Реакции поликонденсации.</p> <p>Применение и получение карбонильных соединений. Применение альдегидов и кетонов в быту и промышленности. Альдегиды и кетоны в природе (эфирные масла, феромоны). Получение карбонильных соединений окислением спиртов, гидратацией алкинов, окислением углеводов.</p> <p>Отдельные представители альдегидов и кетонов, специфические способы их получения и свойства.</p> <p>Гомологический ряд предельных одноосновных карбоновых кислот. Понятие о карбоновых кислотах и их классификация. Электронное и пространственное строение карбоксильной группы.</p> <p>Гомологический ряд предельных одноосновных карбоновых кислот, их номенклатура и изомерия. Межмолекулярные водородные связи карбоксильных групп, их влияние на физические свойства карбоновых кислот.</p> <p>Химические свойства карбоновых кислот. Реакции, иллюстрирующие кислотные свойства и их сравнение со свойствами неорганических кислот. Образование функциональных производных карбоновых кислот. Реакции этерификации. Ангидриды карбоновых кислот, их получение и применение.</p> <p>Способы получения карбоновых кислот. Отдельные представители и их значение. Общие способы получения: окисление алканов, алкенов, первичных спиртов, альдегидов. Важнейшие представители карбоновых кислот, их биологическая роль, специфические способы получения, свойства и применение муравьиной, уксусной, пальмитиновой и стеариновой; акриловой и метакриловой; олеиновой, линолевой и линоленовой; щавелевой; бензойной кислот.</p> <p>Сложные эфиры. Строение и номенклатура сложных эфиров, межклассовая изомерия с карбоновыми</p>

<p align="center">Наименование разделов дисциплины</p>	<p align="center">Содержание разделов дисциплины</p>
	<p>кислотами. Способы получения сложных эфиров. Обратимость реакции этерификации и факторы, влияющие на смещение равновесия.</p> <p>Химические свойства и применение сложных эфиров.</p> <p>Жиры. Жиры как сложные эфиры глицерина. Карбоновые кислоты, входящие в состав жиров. Зависимость консистенции жиров от их состава. Химические свойства жиров: гидролиз, омыление, гидрирование. Биологическая роль жиров, их использование в быту и промышленности.</p> <p>Соли карбоновых кислот. Мыла, сущность моющего действия. Отношение мыла к жесткой воде.</p> <p>Понятие об углеводах. Классификация углеводов. Моно-, ди- и полисахариды, представители каждой группы углеводов. Биологическая роль углеводов, их значение в жизни человека и общества.</p> <p>Моносахариды. Строение и оптическая изомерия моносахаридов. Их классификация по числу атомов углерода и природе карбонильной группы. Формулы Фишера и Хеуорса для изображения молекул моносахаридов. Отнесение моносахаридов к D- и L-ряду. Важнейшие представители моноз.</p> <p>Глюкоза, строение ее молекулы и физические свойства. Таутомерия. Химические свойства глюкозы: реакции по альдегидной группе («серебряного зеркала», окисление азотной кислотой, гидрирование). Реакции глюкозы как многоатомного спирта: взаимодействие глюкозы с гидроксидом меди (II) при комнатной температуре и нагревании. Различные типы брожения (спиртовое, молочнокислое). Глюкоза в природе. Биологическая роль и применение глюкозы. Фруктоза как изомер глюкозы.</p> <p>Пентозы. Рибоза и дезоксирибоза как представители альдопентоз. Строение молекул.</p> <p>Дисахариды. Строение дисахаридов. Способ сочленения циклов. Восстанавливающие и невосстанавливающие свойства дисахаридов как следствие сочленения цикла.</p> <p>Строение и химические свойства сахарозы.</p> <p>Лактоза и мальтоза как изомеры сахарозы.</p> <p>Полисахариды. Общее строение полисахаридов. Строение молекулы крахмала, амилоза и амилопектин. Физические свойства крахмала, его нахождение в природе и биологическая роль. Гликоген. Химические свойства крахмала. Строение элементарного звена целлюлозы. Влияние строения</p>

Наименование разделов дисциплины	Содержание разделов дисциплины
	<p>полимерной цепи на физические и химические свойства целлюлозы. Гидролиз целлюлозы, образование сложных эфиров с неорганическими и органическими кислотами. Понятие об искусственных волокнах: ацетатном шелке, вискозе. Нахождение в природе и биологическая роль целлюлозы.</p> <p>Сравнение свойств крахмала и целлюлозы.</p>
3.6. «Азотсодержащие органические соединения»	<p>Классификация и изомерия аминов. Понятие об аминах. Первичные, вторичные и третичные амины. Классификация аминов по типу углеводородного радикала и числу аминогрупп в молекуле. Гомологические ряды предельных алифатических и ароматических аминов, изомерия и номенклатура. Химические свойства аминов. Амины как органические основания, их сравнение с аммиаком и другими неорганическими основаниями. Химические свойства алифатических и ароматических аминов. Аминокислоты. Понятие об аминокислотах, их классификация и строение.</p> <p>Номенклатура аминокислот. Двойственность кислотно-основных свойств аминокислот и ее причины. Биполярные ионы. Реакции конденсации. Пептидная связь.</p> <p>Получение аминокислот, их применение и биологическая функция.</p> <p>Белки. Белки как природные полимеры. Химические свойства белков: горение, денатурация, гидролиз, качественные (цветные) реакции. Биологические функции белков, их значение. Белки как компонент пищи.</p>
3.7. «Биологически активные соединения»	<p>Ферменты. Понятие о ферментах как о биологических катализаторах белковой природы. Особенности строения и свойств в сравнении с неорганическими катализаторами. Классификация ферментов. Особенности строения и свойств ферментов: селективность и эффективность. Зависимость активности ферментов от температуры и рН среды. Значение ферментов в биологии и применение в промышленности.</p> <p>Витамины. Понятие о витаминах. Их классификация и обозначение. Норма потребления витаминов. Водорастворимые (на примере витаминов С, группы В и Р) и жирорастворимые (на примере витаминов А, D и Е). Авитаминозы, гипervитаминозы и гиповитаминозы, их профилактика.</p> <p>Гормоны. Понятие о гормонах как биологически</p>

Наименование разделов дисциплины	Содержание разделов дисциплины
	<p>активных веществах, выполняющих эндокринную регуляцию жизнедеятельности организмов. Классификация гормонов: стероиды, производные аминокислот, полипептидные и белковые гормоны. Отдельные представители: эстрадиол, тестостерон, инсулин, адреналин.</p> <p>Лекарства. Понятие о лекарствах как химиотерапевтических препаратах. Краткие исторические сведения о возникновении и развитии химиотерапии. Группы лекарств: сульфамиды (стрептоцид), антибиотики (пенициллин), антипиретики (аспирин), анальгетики (анальгин). Механизм действия некоторых лекарственных препаратов, строение молекул, прогнозирование свойств на основе анализа химического строения. Антибиотики, их классификация по строению, типу и спектру действия. Безопасные способы применения, лекарственные формы.</p>

5.5. Лабораторно-практические занятия

Таблица 4 - Содержание лабораторно-практических занятий и вид контрольных мероприятий

№ п/п	№ раздела дисциплины	№ и название практических/лабораторно-практических занятий с указанием контрольных мероприятий	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
Раздел 3 – «Органическая химия»				
	3.3. «Непредельные углеводороды»	Лабораторная работа 1 Получение этилена и изучение его свойств	Защита лабораторной работы в виде отчёта	2*
	3.4. «Ароматические углеводороды»	Лабораторная работа №2. Свойства бензола и его гомологов	Защита лабораторной работы в виде отчёта	2

3.5. «Кислородсодержащие органические соединения»	Лабораторная работа №3. Химические свойства спиртов и фенолов	Защита лабораторной работы в виде отчёта	10
	Лабораторная работа №4. Химические свойства альдегидов и кетонов		
	Лабораторная работа №5. Химические свойства карбоновых кислот		
3.6. «Азотсодержащие органические соединения»	Лабораторная работа №6. Свойства жиров	Защита лабораторной работы в виде отчёта	4*
	Лабораторная работа №7. Химические свойства глюкозы, сахарозы, крахмала		
	Лабораторная работа №8. Изучение свойств белков		
	Лабораторная работа №9. Распознавание органических соединений		
Всего			18

* - интерактивная форма проведения занятий 33%

5.6. Использование интерактивных форм проведения занятий

Таблица 5 – Использование интерактивных форм проведения занятий

№ п/п	Тема	Количество часов	Вид занятия	Используемый метод	Результаты обучения
1	1.3. «Строение атома. Периодический закон»	4	Урок	Проблемное обучение	<i>Личностные; Метапредметные; Предметные.</i>
2	1.5 «Дисперсные системы. Растворы»	4	Урок	Проблемное обучение	<i>Личностные; Метапредметные; Предметные.</i>
3	2.1. «Химия элементов неметаллов»	4	Урок	Исследовательский	<i>Личностные; Метапредметные; Предметные.</i>
4	2.2. «Химия элементов металлов»	4	Урок	Проблемное обучение	<i>Личностные; Метапредметные; Предметные.</i>

5	3.3. «Непредельные углеводороды»	2	Лабораторная работа	Исследовательский	<i>Личностные; Метапредметные; Предметные.</i>
6	3.6. «Азотсодержащие органические соединения»	2	Лабораторная работа	Проблемное обучение	<i>Личностные; Метапредметные; Предметные.</i>
7	3.7. «Биологически активные соединения»	2	Урок	Исследовательский	<i>Личностные; Метапредметные; Предметные.</i>
:	Итого	22			

5.7. Самостоятельная работа по дисциплине

5.7.1. Перечень вопросов по самостоятельной работе

№ п/п	№ раздела	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Кол-во часов
Раздел 1			
1.2	«Классы неорганических соединений»	Основания в свете теории электролитической диссоциации. Основания в свете протолитической теории. Классификация органических и неорганических оснований. Генетическая связь между классами органических и неорганических соединений.	3
1.3	«Строение атома. Периодический закон»	Планетарная модель атома Э. Резерфорда. Строение атома по Н. Бору. Современные представления о строении атома. Корпускулярно-волновой дуализм частиц микромира.	3
1.4	«Виды химической связи»	Основные свойства ковалентной связи: насыщенность, поляризуемость и прочность. Электроотрицательность и классификация ковалентных связей по этому признаку: полярная и неполярная ковалентные связи. Полярность связи и полярность молекулы. Способ перекрывания электронных орбиталей и классификация ковалентных связей по этому признаку: σ - и π -связи. Кратность ковалентных связей и классификация их по этому признаку: одинарные, двойные, тройные, полуторные.	2

№ п/п	№ раздела	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Кол-во часов
		Типы кристаллических решеток у веществ с разным типом связи: ионные, атомные и молекулярные. Физические свойства веществ с этими кристаллическими решетками.	
1.5	«Дисперсные системы. Растворы»	Классификация дисперсных систем в зависимости от агрегатного состояния дисперсионной среды и дисперсной фазы, а также по размеру их частиц. Грубодисперсные системы: эмульсии и суспензии. Тонкодисперсные системы: коллоидные (золи и гели) и истинные (молекулярные, молекулярно-ионные и ионные). Значение дисперсных систем в живой и неживой природе и практической жизни.	3
1.9	«Электрохимические системы»	Составление гальванических элементов. Образование гальванических пар при химических процессах. Гальванические элементы, применяемые в жизни: свинцовая аккумуляторная батарея, никель-кадмиевые батареи, топливные элементы.	3
2.1	. «Химия элементов неметаллов	Водород. Двойственное положение водорода в периодической системе. Изотопы водорода. Тяжелая вода. Окислительные и восстановительные свойства водорода, его получение и применение. Роль водорода в живой и неживой природе. Вода. Роль воды как средообразующего вещества клетки.	3
2.2	«Химия элементов металлов»	d-Элементы Особенности строения атомов d-элементов (IB-VIII-групп). Медь, цинк, хром, железо, марганец как простые вещества, их физические и химические свойства. Нахождение этих металлов в природе, их получение и значение. Соединения d-элементов с различными степенями	3

№ п/п	№ раздела	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Кол-во часов
		окисления. Характер оксидов и гидроксидов этих элементов в зависимости от степени окисления металла.	
3.2	«Предельные углеводороды»	Циклоалканы. Гомологический ряд и номенклатура циклоалканов, их общая формула. Понятие о напряжении цикла. Изомерия циклоалканов: межклассовая, углеродного скелета, геометрическая. Получение и физические свойства циклоалканов. Химические свойства циклоалканов. Специфика свойств циклоалканов с малым размером цикла. Реакции присоединения и радикального замещения.	3
3.3	«Непредельные углеводороды»	Применение этилена и пропилена. Промышленные способы получения алкенов. Реакции дегидрирования и крекинга алкенов. Лабораторные способы получения алкенов. Способы получения диеновых углеводородов: работы С. В. Лебедева, дегидрирование алканов. Каучук. Реакция Зелинского. Применение ацетиленовых углеводородов. Получение алкинов. Получение ацетилена пиролизом метана и карбидным методом.	4
3.4	«Ароматические углеводороды»	Особенности химических свойств гомологов бензола. Взаимное влияние атомов на примере толуола. Применение и получение аренов.	3
3.5	«Кислородсодержащие органические соединения»	Жиры как сложные эфиры глицерина. Глюкоза в природе. Биологическая роль и применение глюкозы. Фруктоза как изомер глюкозы. Пентозы. Рибоза и дезоксирибоза как представители альдопентоз. Строение молекул. Восстанавливающие и невосстанавливающие свойства	4

№ п/п	№ раздела	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Кол-во часов
		дисахаридов как следствие сочленения цикла. Сравнение свойств крахмала и целлюлозы.	
3.6	«Азотсодержащие органические соединения»	Получение аминокислот, их применение и биологическая функция. Белки. Белки как природные полимеры. Химические свойства белков: горение, денатурация, гидролиз, качественные (цветные) реакции. Биологические функции белков, их значение. Белки как компонент пищи.	4
3.7	«Биологически активные соединения»	Зависимость активности ферментов от температуры и рН среды. Значение ферментов в биологии и применение в промышленности. Норма потребления витаминов. Водорастворимые (на примере витаминов С, группы В и Р) и жирорастворимые (на примере витаминов А, D и Е). Авитаминозы, гипервитаминозы и гиповитаминозы, их профилактика. Отдельные представители: эстрадиол, тестостерон, инсулин, адреналин. Краткие исторические сведения о возникновении и развитии химиотерапии. Группы лекарств: сульфамиды (стрептоцид), антибиотики (пенициллин), антипиретики (аспирин), анальгетики (анальгин). Механизм действия некоторых лекарственных препаратов, строение молекул, прогнозирование свойств на основе анализа химического строения. Антибиотики, их классификация по строению, типу и спектру действия. Безопасные способы применения, лекарственные формы.	4
ВСЕГО			39

Результаты обучения	Занятия	ЛПЗ
<p>деятельности и основных интеллектуальных операций (постановки задачи, формулирования гипотез, анализа и синтеза, сравнения, обобщения, систематизации, выявления причинно-следственных связей, поиска аналогов, формулирования выводов) для решения поставленной задачи, применение основных методов познания (наблюдения, научного эксперимента) для изучения различных сторон химических объектов и процессов, с которыми возникает необходимость сталкиваться в профессиональной сфере;</p> <p>-использование различных источников для получения химической информации, умение оценить ее достоверность для достижения хороших результатов в профессиональной сфере;</p> <p>• предметные:</p> <p>- сформированность представлений о месте химии в современной научной картине мира; понимание роли химии в формировании кругозора и функциональной грамотности человека для решения практических задач;</p> <p>- владение основополагающими химическими понятиями, теориями, законами и закономерностями; уверенное пользование химической терминологией и символикой;</p> <p>- владение основными методами научного познания, используемыми в химии: наблюдением, описанием, измерением, экспериментом; умение обрабатывать, объяснять результаты проведенных опытов и делать выводы; готовность и способность применять методы познания при решении практических задач;</p>	<p>Раздел 1,2,3,</p>	<p>Раздел 3 Лабораторные работы №1-9 Билеты 1-22 Задачи 1-25</p>

Результаты обучения	Занятия	ЛПЗ
<p>- сформированность умения давать количественные оценки и производить расчеты по химическим формулам и уравнениям;</p> <p>- владение правилами техники безопасности при использовании химических веществ;</p> <p>- сформированность собственной позиции по отношению к химической информации, получаемой из разных источников.</p>		

6.4. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБУЧЕНИЯ

6.5. Основные источники

Габриелян О. С., Остроумов И. Г.. Химия для профессий и специальностей технического профиля: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования. — М., 2012.

Ерохин Ю. М., Ковалева И. Б. Химия для профессий и специальностей технического и естественно-научного профилей: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования. — М., 2014.

Ерохин Ю. М. Химия: Задачи и упражнения: учеб. пособие для студ. учреждений сред. проф. образования. — М., 2014.

Ерохин Ю.М. Сборник тестовых заданий по химии: учеб. пособие для студ. учреждений сред. проф. образования. — М., 2014.

6.6. Дополнительные источники

Габриелян О.С. Практикум по общей, неорганической и органической химии. – М.: Издательский центр «Академия». – 2012

6.7. Интернет-ресурсы и электронно-библиотечные системы

Грищенко Т. Н., Соколова Г. Е. Химия: учебно-методическое пособие. Кемерово: Кемеровский государственный университет. 2015. [Электронный ресурс]Режим доступа:<http://www.biblioclub.ru/>- Университетская библиотека «ONLINE», по паролю.

www.rvg.mk.ru (олимпиада «Покори Воробьевы горы»).

www.hemi.wallst.ru (Образовательный сайт для школьников «Химия»).

www.alhimikov.net (Образовательный сайт для школьников).

www.chem.msu.su (Электронная библиотека по химии).

www.enauki.ru (интернет-издание для учителей «Естественные науки»).

www.1september.ru (методическая газета «Первое сентября»).

www.hvsh.ru (журнал «Химия в школе»).

www.hij.ru (журнал «Химия и жизнь»).

www.chemistry-chemists.com (электронный журнал «Химики и химия»).

7. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляются преподавателем в процессе текущего и промежуточного контроля.

Текущий контроль проводится преподавателем в процессе проведения: лабораторных работ, тестирования, индивидуальных заданий, проектов

(перечислить виды: проведения практических занятий и лабораторных работ, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований и т.д.).

Обучение по учебной дисциплине завершается промежуточной аттестацией в форме *дифференцированного зачета*.

Для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений создаются фонды оценочных средств.

ФОС включают в себя педагогические материалы, предназначенные для определения соответствия (или несоответствия) индивидуальных образовательных достижений основным показателям результатов подготовки.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Коды формируемых профессиональных и общих компетенций	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
Освоенные умения:		Оценка результатов
- владение основными методами научного познания, используемыми в химии: наблюдением, описанием, измерением, экспериментом; умение обрабатывать, объяснять результаты проведенных опытов и делать выводы; готовность и способность применять методы познания при решении практических задач; - сформированность умения давать количественные оценки и производить расчеты по химическим формулам и уравнениям; - владение правилами техники безопасности при использовании химических веществ;	<i>личностные, метапредметные, предметные результаты.</i>	В рамках текущего контроля: Оценка результатов лабораторной работы, контрольной работы, индивидуального задания,
Усвоенные знания:		Оценка результатов
- сформированность представлений о месте химии в современной научной картине мира; понимание роли химии в формировании кругозора и функциональной грамотности человека для решения практических задач; владение основополагающими химическими понятиями, теориями, законами и	<i>личностные, метапредметные, предметные результаты</i>	В рамках промежуточного контроля – дифференцированный зачет

закономерностями; уверенное пользование химической терминологией и символикой;		
- сформированность собственной позиции по отношению к химической информации, получаемой из разных источников.		

II. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРОВЕДЕНИЮ ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ

Лабораторные занятия проводятся в лаборатории (кабинете химии).

Введение

Данное методическое пособие предназначено для студентов всех специальностей первого года обучения.

Оно составлено в соответствии с учебной программой, которая предусматривает умение пользоваться приборами и оборудованием химической лаборатории.

Краткое теоретическое введение, вопросы и задачи, включенные в каждую работу, должны помочь студентам самостоятельно усвоить учебный материал, а приобретенные навыки выполнения экспериментальных опытов могут быть использованы при изучении специальных дисциплин.

Соблюдение «Правил и порядка работы в химической лаборатории» и «Правил техники безопасности и мер первой помощи при работе в лаборатории» необходимо для студентов на протяжении всего периода обучения химической дисциплине.

Правила и порядок работы в химической лаборатории

1. В лаборатории за каждым студентом закрепляется конкретное место. Во время работы на столе должны находиться только необходимые приборы, посуда, реактивы, лабораторная тетрадь, и данное методическое пособие.

2. Перед началом выполнения лабораторных работ студенты изучают правила техники безопасности работы в химической лаборатории и расписываются о знании этих правил в специальном журнале.

3. Перед выполнением каждой лабораторной работы преподаватель проверяет знания студентов, поэтому студенты должны изучить соответствующий раздел дисциплины по рекомендованному учебнику, конспекту лекций и настоящему пособию, ответить на все вопросы, предлагаемые в конце выполняемой работы.

4. К выполнению экспериментальной части работы студенты приступают с разрешения преподавателя. Во время выполнения лабораторной работы необходимо:

- строго соблюдать правила техники безопасности;
- химические опыты выполнять, следуя условиям данного пособия;
- бережно расходовать реактивы, воду и электроэнергию;
- неизрасходованные реактивы вливать не в те сосуды, откуда они взяты, а в специальную ёмкость для слива, что исключает возможность загрязнения реактивов;
- сосуды с реактивом после употребления закрыть пробками и поставить на соответствующее место, категорически запрещается ставить склянки с реактивами на тетради и пособия;
- внимательно следить за ходом опыта и в тетради отмечать наблюдаемые

явления;

- поддерживать порядок и чистоту на рабочих местах.

По окончании работы студент обязан вымыть использованную посуду, привести в порядок рабочее место и сдать лабораторию преподавателю.

Правила техники безопасности при работе в лаборатории

При работе в лаборатории необходимо быть особенно внимательным и соблюдать исключительную осторожность. Недостаточное знакомство с приборами и свойствами веществ, неаккуратность и отступление от указанных правил могут повлечь за собой тяжелые последствия (порезы, ожоги и т.п.)

Точно соблюдать методику проведения опытов, как это указано в настоящем пособии.

Не пробовать на вкус химические реактивы.

Все опыты с концентрированными кислотами, щелочами, пахнущими веществами проводить в вытяжном шкафу при действующей тяге.

Испытывать газообразные вещества или растворы на запах следует осторожно, направляя ладонью ток воздуха от пробирки или склянки на себя.

При разбавлении концентрированных кислот нужно кислоту лить в воду, а не наоборот.

При кипячении растворов в пробирке отверстие ее направлять в сторону от себя и других студентов, находящихся рядом.

В легко доступном месте лаборатории должны находиться проверенный огнетушитель и ящик с песком для моментального тушения небольших очагов пожара.

Каждый студент должен знать меры первой помощи в лаборатории.

Меры первой помощи при работе в лабораториях

При ранении стеклом необходимо удалить кровь с пореза ватой, смоченной спиртом или раствором перманганата калия, смазать рану йодом и перевязать бинтом (аптечка с необходимыми веществами находится в лаборантской комнате).

Брызги кислоты, попавшие на кожу или в глаза, промыть большим количеством воды и нейтрализовать 2%-м раствором гидрокарбоната натрия NaHCO_3 , пораженное место смазать вазелином, а в глаза для успокоения боли пустить 1-2 капли касторового масла.

При ожогах щелочью пораженное место промыть большим количеством воды, нейтрализовать 2%-ным раствором уксусной или борной кислоты, смазать борным вазелином. При ожогах глаз промыть 1%-ным раствором борной кислоты и пустить 1-2 капли касторового масла.

При попадании жидкого брома на кожу пораженное место обработать раствором тиосульфата натрия $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$.

При отравлении газом немедленно вывести пострадавшего на свежий воздух, давать нюхать 10%-ный раствор аммиака.

При всех случаях ранений, ожогов и отравлений после оказания первой помощи пострадавшего следует немедленно отправить в поликлинику.

Порядок оформления отчетов лабораторных работ

Результаты работы в лаборатории оформляются в виде отчета. В отчете записываются:

- дата выполнения работы;
- название работы;
- цель работы;
- оборудование и реактивы;
- теоретическое введение, в котором кратко излагаются основные положения работы;
- экспериментальная часть, в которой указываются названия опытов, уравнения проведенных реакций, наблюдения, таблицы, графики и т.д, после каждого опыта записывается вывод;

- отчет выполняется в виде таблицы:

Описание опыта, рисунок	Наблюдения, уравнения	Вывод
1	2	3

Лабораторная работа №1

Получение этилена и изучение его свойств

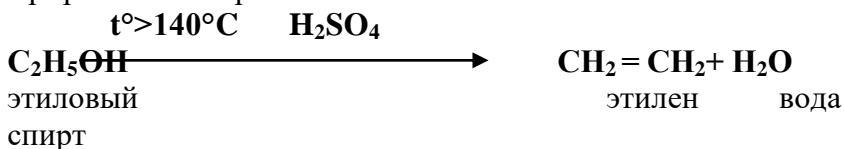
Цель работы: освоить лабораторный способ получения этилена, изучить его свойства и сравнить их со свойствами метана.

Оборудование и реактивы: пробирки, газоотводные трубки, штатив, спиртовки, спички, «кипелки», этиловый спирт, серная кислота - концентрированная, растворы бромной воды и перманганата калия, раствор серной кислоты - разбавленный.

Теоретическое введение

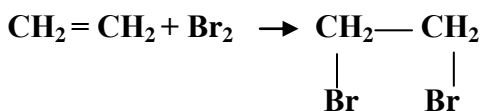
Этилен - это бесцветный газ, почти без запаха, немного легче воздуха, плохо растворим в воде. Молекулярная формула этилена C_2H_4 , структурная формула $CH_2 = CH_2$.

В лаборатории этилен получают при нагревании смеси этилового спирта с концентрированной серной кислотой:

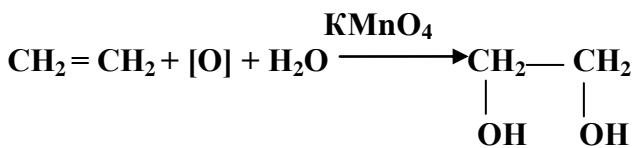


Этилен – это химически активное соединение. Оно вступает в реакции присоединения, окисления, полимеризации:

присоединение



окисление

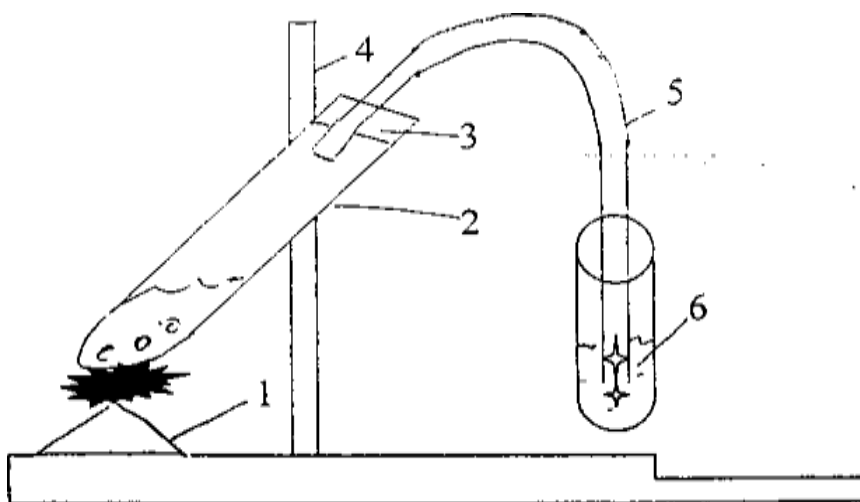


полимеризация



Экспериментальная часть

Опыт 1. Получение этилена



«Кипелки» $\text{H}_2\text{SO}_4\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$

Рис.1. Прибор для получения этилена:

1 - спиртовка; 2 - пробирка со смесью; 3 -пробка; 4 -штатив; 5 -газоотводная трубка; 6 - пробирка с растворами Br_2 или KMnO_4 .

Соберите прибор, изображенный на рис.1. Налейте в пробирку (2) 1 мл смеси этилового спирта с концентрированной серной кислотой.

Внимание! Смесь опасна!

Положите в пробирку несколько «кипелок» (кусочки фарфора) для равномерного кипения. Полученную смесь постепенно нагревайте.

Опыт 2. Изучение свойств этилена

Выделяющийся этилен пропускайте по очереди через слабый раствор перманганата калия KMnO_4 и бромную воду Br_2 , взятые в объеме не более 1 мл. Следите за окраской этих растворов. Меняется ли она? Обратите внимание и на изменения, происходящие со смесью в пробирке (2).

Добившись обесцвечивания растворов перманганата калия и бромной воды, не прекращая нагревания прибора, поверните конец газоотводной трубки вверх и подожгите выделяющийся этилен. Отметьте светимость пламени. Прекратите нагревание прибора, дайте ему остыть и затем разберите.

Ответьте на вопросы:

1. По какому уравнению протекает реакция получения этилена в лабораторных условиях?
2. Почему серная кислота, применяемая в опыте 1, должна быть концентрированной?
3. Почему этилен легко обесцвечивает бромную воду и перманганат калия, а метан не обесцвечивает их? Объясните это с помощью уравнений реакций, исходя из строения этилена и метана.
4. Чем отличается пламя этилена от пламени метана? Почему?
5. Напишите уравнения реакции горения этилена.

Контрольные вопросы

1. Рассчитайте массовую долю углерода в метане CH_4 и этилена C_2H_4 . Сравните эти величины. Сделайте вывод о характере пламени горения этилена по сравнению с метаном.
2. Напишите уравнение реакции полимеризации этилена, назовите продукт реакции, где он применяется?
3. . Составьте уравнения реакций, при помощи которых можно осуществить

Исследуйте окисление бензола и толуола. Для этого возьмите две пробирки, в каждую налейте по 1 мл раствора KMnO_4 , по 1 мл раствора H_2SO_4 . Затем в первую пробирку добавьте несколько капель бензола, а в другую - несколько капель толуола. Пробирки закройте резиновыми пробками и встряхивайте их в течение одной минуты. Что наблюдаете? Почему розовая окраска в первой пробирке не изменилась, а во второй пробирке обесцветилась? Составьте уравнения реакции окисления толуола.

После выполнения экспериментальной части сделайте вывод, отражающий общие свойства бензола и толуола, а также различия между ними.

Контрольные вопросы

1. Рассчитайте процентное содержание углерода в бензоле и толуоле, сравните с метаном и сделайте вывод о цвете пламени горения бензола, толуола и метана. Составьте уравнение реакций горения бензола и толуола.
2. Напишите уравнения реакций бромирования бензола и толуола. Каковы условия проведения этих реакций?

Лабораторная работа №3

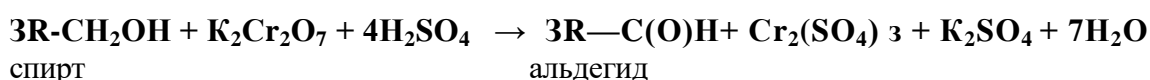
Химические свойства спиртов и фенолов

Цель работы: изучить экспериментальным путем свойства спиртов и фенолов, отметить сходство и различие их свойств.

Оборудование и реактивы: этиловый спирт, глицерин, фенол, водный раствор фенола, растворы $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$, H_2SO_4 , NaOH , CuSO_4 , FeCl_3 , бромная вода, дистиллированная вода, спиртовка, штатив с пробирками, резиновые пробки.

Теоретическое введение

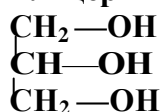
Спиртами называются производные углеводов, содержащие вместо одного или нескольких атомов водорода в молекуле углеводорода соответствующее число гидроксильных групп **ОН**. Общая формула одноатомных предельных спиртов R-OH . Предельные спирты обладают большой склонностью к окислению. Например, спирты окисляются хромовой смесью ($\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{H}_2\text{SO}_4$). В общем виде схема этой реакции выглядит так:



Важными спиртами в пищевой промышленности являются этиловый спирт и глицерин.

Этиловый спирт (этанол, винный или пищевой спирт) $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$. Это бесцветная легкоподвижная жидкость с характерным запахом, горит слабосветящим пламенем. Смешивается с водой в любых соотношениях. Температура кипения $78,3^\circ\text{C}$. Является растворителем для многих веществ.

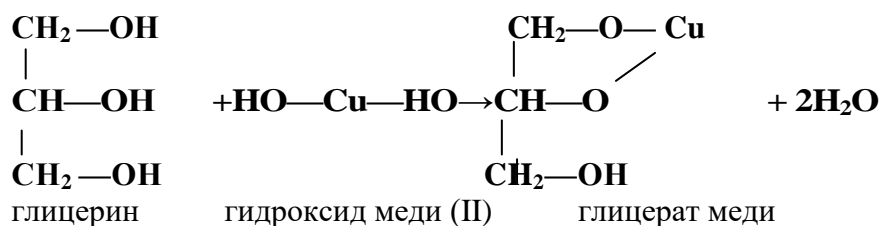
Глицерин - трехатомный спирт



Это бесцветная, густая, сиропообразная жидкость сладкого вкуса, без запаха, плотность $1,26\text{г/мл}$; кипения 290°C . Легко растворяется в воде и спирте.

Глицерин вступает в реакции, характерные для спиртов, но взаимное влияние трех гидроксильных групп **ОН** в молекуле глицерина усиливают его кислотные свойства по

сравнению с одноатомными спиртами. Он взаимодействует с гидроксидом меди (II) с образованием глицерата меди ярко - синего цвета. Эта реакция является характерной для глицерина. Схема этой реакции:

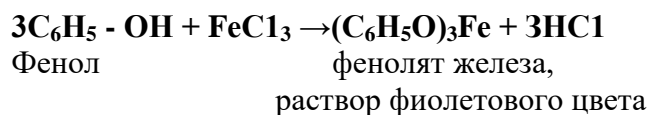


Фенолами называются производные ароматических углеводородов, в которых гидроксильная группа **ОН** непосредственно связана с атомом углерода бензольного ядра. Простейшим представителем является производное бензола $\text{C}_6\text{H}_5\text{—OH}$, это фенол или карболовая кислота.

Фенол – кристаллическое вещество с сильным неприятным запахом, растворяется в горячей воде. Является сильным антисептиком, вызывает ожоги кожи, ядовит.

Особенностью строения фенола по сравнению с одноатомными спиртами является наличие ароматического радикала. Это сказывается как на свойствах гидроксогруппы **ОН**, так и бензольного ядра.

Характерной реакцией на фенол является реакция с хлоридом железа (III) FeCl_3 , схема ее:



Экспериментальная часть

Опыт 1. Окисление спиртов

Налейте в пробирку 2мл бихромата калия $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$, 1 мл разбавленной серной кислоты и 0,5мл этилового спирта. Смесь осторожно нагрейте, не доводя до кипения. Наблюдайте изменение цвета раствора из оранжевого в зеленый. Понюхайте смесь после нагревания. Запах какого вещества вы ощущаете? Напишите уравнение реакции окисления этилового спирта хромовой смесью ($\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{H}_2\text{SO}_4$).

Поскольку продуктом окисления является альдегид, поэтому окисление спиртов - это способ получения альдегидов.

Опыт 2. Исследование свойств глицерина

Рассмотрите глицерин в химической склянке. Какова его вязкость по сравнению с водой?

Проведите качественную реакцию на глицерин. Для этого в пробирку налейте 1мл гидроксида натрия NaOH , 1-2 капли раствора сульфата меди CuSO_4 . Какого цвета образовавшийся осадок? Напишите уравнение реакции.

Добавьте в эту же пробирку 0,5мл глицерина, закройте пробкой и встряхните до растворения осадка. Как изменилась окраска? Напишите уравнение реакции образования глицерата меди.

Качественная реакция на глицерин отражает специфические химические свойства многоатомных спиртов, их слабые кислотные свойства.

Опыт 3. Исследование свойств фенола

Рассмотрите фенол в химической склянке. Каков цвет этого кристаллического вещества, а также его запах?

Поскольку фенол плохо растворяется в воде, поэтому для последующих реакций используйте заранее приготовленный раствор фенола.

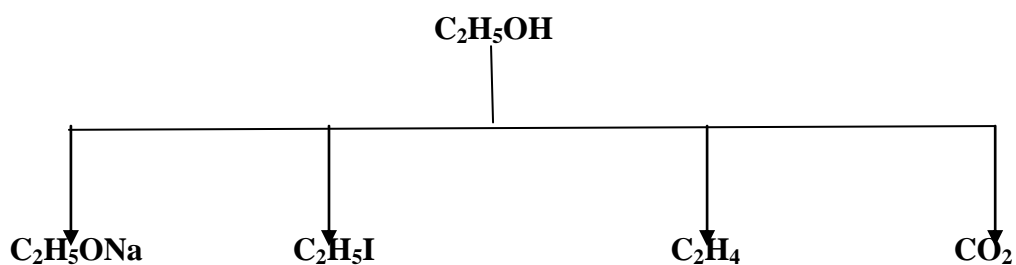
В пробирку налейте 1 мл раствора фенола и 2 мл воды. Что наблюдаете? К образовавшейся эмульсии прибавьте раствор гидроксида натрия и взболтайте. Как изменился внешний вид содержимого пробирки? Составьте уравнение реакции между фенолом и гидроксидом натрия.

Выполните бромирование фенола. В пробирку налейте 1-2 мл раствора фенола и добавляйте по каплям бромную воду до появления осадка. Как изменилась окраска бромной воды? Каков цвет осадка? Напишите уравнение реакции, протекающей между фенолом и бромом Br_2 . Какого типа эта реакция? Чем отличается эта реакция от реакции бромирования бензола?

Проведите качественную реакцию на фенол. В пробирку налейте 2 мл раствора фенола и 2-3 капли раствора хлорида железа (III) $FeCl_3$. Что наблюдаете? Сделайте вывод о том, какое вещество является реактивом на фенол.

Контрольные вопросы

1. С помощью каких реакций можно осуществить следующие превращения:



2. Какова массовая доля этилового спирта в растворе, полученного растворением этилового спирта количеством 1 моль в воде массой 184г.

3. Какое из веществ легче вступает в реакцию замещения и почему: CH_4 , C_6H_6 , C_6H_5OH .

Лабораторная работа №4

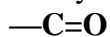
Химические свойства альдегидов и кетонов

Цель работы: изучить качественные реакции альдегидов и кетонов, следовать свойства ацетона как летучей жидкости и как растворителя.

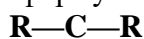
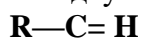
Оборудование и реактивы: формалин, ацетон, нитрат серебра $AgNO_3$, раствор аммиака, раствор $NaOH$, раствор $CuSO_4$, дистиллированная вода, раствор йода I_2 ; спиртовки, предметное стекло, штатив с пробирками, пенопласт упаковочный.

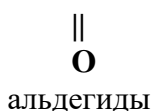
Теоретическое введение

Альдегиды и кетоны - производные углеводородов, содержащие функциональную карбонильную группу:



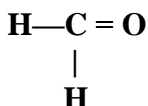
В альдегидах карбонильная группа соединена с водородом и радикалом, а в кетонах - с двумя радикалами. Отсюда их общие формулы:



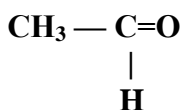


Наибольшее применение имеют метаналь, этаналь и ацетон.

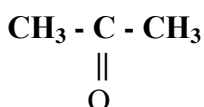
Метаналь – это ядовитый газ. Его 33-40% водный раствор называют формалином (формальдегид, муравьиный альдегид):



Этаналь – уксусный альдегид, ацетальдегид; низкокипящая жидкость, в малых концентрациях имеет запах прелых яблок.

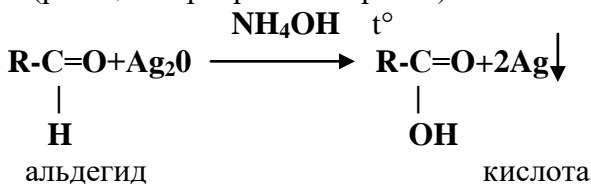


Ацетон (пропанон) - бесцветная жидкость (t° кипения = $56,1^\circ\text{C}$) со специфическим запахом. Применяется как растворитель лаков, красок, в производстве органического стекла, клея и т.д.

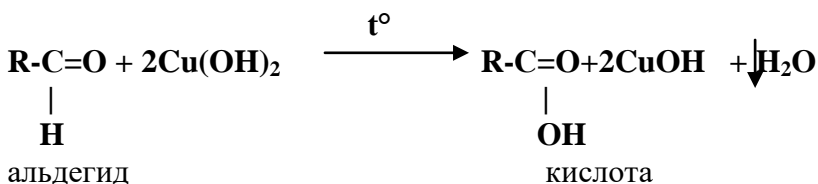
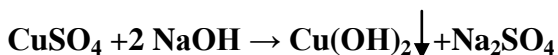


Альдегиды и кетоны являются химически активными соединениями. Альдегиды легко окисляются с образованием карбоновых кислот. Приведенные ниже реакции окисления служат качественными реакциями на альдегиды:

а) окисление альдегидов оксидом серебра в аммиачном растворе (реакция серебряного зеркала).



б) окисление альдегидов гидроксидом меди (II).



Опыт 1. Реакция «серебряного зеркала»

В чистую сухую пробирку поместите 2,5 мл 2%-ного раствора нитрата серебра AgNO_3 и раствор аммиака до растворения осадка. К полученному раствору прилейте несколько капель формалина. После этого, не взбалтывая содержимого, слегка подогрейте, не доводя до кипения. Наблюдайте образование на стенках пробирки блестящего слоя серебра.

Объясните происходящие явления и составьте уравнение реакции восстановления формалином оксида серебра.

Реакция "серебряного зеркала" - характерная реакция на альдегиды.

Опыт 2. Реакция восстановления гидроксида меди (II) формалином.

В пробирку поместите 2 мл гидроксида натрия и 2-3 капли 5%-го раствора сульфата меди. Наблюдается выпадение осадка голубого цвета.

К полученному осадку добавьте 1 мл формалина и осторожно нагревайте. В процессе кипения наблюдается образование осадка желтого цвета, а затем красного цвета.

Объясните происходящие в пробирке процессы, напишите уравнения реакций образования $\text{Cu}(\text{OH})_2$ голубого цвета и Cu_2O красного цвета. Что общего у данного опыта с реакцией «серебряного зеркала»?

Опыт 3. Исследование свойств ацетона

Рассмотрите находящийся в склянке ацетон. Отметьте его цвет, прозрачность, запах. Поместите одновременно на предметное стекло каплю ацетона и рядом каплю воды и засекайте время. Сколько времени потребовалось для испарения ацетона? Сравните с испарением воды.

Возьмите пластинку упаковочного пенопласта и капните на нее ацетоном. Что наблюдаете? Сделайте вывод о растворяющей способности ацетона.

Выполните качественную реакцию на ацетон. Для ее проведения в пробирку налейте 1 мл ацетона и 0,5 мл 2%-го раствора NaOH , затем добавляйте по каплям раствор йода до появления желтого осадка с резким характерным запахом. Образование осадка йодоформа CHI_3 характерно для ацетона.

Контрольные вопросы

1. Составьте уравнения реакций окисления пропанол-1 и пропанол-2. В чем сходство и отличие строения молекул полученных продуктов?

2. Какой объем ацетилену потребуется для получения уксусного альдегида массой 176 г. (н.у).

Лабораторная работа № 5

Химические свойства карбоновых кислот

Цель работы: изучить экспериментальным путем химические свойства карбоновых кислот, объяснить их общие свойства с неорганическими кислотами.

Оборудование и реактивы: Водяная баня, спиртовки, уксусная кислота (концентрированная и разбавленная), муравьиная кислота, олеиновая кислота, магний, оксид меди (II), карбонат кальция CaCO_3 , растворы NaOH , AgNO_3 , аммиака NH_4OH , KMnO_4 , фенолфталеин, этиловый спирт, изоамиловый спирт, концентрированная серная кислота; штатив с пробирками, большие пробирки, пробки.

Опыт 2. Взаимодействие уксусной кислоты со спиртами (реакция этерификации)

Возьмите две большие пробирки. В первую пробирку налейте 3 мл концентрированной уксусной кислоты, 5 мл этилового спирта и 2 мл концентрированной серной кислоты. **Осторожно!** Разогревшуюся смесь дополнительно нагрейте на водяной бане. Во вторую пробирку налейте 3 мл уксусной кислоты, 5 мл изоамилового спирта (3-метил-бутанол-1) и 2 мл концентрированной серной кислоты и также поместите пробирку на водяную баню. Приготовьте два стакана с холодной водой. Через 15 минут вылейте содержимое пробирок в отдельные стаканы. Осторожно понюхайте полученные эфиры. В первом стакане сложный эфир имеет свежий запах зимних яблок, во втором стакане - запах груши.

Напишите уравнения выполненных реакций. Зачем в смесь добавляется серная кислота?

Опыт 3. Окисление муравьиной кислоты оксидом серебра (I)

В чистую пробирку поместите 2 мл раствора AgNO_3 и раствор аммиака до растворения появившегося осадка. Затем добавьте немного муравьиной кислоты и слегка подогрейте, не доводя до кипения. Наблюдайте образование на стенках пробирки блестящего слоя серебра. Напишите уравнение реакции «серебряного зеркала». Почему для муравьиной кислоты характерна реакция «серебряного зеркала», а другие карбоновые кислоты не обладают таким свойством?

Опыт 4. Исследование химических свойств непредельных карбоновых кислот

В пробирку поместите немного олеиновой кислоты $\text{C}_{17}\text{H}_{33}\text{COOH}$, добавьте бромной воды и хорошо встряхните, предварительно закрыв пробирку пробкой. Меняется ли окраска бромной воды? Напишите уравнение реакции бромирования олеиновой кислоты. В пробирку налейте немного олеиновой кислоты и 2 мл раствора перманганата калия KMnO_4 . Закройте отверстие пробирки пробкой и хорошо встряхните. Меняется ли окраска раствора? О чем это свидетельствует?

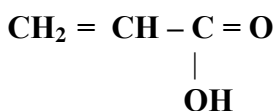
Контрольные вопросы

1. Напишите уравнения реакций в молекулярной, полной и сокращенной ионной формах между:

а) серной кислотой и ацетатом магния; б) уксусной кислотой и карбонатом натрия.

2. Напишите уравнения реакций между:

а) муравьиной кислотой и этиловым спиртом; б) акриловой кислотой и водородом:



Назовите полученные вещества.

Лабораторная работа №6

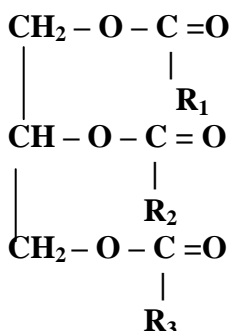
Свойства жиров

Цель работы: экспериментальным путем изучить свойства жиров и мыла.

Оборудование и реактивы: водяная баня, образцы жиров, этиловый спирт, ацетон, бензол, бромная вода, растворы H_2SO_4 , NaOH (концентрированный), NaCl , дистиллированная вода, фарфоровые чашки, штатив с пробирками, стеклянные палочки, пробки, мыло-порошок, р-р KMnO_4

Теоретическое введение

Жиры представляют собой сложные эфиры глицерина и высших жирных кислот, их называют триглицеридами. Общая формула жиров:



$\text{R}_1, \text{R}_2, \text{R}_3$ – радикалы кислот

В зависимости от характера радикала кислот жиры бывают твердые и жидкие. В составе твердого жира преобладают твердые предельные кислоты - пальмитиновая $\text{C}_{15}\text{H}_{31}\text{COOH}$, стеариновая $\text{C}_{17}\text{H}_{33}\text{COOH}$. В составе жидких жиров (растительных масел) преобладают жидкие непредельные кислоты - олеиновая $\text{C}_{17}\text{H}_{33}\text{COOH}$, линолевая $\text{C}_{17}\text{H}_{31}\text{COOH}$, линоленовая $\text{C}_{17}\text{H}_{29}\text{COOH}$ и другие.

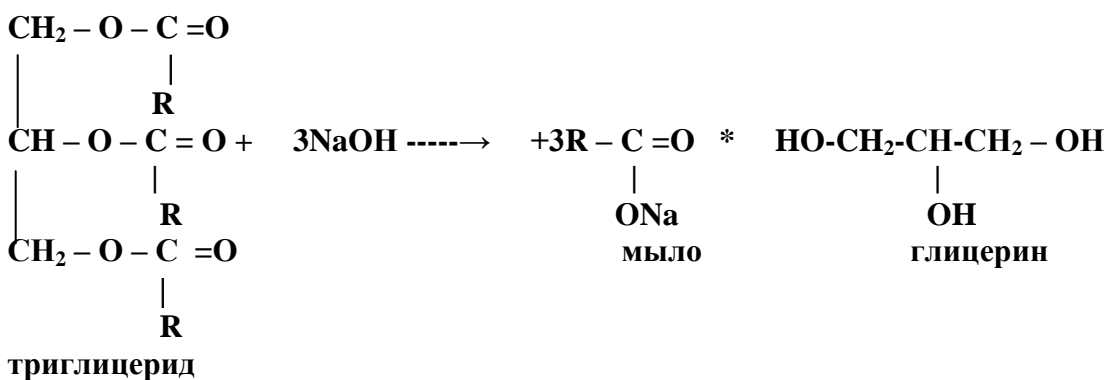
Жиры нерастворимы в воде, хорошо растворимы в органических растворителях, но плохо в спирте.

Наиболее важными химическими свойствами жиров являются гидролиз или омыление и гидрогенизация.

Схема гидролиза жиров:



Омыление щелочью NaOH:



раствор поваренной соли NaCl . Жидкость мутнеет, и слой мыла всплывает на поверхность. После охлаждения мыло затвердевает. Напишите уравнение реакции получения твердого мыла.

Опыт 4. Выделение жирных кислот из мыла

Поместите в пробирку 1г мыла, 5мл дистиллированной воды, 3мл разбавленной серной кислоты, перенести пробирку в горячую водяную баню. Через 5 минут проверьте содержимое пробирки. В верхнем слое находятся свободные жирные кислоты. Напишите уравнение реакции взаимодействия мыла с серной кислотой.

Контрольные вопросы

1. Какие кислоты входят в состав жиров?
2. Напишите уравнение реакции гидрогенизации над катализатором сложного эфира глицерина, содержащего два кислотных остатка стеариновой кислоты и один кислотный остаток олеиновой кислоты.
3. Объясните, почему в жесткой воде моющая способность мыла снижается?

Лабораторная работа №7

Химические свойства глюкозы, сахарозы, крахмала

Цель работы: экспериментальным путем исследовать свойств углеводов в сравнении с многоатомными спиртами и альдегидами

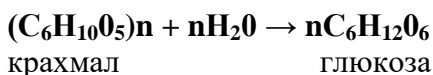
Оборудование и реактивы: штатив с сеткой для нагревания, спиртовки, растворы глюкозы, сахарозы, NaOH , CuSO_4 , AgNO_3 , аммиак, I_2 , сухой крахмал, пробирки, дистиллированная вода, стеклянные стаканчики, пробки, стеклянные палочки.

Теоретическое введение

К углеводам относится группа природных полиоксиальдегидов и полиоксикетонов, а также соединения, превращающиеся в них при гидролизе.

Углеводы в зависимости от их строения можно подразделить на **моносахариды, дисахариды и полисахариды**.

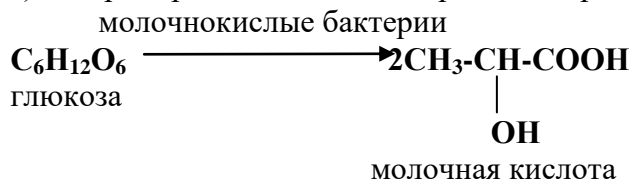
Глюкоза (виноградный сахар) $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ - один из самых распространенных в природе моносахаридов. Получают гидролизом крахмала в присутствии кислот или ферментов:



крахмал

глюкоза

Химические свойства глюкозы обусловлены наличием в молекуле спиртовых групп OH , альдегидной группы — C(O)H , а также специфическими свойствами (различные виды брожения). Например, молочнокислое брожение протекает при брожении теста:



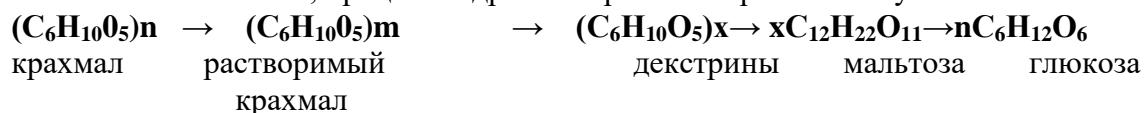
Сахароза (тростниковый или свекловичный сахар) $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ - самый распространенный в природе дисахарид. Молекула сахарозы построена из остатков двух разных моносахаридов - глюкозы и фруктозы. Сахароза, в отличие от глюкозы, не может окисляться в обычных условиях, не обладает восстанавливающей способностью - не дает реакции «серебряного зеркала» и качественной реакции с гидроксидом меди (II). Сахароза подвергается гидролизу (инверсия) с образованием равных количеств глюкозы и фруктозы. Эта смесь называется инвертным сахаром (искусственный мед).

Крахмал $(C_6H_{10}O_5)_n$ - самый распространенный запасный углевод растений. Крахмал состоит из двух фракций - **амилозы и амилопектина**.

Амилоза - внутренняя часть зерна крахмала, состоит из длинных прямых цепочек остатков α - глюкозы.

Амилопектин - оболочка зерна крахмала, состоит из сильно разветвленных цепей остатков α - глюкозы.

Крахмал - белый аморфный порошок. В воде не растворяется, но в горячей воде набухает, образуя крахмальный клейстер. Крахмал - химически малоактивное вещество. Характерной реакцией его является взаимодействие с йодом, в результате наблюдается синее окрашивание. Крахмал сравнительно легко подвергается гидролизу, конечным продуктом является глюкоза, процесс гидролиза крахмала протекает ступенчато по схеме:



где n, m, x - число остатков молекул глюкозы.

Экспериментальная часть

Опыт 1. Исследование свойств глюкозы

Обнаружьте у глюкозы свойства многоатомного спирта.

Для этого в пробирку налейте 1мл **NaOH**, 1-2 капли раствора **CuSO₄**. Какого цвета образовавшийся осадок? Напишите уравнение реакции.

К полученному осадку добавьте 0,5мл глюкозы, пробирку закройте пробкой и встряхните до растворения осадка. Наблюдайте окрашивание раствора в интенсивно синий цвет вследствие образования глюконата меди, что доказывает наличие в молекуле глюкозы нескольких гидроксильных групп, расположенных рядом.

Чем объясняется сходство реакций глюкозы и глицерина с гидроксидом меди (II) **Cu(OH)₂**?

Обнаружьте у глюкозы свойства альдегидов.

Для этого проведите реакцию «серебряного зеркала» и реакцию с гидроксидом меди (II). В чистую пробирку поместите 2,5мл раствора **AgNO₃** и раствор аммиака до растворения осадка. К полученному раствору прилейте несколько капель раствора глюкозы и содержимое пробирки нагрейте на спиртовке. Наблюдайте образование на стенках пробирки блестящего слоя серебра. Составьте уравнение реакции «серебряного зеркала».

В пробирку поместите 2мл гидроксида натрия и 2-3 капли раствора сульфата меди. К полученному осадку **Cu(OH)₂** добавьте 1мл глюкозы и осторожно нагревайте. В процессе кипения наблюдается образование осадка желтого цвета, а затем красного цвета. Составьте уравнения проведенной реакции.

Чем объясняется сходство реакций глюкозы и формальдегида?

Опыт 2. Исследование свойств сахарозы

Докажите, что раствор сахарозы не восстанавливает гидроксид меди (II) до оксида меди (I) **Cu₂O**. Для этого в пробирку поместите 2мл **NaOH**, 2-3 капли раствора **CuSO₄**. К полученному осадку **Cu(OH)₂** добавьте 1мл сахарозы и осторожно нагревайте. Наблюдается ли образование красного осадка **Cu₂O**. О чем это говорит?

Опыт 3. Исследование свойства крахмала

Проверьте растворимость крахмала в воде. Для этого насыпьте в пробирку немного порошка крахмала, добавьте 2мл холодной дистиллированной воды и хорошо взболтайте. Растворим ли крахмал в холодной воде?

Налейте в стеклянный стаканчик 6-7мл дистиллированной воды и, нагревая на сетке, доведите до кипения. Влейте в стакан с кипятком при перемешивании стеклянной палочкой содержимое пробирки с крахмалом. Растворим ли крахмал в горячей воде.? Полученный крахмальный клейстер охладите и проведите **качественную реакцию на крахмал**. Для этого поместите в пробирку 1мл холодного крахмального клейстера, добавьте 5мл дистиллированной воды и 1-2 капли раствора йода I_2 . Наблюдается появление сине-фиолетовой окраски комплексных соединений йода с крахмалом.

Контрольные вопросы

1. С помощью каких характерных реакций можно различить глюкозу, сахарозу и крахмал?
2. С помощью каких реакций можно осуществить превращения:
 - а) крахмал → этиловый спирт
 - б) крахмал → уксусный альдегид?
3. Как с помощью одного реактива распознать каждое вещество: глицерин, глюкозу, этанол?

Лабораторная работа №8

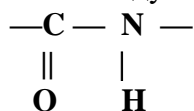
Изучение свойств белков

Цель работы: экспериментальным путем изучить свойства белков

Оборудование и реактивы: образцы белков, растворы $CuSO_4$, фенола, формалина, концентрированные растворы HNO_3 , NH_3 , $NaOH$; мука, штатив с пробирками, спиртовки, универсальная индикаторная бумага

Теоретическое введение

Белки - это природные высокомолекулярные соединения, построенные из остатков α - аминокислот, соединенных между собой пептидными связями:



Образование пептидной связи происходит при взаимодействии карбоксильной группы одной молекулы аминокислоты с аминогруппой другой молекулы аминокислоты. Соединения, содержащие несколько аминокислотных остатков, называют пептидами (ди-, три-, полипептидами). Например:



Большинство белков, выделенных из природных веществ, имеют вид белых аморфных порошков, но бывают жидкие и полужидкие белки. Многие белки растворимы в воде, в разбавленных растворах солей, в кислотах. Почти все белки растворяются в растворах щелочей, но нерастворимы в органических растворителях. Соли тяжелых металлов ($CuSO_4$), а также кислоты (HNO_3) вызывают необратимое осаждение белков

(денатурация). При нагревании пищевых белков происходит денатурация, которой обычно и сопровождается обработка белковой пищи.

Важным химическим свойством белков является гидролиз, в результате которого образуются аминокислоты.

Для белков характерны цветные реакции:

а) **Биуретовая реакция** - реакция на пептидные связи. При взаимодействии с солями меди в щелочной среде все белки дают фиолетовое окрашивание. Это качественная реакция на белки.

б) **Ксантопротеиновая реакция** — реакция на циклические аминокислоты. При взаимодействии концентрированной азотной кислоты с белками при нагревании появляется желтое окрашивание.

Экспериментальная часть

Опыт 1. Свойства белков как природных полимеров

Рассмотрите два вида белка — белок куриного яйца и казеин. Чем они отличаются? Проверьте их растворимость в воде.

Затем выясните устойчивость белков к нагреванию. В две пробирки поместите по отдельности растворы куриного белка и казеина, нагрейте до кипения. Что наблюдается?

Выполните осаждение белков различными реактивами. Для этого возьмите три пробирки, поместите в них по 1-1,5 мл раствора белка. В первую пробирку медленно по каплям при встряхивании добавляйте CuSO_4 , во вторую - раствор фенола, в третью - раствор формалина. Наблюдайте необратимое осаждение белка в виде хлопьевидных осадков.

Опыт 2. Качественные цветные реакции на белки

Проведите биуретовую реакцию. Для этого в пробирку поместите 1-2 мл раствора белка, равный объем концентрированного раствора NaOH и 1 каплю раствора CuSO_4 , хорошо перемешайте. Как изменяется окраска раствора?

Выполните ксантопротеиновую реакцию. В пробирку налейте 1 мл раствора белка и немного концентрированной азотной кислоты, смесь осторожно нагрейте. Что наблюдаете? Охладите смесь и осторожно добавьте концентрированный аммиак до образования оранжевой окраски.

Проверьте наличие белка в пшеничной муке. Для этого в сухую пробирку насыпьте 0,5 г пшеничной муки, прибавьте несколько капель концентрированного HNO_3 и нагрейте. Охладите смесь и прибавьте к ней раствор аммиака до щелочной реакции (проба с помощью универсальной индикаторной бумаги). Какие признаки указывают на присутствие белка в муке?

Контрольные вопросы

1. Составьте формулы дипептидов из следующих аминокислот: глицин (2 - аминоэтановая кислота) и аланин (2 - аминопропановая кислота).

2. Среди перечисленных ниже реагентов найдите такой, с которым не вступают в реакцию аминокислоты:

KOH , H_2SO_4 , $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + \text{HCl}$, $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$.

Напишите уравнения протекающих реакций.

Лабораторная работа №9

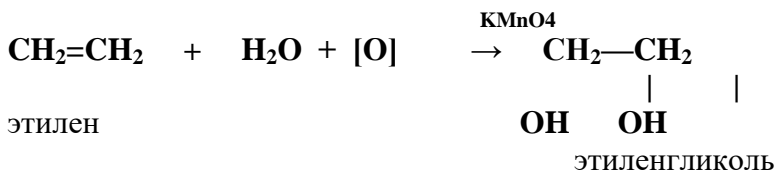
Распознавание органических соединений

Цель работы: исследовать вещества в пробирках, используя качественные реакции органических соединений; предложить схему распознавания веществ.

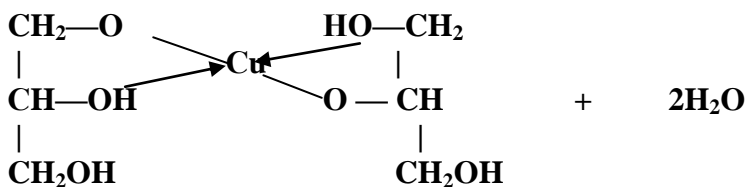
Оборудование и реактивы: штатив, пробирки, держатель, спиртовка, растворы: NaOH, CuSO₄, NH₄OH, KMnO₄, H₂SO₄, Na₂CO₃, K₂Cr₂O₇, J₂, HNO₃ (конц.)

Теоретическое введение

Для органических соединений, как и для неорганических, характерны качественные реакции, т.е. реакции, с помощью которых можно определить, что это за вещество, к какому классу органических соединений оно относится. Так, например, характерной реакцией на непредельные углеводороды, или органические вещества, содержащие кратные связи, характерна реакция обесцвечивания раствора **KMnO₄**.



Многоатомные спирты можно определить при действии **Cu(OH)₂** в щелочной среде по ярко-синему комплексу ионов Cu²⁺ с многоатомными спиртами:



глицерат меди (II)

(реакции, характерные для других органических соединений, см. в приложении к сборнику «Методические указания...»)

Экспериментальная часть

Используя метод проб, определить вещества в пробирках. Метод проб состоит в том, что содержимое каждой пробирки исследуется небольшими порциями с помощью подходящего реактива, что зависит от условия задачи (дробный анализ). Экспериментальная задача выполняется по вариантам.

Условие экспериментальной задачи: определить вещества, находящиеся в пробирках под буквами «А», «Б», «В» соответственно своему варианту.

Таблица-задание 1

Вещества Вариант	А	Б	В
1	2	3	4
№1	Этиловый спирт	Муравьиная кислота	Уксусная кислота
№2	Глюкоза	Глицерин	Раствор формалина
№3	Толуол	Бензол	Раствор фенола

Алгоритм исследования:

1. Запишите химическую формулу вещества в структурном виде.
2. Опишите внешние признаки веществ: цвет, запах, прозрачность (органолептическое определение).
3. Используйте необходимые реактивы из набора, проведите качественное определение веществ; наметьте план исследования методом проб. Описания проведения опытов смотрите в предыдущих лабораторных работах.

Проведенные испытания занесите в таблицу:

	А	Б	В

Вещества Реактив			
1	2	3	4

1. В таблице отметить наблюдение, признак реакции между веществами.
2. Изложите ход распознавания, составьте уравнения реакций.
3. Напишите вывод.

Контрольные вопросы

1. Как бы вы показали, что картофель и белый хлеб содержат крахмал?
2. Как с помощью одного реактива доказать, что глюкоза является бифункциональным органическим веществом?
3. Как с помощью одного реактива отличить глюкозу от сахарозы? Ответы подтвердите уравнениями реакций.

2. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ СТУДЕНТОВ

Рекомендации по выполнению самостоятельной работы:

- прежде чем приступить к работе, изучить цели задания, что поможет осуществить самоконтроль в конце работы;
- ход работы проводить по "шагам", не приступать к следующему пункту, не пройдя предыдущий;
- при работе с литературными источниками выделять главное;
- в конце работы проверить правильность выполнения её по степени достижения поставленной цели.

Для эффективной и полноценной самостоятельной работы необходимо обучить студентов:

- основам самостоятельной работы с книгой, журналом;
- конспектированию;
- приемам запоминания;
- подготовке сообщений, докладов, рефератов;
- приемам саморегуляции и т.д.

При организации самостоятельной работы преподавателю необходимо:

- отчетливо видеть роль данной работы в общей структуре учебного процесса;
- ориентироваться в требованиях определенного уровня овладения учебным материалом;
- максимально учитывать уровень подготовленности и возможности студентов;
- предвидеть трудности, которые могут возникнуть при выполнении самостоятельной работы;
- использовать индивидуальные и дифференцированные задания;
- обоснованно выбирать объем работы;
- определять длительность самостоятельной работы с учетом ее сложности и подготовленности студентов;
- разнообразить задания по содержанию;
- подбирать рациональные способы проверки работ;
- правильно сочетать самостоятельную работу с работой под руководством преподавателя;
- проектировать самостоятельную работу с учетом достигнутого уровня.

Формы организации самостоятельной работы

Фронтальная самостоятельная работа

Основными особенностями такой формы организации самостоятельной работы являются:

- общее для всех задание;
- общий инструктаж преподавателя по выполнению задания;
- использование общих приемов организации и руководства дальнейшими действиями студентов.

Индивидуальная самостоятельная работа

Особенности выполнения данной формы самостоятельной работы:

- возрастает роль студента в определении содержания работы, выборе способа ее выполнения;
- появляется возможность сотрудничества студента с преподавателем, особенно при выполнении трудоемких заданий.

Групповая самостоятельная работа.

Наиболее простая форма сотрудничества студентов на занятии- работа в парах постоянного состава. Эту форму можно использовать для:

- совместной проработке материала учебника, документа;
- выполнения лабораторных работ и практических заданий;
- взаимной проверке письменных упражнений.

Лист изменений и дополнений в рабочую программу

№ п/п	Вид дополнений и изменений	Причина внесения изменений и дополнений	Дата и № протокола заседания кафедры, на котором были рассмотрены и одобрены, подпись заведующего кафедры