


*Министерство образования Московской области*  
Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
Московской области «Электростальский колледж»

УТВЕРЖДАЮ  
Зам. директора по УР  
  
И.В. Краснобельмова  
«04» сентября 2018г.

**Комплект контрольно-оценочных средств**  
**по дисциплине ПОО.01 Естествознание (Химия)**  
общеобразовательного цикла  
в рамках основной профессиональной образовательной программы по  
специальности технического профиля  
**13.02.11 Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и  
электромеханического оборудования (по отраслям)**

Разработчик:  
преподаватель Самозванцева Ольга Леонидовна

г.о.Электросталь  
2018 год

Комплект оценочных средств разработан на основе Примерной основной образовательной программы среднего общего образования, одобренной решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию (Протокол № 2/16-з от 28 июня 2016 г.); и предназначен для оценки результатов освоения дисциплины общеобразовательного цикла в рамках основной профессиональной образовательной программы по специальности 13.02.11 Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям)

## Содержание

1. Паспорт комплекта контрольно-оценочных средств.....	3
1.1 Область применения.....	3
1.2 Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие промежуточной аттестации.....	3
1.3 Контроль и оценка освоения программы учебной дисциплины.....	6
1.4 Критерии оценки устного экзамена.....	6
2. Комплект оценочных средств .....	6
2.1 Примерные задания для контрольных работ .....	6
2.2. Итоговый контроль в виде устного экзамена.....	11
2.3. Задания для проведения практических работ.....	15
2.4. Список литературы.....	39

## I. Паспорт комплекта контрольно-оценочных средств

### 1. 1. Область применения комплекта контрольно-оценочных средств

Комплект оценочных средств предназначен для оценки результатов освоения дисциплины Естественное (Химия)

### 1.2. Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие промежуточной аттестации.

Таблица 1

Результаты освоения (объекты оценивания)	Основные показатели оценки результата и их критерии	Форма аттестации
<ul style="list-style-type: none"> <li><b>называть:</b> изученные вещества по «тривиальной» или международной номенклатурам;</li> </ul>	Перечисляет различные химические элементы и вещества	Текущий контроль: контроль на практическом занятии, контроль на лабораторном занятии. <b>Промежуточная аттестация – зачет</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li><b>определять:</b> валентность и степень окисления химических элементов, тип химической связи в соединениях, заряд иона, пространственное строение молекул, тип кристаллической решетки, характер среды в водных растворах, окислитель и восстановитель, направление смещения равновесия под влиянием различных факторов, изомеры и гомологи, принадлежность веществ к разным классам неорганических и органических соединений; характер взаимного влияния атомов в молекулах, типы реакций в неорганической и органической химии;</li> </ul>	<p>Определяет валентность и степень окисления</p> <p>Находит типы химических связей в соединениях</p> <p>Перечисляет среды водных растворов</p> <p>Классифицирует принадлежность веществ к разным классам химических элементов</p> <p>Выделяет различные классы неорганических соединений</p> <p>Определяет тип реакций химических соединений: восстановление, замены, обмена и др.</p>	<p>Текущий контроль: контроль на лабораторном занятии, оперативный контроль.</p> <p><b>Промежуточная аттестация - зачет</b></p>
<ul style="list-style-type: none"> <li><b>характеризовать:</b> <i>s</i>-, <i>p</i>-, <i>d</i>-элементы по их положению в Периодической системе Д.И. Менделеева; общие химические свойства металлов, неметаллов, основных классов неорганических и органических соединений; строение и свойства органических соединений (углеводородов, спиртов, фенолов,</li> </ul>	<p>Характеризует <i>s</i>-, <i>p</i>-, <i>d</i>-элементы по их положению в Периодической системе Д.И. Менделеева</p> <p>Излагает общие химические свойства металлов, неметаллов, основных классов неорганических и органических соединений</p> <p>Классифицирует органические и неорганические соединения по классам</p> <p>Дает примеры основных классов органических соединений</p>	<p>Текущий контроль: оперативный контроль, контроль на лабораторном и практическом занятии.</p> <p><b>Промежуточная аттестация – зачет</b></p>

альдегидов, кетонов, карбоновых кислот, аминов, аминокислот и углеводов);		
<ul style="list-style-type: none"> <li><b>объяснять:</b> зависимость свойств химического элемента и образованных им веществ от положения в Периодической системе Д.И. Менделеева; зависимость свойств неорганических веществ от их состава и строения, природу химической связи, зависимость скорости химической реакции от различных факторов, реакционной способности органических соединений от строения их молекул;</li> </ul>	<p>Обосновывает зависимость свойств химического элемента от его положения</p> <p>Излагает свойства неорганических веществ от их состава и строения</p> <p>Доказывает зависимость скорости химической реакции от различных факторов</p> <p>Определяет зависимость органических соединений от строения их молекул</p>	<p>Текущий контроль: контроль на лабораторном занятии.</p> <p><b>Промежуточная аттестация – зачет</b></p>
<ul style="list-style-type: none"> <li><b>выполнять химический эксперимент</b> по распознаванию важнейших неорганических и органических веществ, получению конкретных веществ, относящихся к изученным классам соединений;</li> </ul>	<p>С помощью химических экспериментов определяет кислоты, соли, основания, белки, алканы, амины, каучук, резину, нефть.</p>	<p>Текущий контроль: контроль на лабораторном занятии, контроль на практическом занятии.</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li><b>проводить</b> расчеты по химическим формулам и уравнениям реакций;</li> </ul>	<p>Выполняет расчетные задачи на массовую долю растворов веществ, массу растворенного вещества. Решает экспериментальных задач.</p>	<p>Текущий контроль: контроль на лабораторном занятии, контроль на практическом занятии.</p> <p><b>Промежуточная аттестация – контрольная работа</b></p>
<ul style="list-style-type: none"> <li><b>осуществлять</b> самостоятельный поиск химической информации с использованием различных источников (справочных, научных и научно-популярных изданий, компьютерных баз данных, ресурсов Интернета); использовать компьютерные технологии для обработки и передачи химической информации и ее представления в различных формах;</li> </ul>	<p>Находит и извлекает нужную информацию по заданной теме в адаптированных источниках разного типа</p>	<p>Текущий контроль: защита реферата, презентация по теме.</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li><b>роль химии в естествознании</b>, ее связь с другими естественными науками, значение в жизни современного общества;</li> </ul>	<p>Понимание значение дисциплины в жизни и профессиональной деятельности</p>	<p>Текущий контроль: защита реферата, презентация по теме.</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li><b>важнейшие химические понятия:</b></li> </ul>	<p>Формулирует основные понятия, законы сохранения массы</p>	<p>Текущий контроль: оперативный</p>

<p>вещество, химический элемент, атом, молекула, масса атомов и молекул, ион, радикал, аллотропия, нуклиды и изотопы, атомные <i>s</i>-, <i>p</i>-, <i>d</i>-орбитали, химическая связь, электроотрицательность, валентность, степень окисления, гибридизация орбиталей, пространственное строение молекул, моль, молярная масса, молярный объем газообразных веществ, вещества молекулярного и немолекулярного строения, комплексные соединения, дисперсные системы, истинные растворы, электролитическая диссоциация, кислотно-основные реакции в водных растворах, гидролиз, окисление и восстановление, электролиз, скорость химической реакции, механизм реакции, катализ, тепловой эффект реакции, энтальпия, теплота образования, энтропия, химическое равновесие, константа равновесия, углеродный скелет, функциональная группа, гомология, структурная и пространственная изомерия, индуктивный и мезомерный эффекты, электрофил, нуклеофил, основные типы реакций в неорганической и органической химии;</p>	<p>вещества, постоянства состава веществ в молекулярной структуре Имеет представление о атомных <i>s</i>-, <i>p</i>-, <i>d</i>-орбиталях, химической связи, электроотрицательности, валентности, степени окисления, гибридизации орбиталей, Выделяет основные идеи и понятия: пространственное строение молекул, моль, молярная масса, молярный объем газообразных веществ, вещества молекулярного и немолекулярного строения, комплексные соединения, дисперсные системы, истинные растворы, электролитическая диссоциация, Дает примеры кислотно-основных реакций в водных растворах, гидролиза, окисления и восстановления, электролиза, скорости химической реакции, механизма реакции, катализа, теплового эффекта реакции, энтальпии, теплоты образования, энтропии, химического равновесия, константы равновесия, углеродного скелета, функциональной группы, гомологии, структурной и пространственной изомерии, индуктивного и мезомерного эффекта, электрофила, нуклеофила, основных типов реакций в неорганической и органической химии;</p>	<p>контроль, <u>контроль на лабораторном занятии, контроль на практическом занятии.</u> <b>Промежуточная аттестация – выполнение контрольных работ.</b></p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>основные законы химии:</b> закон сохранения массы веществ, закон постоянства состава веществ, Периодический закон Д.И. Менделеева, закон Гесса, закон Авогадро;</li> </ul>	<p>Выполняет расчетные задания на нахождение относительной молекулярной массы, на определение массовой доли химических элементов в сложном веществе</p>	<p>Текущий контроль: контроль на лабораторном занятии. <b>Промежуточная аттестация – выполнение контрольных работ</b></p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>основные теории химии;</b> строения атома, химической связи, электролитической диссоциации, кислот и оснований, строения органических и</li> </ul>	<p>Применяет основные теории химии при выполнении практических заданий.</p>	<p>Текущий контроль: контроль на лабораторном занятии, контроль на практическом занятии.</p>

неорганических соединений (включая стереохимию), химическую кинетику и химическую термодинамику;		
• <b>классификацию и номенклатуру</b> неорганических и органических соединений;	Выделяет и перечисляет неорганические соединения и органические соединения	Текущий контроль: контроль на лабораторном занятии, контроль на практическом занятии.
• <b>природные источники</b> углеводов и способы их переработки;	Распознает синтетические волокна и полимеры, Распознает свойства дисперсных систем Имеет представление о разновидностях чугуна, руд железа	Текущий контроль: контроль на лабораторном занятии, контроль на практическом занятии.
• <b>вещества и материалы, широко используемые в практике:</b> основные металлы и сплавы, графит, кварц, минеральные удобрения, минеральные и органические кислоты, щелочи, аммиак, углеводороды, фенол, анилин, метанол, этанол, этиленгликоль, глицерин, формальдегид, ацетальдегид, ацетон, глюкоза, сахароза, крахмал, клетчатка, аминокислоты, белки, искусственные волокна, каучуки, пластмассы, жиры, мыла и моющие средства;	Применяет знания о металлах и сплавах, графите, кварце, минеральных удобрениях, минеральных и органических кислотах, щелочи, аммиаке, углеводах, феноле, глицерине, формальдегиде, ацетоне, глюкозе, сахарозе, крахмале, клетчатке на практике	Текущий контроль: контроль на лабораторном занятии, контроль на практическом занятии.

### 1.3. Контроль и оценка освоения программы учебной дисциплины

**Итоговая аттестация** освоения дисциплины проводится в форме экзамена, который преследует цель оценить освоение образовательных результатов по дисциплине. Условиями допуска к экзамену являются положительные результаты текущих аттестаций и выполненные практические работы по всему курсу учебной дисциплины.

#### 1.4. Критерии оценки за устный экзамен.

При итоговой аттестации обучающимся устанавливаются оценки: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

## 2. Комплект оценочных средств

### 2.1 Контрольная работа № 1 по курсу «Неорганическая химия».

A1. Наименьшая частица химического элемента, которая является носителем его свойств:

- а) атом; б) молекула; в) позитрон; г) нуклон.

A2. Укажите формулу сложного вещества:

- а) вода; б) азот; в) кислород; г) сера

A3. Частица, имеющая положительный заряд, называется:

- а) анион; б) катион; в) атом; г) молекула.

A4. Основания называются электролиты, при диссоциации которых образуются:

- а) катионы металлы и гидроксид - ион;  
б) катион водорода и анион кислотного остатка;  
в) катион металла и анион кислотного остатка;  
г) ионы

A5. Химический элемент расположен в IV периоде, IA группе. Распределению электронов в атоме этого элемента соответствует ряд чисел:

- а) 2,8,8,2  
б) 2, 8, 18, 1  
в) 2, 8, 8, 1  
г) 2,8, 18,2

A6. Электронная конфигурация  $1s^2 2s^2 2p^6$  соответствует иону:

- а)  $Al^{3+}$  б)  $Fe^{3+}$  в)  $Zn^{2+}$  г)  $Cr^{3+}$

A7. Реакция, в которой одновременно образуются осадок белого и синего цвета, это

- а)  $CuCl_2 + Al_2(SO_4)_3 \rightarrow$   
б)  $CuSO_4 + Ba(OH)_2 \rightarrow$   
в)  $Al_2(SO_4)_3 + NaOH \rightarrow$   
г)  $Ba(OH)_2 + Al_2(SO_4)_3 \rightarrow$   
д)  $NaOH + CuSO_4 \rightarrow$

A8. При электролитической диссоциации кислот

- а) образуются катионы металла и гидроксид-ионы  
б) образуются катионы водорода и гидроксид-ионы  
в) образуются катионы металлов и анионы кислотного остатка  
г) не образуются ионы  
д) образуются катионы водорода и анионы кислотного остатка

A9. При электролитической диссоциации солей:

- а) образуются катионы водорода и гидроксид-ионы  
б) образуются катионы металлов и анионы кислотного остатка  
в) не образуются ионы  
г) образуются катионы металла и гидроксид-ионы  
д) образуются катионы водорода и анионы кислотного остатка

A10. Реакция образования кислоты:

- а)  $CaO + H_2O = Ca(OH)_2$   
б)  $MgCl_2 + 2NaOH = 2NaCl + Mg(OH)_2$   
в)  $Na_2SO_4 + 2HCl = H_2SO_4 + 2NaCl$

A11. Оксиды состоят из кислорода и:

- а) одного элемента

- б) двух элементов  
в) нет правильного ответа

A12. Какое уравнение относится к реакции соединения?

- а)  $2\text{NaOH} + \text{MgCl}_2 = \text{Mg}(\text{OH})_2 + 2\text{NaCl}$       б)  $\text{Mg} + 2\text{HCl} = \text{MgCl}_2 + \text{H}_2$   
в)  $\text{CaCO}_3 = \text{CaO} + \text{CO}_2$       г)  $\text{K}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O} = 2\text{KOH}$

A13. Взаимодействие серной кислоты и гидроксида алюминия:  $3\text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{Al}(\text{OH})_3 = \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + 6\text{H}_2\text{O}$  относится к реакции

- а) обмена      б) замещения      в) разложения      г) соединения

A14. Взаимодействие кальция с водой:  $\text{Ca} + 2\text{H}_2\text{O} = \text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{H}_2\uparrow$  относится к реакциям

- а) соединения      б) замещения      в) обмена      г) разложения

A15. Соотнесите: химические явления и признаки, сопровождающие их

- |                                 |                              |
|---------------------------------|------------------------------|
| 1) Горение газа в газовой плите | а) изменение запаха          |
| 2) Протухание мяса              | б) выпадение осадка          |
| 3) Ржавление железа             | в) выделение теплоты и света |
| 4) Прокисание молока            | г) изменение цвета           |

### Условия выполнения задания

1. Место (время) выполнения задания: задание выполняется на занятие в аудиторное время
2. Максимальное время выполнения задания: 40 мин.
3. Вы можете воспользоваться таблицей Д.И.Менделеева

### Шкала оценки образовательных достижений:

#### **Критерии оценки:**

- «5» - 100 – 95% правильных ответов  
«4» - 94 - 75% правильных ответов  
«3» - 74 – 50% правильных ответов  
«2» - 49% и менее правильных ответов

## Раздел 2. Органическая химия

### Контрольная работа № 2

**Часть А. тестовые задания с выбором одного правильного ответа и на соотношение.**

**1. Какой тип изомерии характерен для алканов?**

- А. Изомерия углеводородного скелета;  
Б. Изомерия по положению двойной связи;  
В. Изомерия по положению тройной связи;

**2. Метан в лаборатории получают:**

- А. Пиролизом бутана;      Б. Гидрогенизацией угля;  
В. Реакцией Вюрца;      Г. Сплавлением ацетилена натрия с гидроксидом натрия.

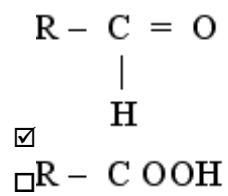
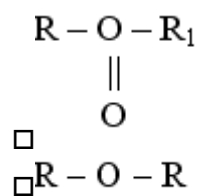
**3. Молекулярная формула пентана:**

- А.  $\text{C}_2\text{H}_4$ . В.  $\text{C}_4\text{H}_{10}$ .      Б.  $\text{C}_5\text{H}_{12}$ .      Г.  $\text{C}_5\text{H}_{10}$

**4. При восстановлении альдегидов образуются .... спирты**

**5. Общая формула альдегидов :**





6. Реакция серебряного зеркала не характерна для :

- уксусного альдегида
- формальдегида

- фруктозы
- глюкозы

7.

Функциональную группу  $\begin{array}{c} - \text{C} - \\ \parallel \\ \text{O} \end{array}$  содержат молекулы :

- спиртов
- кетонов

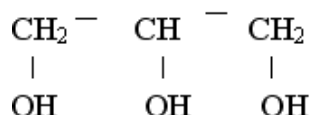
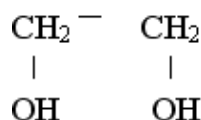
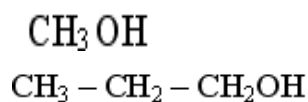
- сложных эфиров
- карбоновых кислот

9. Установите соответствие метанол

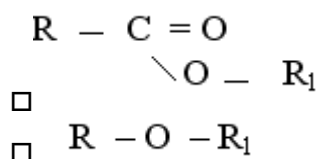
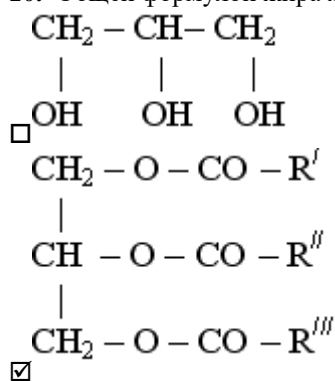
1 - пропанол

этилен гликоль (этанediол)

глицерин (пропантриол)



10. Общей формулой жира является :



11. Формула фенола :

- $\text{C}_6 \text{H}_5 \text{NH}_2$   
  $\text{C}_6 \text{H}_5 \text{OH}$

- $\text{C}_6 \text{H}_5 \text{NO}_2$   
  $\text{CH}_3 \text{OH}$

12. Тип реакции  $\text{C}_2 \text{H}_5 \text{OH} \rightarrow \text{C}_2 \text{H}_4 + \text{H}_2 \text{O}$

- дегидратация  гидрирование  
 присоединение  замещение

13. В природе углеводы образуются в процессе ...

14. .... - соединения, имеющие химическую природу многоатомных альдегида или кетоспиртов

- глюкоза  лактоза  
 фруктоза  сахароза

18. К дисахаридам относятся :

- целлюлоза  фруктоза  
 сахароза  лактоза

19. К полисахаридам относятся:

- целлюлоза  лактоза  
 крахмал  фруктоза

**Условия выполнения задания**

1. Место (время) выполнения задания: задание выполняется на занятие в аудиторное время  
 2. Максимальное время выполнения задания: 40 мин.

3. Вы можете воспользоваться таблицей Д.И.Менделеева

### **Шкала оценки образовательных достижений:**

#### **Критерии оценки:**

- «5» - 100 – 95% правильных ответов
- «4» - 94 - 75% правильных ответов
- «3» - 74 – 50% правильных ответов
- «2» - 49% и менее правильных ответов

## **2.2. Итоговый контроль в форме устного экзамена.**

### **ТЕКСТ ЗАДАНИЯ:**

#### **ОБЩАЯ И НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ:**

#### **ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ:**

1. Дать определение понятию атом.
2. Дать определение понятию молекула.
3. Простое вещество. Какое строение имеют простые вещества (примеры).
4. Дать определение понятиям эмпирическая и структурная формулы. Привести примеры.
5. Дать определение понятиям изомеры и гомологи. Привести примеры.
6. Дать определение ковалентной связи. Привести примеры.
7. Дать определение ионной связи. Привести примеры.
8. Дать определение водородной связи. Привести примеры.
9. Дать определение металлической связи. Привести примеры.
10. Дать определение  $\sigma$  и  $\pi$  связи. Приведите примеры.
11. Что такое валентность? Примеры элементов с постоянной валентностью.
12. Охарактеризовать строение таблицы Менделеева. Сформулировать периодический закон
13. Описать строение ядра.
14. Привести строение электронной оболочки атома.
15. Оксиды. Классификация и номенклатура оксидов.
16. Гидроксиды. Классификация и номенклатура гидроксидов.
17. Соли. Классификация и номенклатура солей.
18. Кислоты. Классификация и номенклатура кислот.
19. Привести классификацию химических реакций.
20. Охарактеризовать обратимые и необратимые химические реакции.
21. Раскрыть сущность понятия скорость химической реакции.
22. Дать определение понятию химическое равновесие. Привести формулировку принципа Ле Шателье.
23. Галогены: способы получения, химические свойства, применение.
24. Кислород: способы получения, химические свойства, применение.
25. Водород и его соединения: способы получения, химические свойства, применение.
26. Сера и ее соединения: способы получения, химические свойства, применение.
27. Углерод и его соединения: способы получения, химические свойства, применение.
28. Азот и его соединения: способы получения, химические свойства, применение.
29. Щелочные металлы: способы получения, химические свойства, применение.
30. Щелочноземельные металлы: способы получения, химические свойства, применение.
31. Алюминий и его соединения: способы получения, химические свойства, применение.
32. Железо и его соединения: способы получения, химические свойства, применение.

#### **ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ.**

33. Вычислите относительную молекулярную массу серной кислоты, химическая формула которой  $H_2SO_4$ .
34. Вычислите массовую долю кислорода в  $SO_3$ .
35. Какое количество вещества оксида меди (II) содержится в 120 г его массы?
36. Определите массу гидроксида натрия количеством вещества 2 моль.
37. Какой объем занимает 4 моль углекислого газа  $CO_2$ .
38. Какую массу оксида кальция можно получить при термическом разложении 600 г известняка, содержащего 10% примесей?
39. Определите массовую долю (в %) КОН в растворе, если КОН массой 40 г растворен в воде массой 160 г.
40. Какая масса воды образуется при взаимодействии серной кислоты со 100 г 10%-ного раствора гидроксида натрия?
41. Какое количество теплоты выделится при сгорании в кислороде 12 г водорода. Термохимическое уравнение горения водорода:  
 $2H_2 + O_2 \rightarrow 2H_2O + 571,6 \text{ кДж}$
42. Вычислите массу осадка, полученного действием раствора, содержащего 8г сульфата меди (II), на раствор, содержащий 10 г гидроксида натрия.

43. Какой объём газа (н.у.) выделяется, если к раствору, содержащему 53 г карбоната натрия, прилить раствор, содержащий 80 г азотной кислоты?
44. Термохимическое уравнение реакции горения фосфора:  $4P + 5O_2 \rightarrow 2P_2O_5 + 3010 \text{ кДж}$ . Сколько теплоты выделится при сгорании 31 г фосфора?

### ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ:

#### ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ:

45. Алканы: способы получения, номенклатура, изомерия, химические свойства, применение.
46. Алкены: способы получения, номенклатура, изомерия, химические свойства, применение.
47. Алкины: способы получения, номенклатура, изомерия, химические свойства, применение.
48. Одноатомные спирты: способы получения, номенклатура, изомерия, химические свойства, применение.
49. Альдегиды и кетоны: способы получения, номенклатура, изомерия, химические свойства, применение.
50. Карбоновые кислоты: способы получения, номенклатура, изомерия, химические свойства, применение.
51. Сложные эфиры: способы получения, номенклатура, химические свойства, применение.
52. Жиры, применение.
53. Углеводы. Классификация углеводов. Способы получения моносахаридов, химические свойства, применение.
54. Аминокислоты: способы получения, названия, химические свойства.
55. Белки. Их роль в жизни живого.

#### ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

56. Относительная плотность органического вещества по водороду равна 27. Вещество содержит 89% углерода и 11% водорода. Определите формулу вещества.
57. Выведите молекулярную формулу вещества, содержащего 85,7% углерода и 14,3% водорода. Плотность паров по водороду равна 21.
58. Найдите молекулярную формулу углеводорода, массовая доля углерода в котором составляет 80%, относительная плотность вещества по водороду равна 15.
59. Какой объём (н.у.) водорода необходимо затратить для гидрирования 0,1 моль этилена?
60. Определите, какой объём кислорода (н.у.) затратится на полное сгорание 1,12 л метана?
61. Какой объём пропана (н.у.) будет израсходован в реакции с водородом, если образуется 7,15 моль пропана?
62. 6,4 г карбида кальция растворили в воде. Какой объём (н.у.) ацетилена при этом выделится?
63. Глюкозу массой 50 г растворили в 100 г воды. Вычислите массовую долю глюкозы в получившемся растворе.
64. Вычислите массу уксусной кислоты, затраченную на реакцию с раствором гидроксида натрия массой 120 г с массовой долей щелочи 25%.
65. Какой объём водорода (н.у.) выделится при взаимодействии уксусной кислоты с 10 г магния, содержащего 20% примесей?
66. Какая масса фенолята натрия может быть получена при взаимодействии фенола массой 4,7 г с раствором гидроксида натрия, содержащего 2,4 г NaOH.

### ПАКЕТ ЭКЗАМЕНАТОРА

<b>ПАКЕТ ЭКЗАМЕНАТОРА</b>		
<b>Задание:</b> Теоретическое и практическое Теоретические и практические вопросы разбиваются на варианты. В каждом варианте 2 теоретических и один практический вопрос.		
<b>Результаты освоения</b> (объекты оценивания)	<b>Основные показатели оценки результата</b> и их критерии	<b>Тип задания;</b> <b>№ задания</b>
<b>В результате освоения дисциплины обучающийся должен уметь:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li><b>называть:</b> изученные вещества по «тривиальной» или международной номенклатурам;</li> </ul>	Перечисляет различные химические элементы и вещества	Теоретические и практические вопросы 1- 66
<ul style="list-style-type: none"> <li><b>определять:</b> принадлежность веществ к разным классам неорганических и органических соединений; характер взаимного влияния атомов в молекулах, типы реакций в неорганической и органической химии;</li> </ul>	Классифицирует принадлежность веществ к разным классам химических элементов Выделяет различные классы неорганических соединений Определяет тип реакций химических соединений: восстановление, замены, обмена и др.	Теоретические вопросы 3-5  Теоретические вопросы 15-18  Теоретические вопросы 6-10
<ul style="list-style-type: none"> <li><b>характеризовать:</b> <i>s</i>-, <i>p</i>-, <i>d</i>-</li> </ul>	Характеризует <i>s</i> -, <i>p</i> -, <i>d</i> -элементы по их	Теоретические

элементы по их положению в Периодической системе Д.И. Менделеева; общие химические свойства металлов, неметаллов, основных классов неорганических и органических соединений;	положению в Периодической системе Д.И. Менделеева  Излагает общие химические свойства металлов, неметаллов, основных классов неорганических и органических соединений	вопросы 12-14  Теоретические вопросы 45-55
• <b>объяснять:</b> зависимость свойств неорганических веществ от их состава и строения,	Излагает свойства неорганических веществ от их состава и строения	Теоретические вопросы 29-31
• <b>проводить</b> расчеты по химическим формулам и уравнениям реакций;	Выполнение расчетных задач на массовую долю растворов веществ, массу растворенного вещества. Решение экспериментальных задач.	Практические вопросы 33-44 Практические вопросы 56-66
<b>В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать:</b>		
• <b>важнейшие химические понятия:</b> вещество, химический элемент, атом, молекула, масса атомов и молекул, ион, радикал, аллотропия, нуклиды и изотопы, атомные <i>s</i> -, <i>p</i> -, <i>d</i> -орбитали, химическая связь, электроотрицательность, валентность, степень окисления, гибридизация орбиталей, пространственное строение молекул, моль, молярная масса, молярный объем газообразных веществ, кислотно-основные реакции в водных растворах, гидролиз, окисление и восстановление, электролиз, скорость химической реакции, механизм реакции, катализ, тепловой эффект реакции, энтальпия, теплота образования, энтропия, химическое равновесие, константа равновесия, углеродный скелет, функциональная группа, гомология, структурная и пространственная изомерия, индуктивный и мезомерный эффекты, электрофил, нуклеофил, основные типы реакций в неорганической и органической химии;	Формулирует основные понятия, Имеет представление о атомных <i>s</i> -, <i>p</i> -, <i>d</i> -орбиталях, химической связи, электроотрицательности, валентности, степени окисления, гибридизации орбиталей,  Выделяет основные идеи и понятия: пространственное строение молекул, моль, молярная масса, молярный объем газообразных веществ  Дает примеры кислотно-основных реакций в водных растворах, гидролиза, окисления и восстановления, электролиза, скорости химической реакции, механизма реакции, катализа, теплового эффекта реакции, энтальпии, теплоты образования, энтропии, химического равновесия, константы равновесия, углеродного скелета, функциональной группы, гомологии, структурной и пространственной изомерии, индуктивного и мезомерного эффекта, электрофила, нуклеофила, основных типов реакций в неорганической и органической химии;	Теоретические вопросы 1-2 Теоретический вопрос - 11 Практические вопросы 33-44 Теоретические вопросы 19-22 Практические вопросы 33-34 Теоретический вопрос 5 Теоретические вопросы 19-23
• <b>основные законы химии:</b> закон сохранения массы веществ, закон постоянства состава веществ,	Выполняет расчетные задания на нахождение относительной молекулярной массы, на определение массовой доли химических элементов в сложном веществе	Практические вопросы 33-44 Практические вопросы 56-66
<b>Условия выполнения задания</b>		
1. Место (время) выполнения задания: <u>задание выполняется в аудитории</u>		
2. Максимальное время выполнения задания: <u>30</u> минут		
3. Вы можете воспользоваться <u>Периодическая таблица Д.И. Менделеева, таблица растворимости солей</u>		
4. Требования охраны труда: _____		
5. Оборудование: _____		
<b>Шкала оценки образовательных достижений (для всех заданий)</b>		
Процент результативности (правильных ответов)	Оценка уровня подготовки балл (отметка) вербальный аналог	
95 ÷ 100	«5»-отлично	

75 ÷ 94	«4»- хорошо
50 ÷ 74	«3»- удовлетворительно
менее 50	«2»- неудовлетворительно

## 2.3 Задания для проведения лабораторных работ.

### Практическая работа №1

**Тема:** Моделирование построения периодической таблицы химических элементов.

**Цель:** Овладение умением по моделированию периодической таблицы химических элементов.

**Задача:** Закрепить знания по теме «Периодический закон Д.И. Менделеева и периодическая система химических элементов».

**Обеспечивающие средства:** Периодическая система элементов.

#### Теоретические основы

Д.И. Менделеев определил, что общее у всех элементов – атомная масса. Свойства элементов зависят периодически от атомных масс. Учение о строении атомов вскрыло глубокий физический смысл периодического закона. Главной характеристикой атома является не атомная масса, а положительный заряд ядра атома. Теория строения атомов объясняет периодическое изменение свойств элементов. *Свойства химических элементов и свойства их соединений находятся в периодической зависимости от заряда ядра атома.* Периодический закон записан графически в виде таблицы. Периодическая таблица химических элементов имеет горизонтальные ряды – *периоды*, в которых прослеживается периодичность изменения свойств элементов от металлических свойств к неметаллическим свойствам. А также вертикальные ряды – *группы*, в которых объединены химические элементы, соединения которых имеют сходные свойства.

При моделировании построения периодической таблицы необходимо рассмотрите периодичность изменения свойств химических элементов в ряду: *H, He, Li, Be, B, C, N, O, F, Ne, Na, Mg, Al, Si, P, S, Cl, Ar.* Затем разбейте этот ряд на горизонтальные и вертикальные ряды согласно вопросам задания. В итоге объедините эти ряды в прямоугольную таблицу, укажите номер периода, группы, порядковый номер химического элемента.

#### Задание:

1. Расположите в порядке возрастания заряда ядра атома химические элементы 1,2,3 периодов.
2. Установите зависимость изменения химических свойств элементов от увеличения заряда ядра атома.
3. Расположите химические элементы в горизонтальные ряды в зависимости от увеличения заряда ядра атома и периодичности изменения свойств химических элементов.

1 ряд .....

2 ряд.....

3 ряд.....

4. Расположите химические элементы в вертикальные ряды в зависимости от числа электронов на последнем энергетическом уровне.

1 ряд          2 ряд          3 ряд

:                    :                    :

5. Постройте модель периодической таблицы для данных химических элементов. Укажите номер периода, группы и порядковый номер химического элемента.

6. Установите зависимость изменения химических свойств элементов и их соединений от заряда ядра атома в периодах и группах.

#### Контрольные вопросы

##### 1 уровень

1. Какой ряд называется периодом? Какое число периодов имеет периодическая таблица?
2. Какой физический смысл имеет порядковый номер химического элемента и номер периода с точки зрения строения атома?
3. Как изменяются свойства химических элементов в группах главных подгруппах в периодах?
4. Что объединяет химические элементы, входящие в одну группу? Какое число групп имеет периодическая таблица?

##### 2 уровень

1. Запишите современную формулировку периодического закона.
2. Какое строение атома имеют химические элементы неметаллы и металлы?
3. Объясните, почему с ростом заряда ядра атома в периодах растут неметаллические свойства элементов, а металлические уменьшаются?

4. Объясните, какой элемент Na или K обладает большими металлическими свойствами?

### 3 уровень

1. Какой химический элемент обладает большими неметаллическими свойствами сера или хлор, сера или кислород? Ответ сформулируйте с точки зрения строения атома и периодического закона.

2. Запишите электронные формулы строения атомов с порядковым номером 17 и 20. Какие свойства проявляют эти элементы? Какова их валентность?

**Сформулируйте вывод по работе.**

## Практическая работа № 2

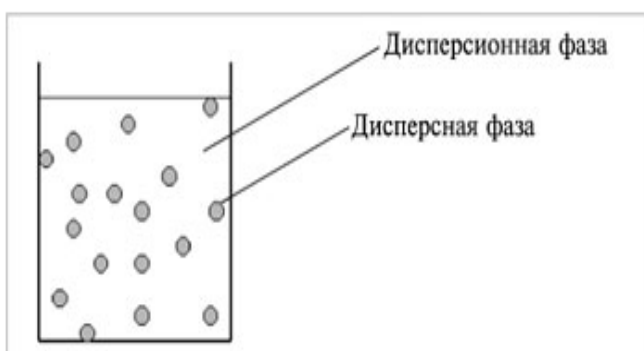
**Тема:** Приготовление суспензии карбоната кальция в воде.

**Цель:** изучить способы приготовления суспензий; отработать навыки экспериментальной работы, соблюдая правила техники безопасности при работе в кабинете химии.

**Оборудование:** пробирка с порошком мела, пробирка с водой.

### Краткие теоретические сведения

Дисперсные системы – это системы, в которых мелкие частицы вещества, или дисперсная фаза, распределены в однородной среде (жидкость, газ, кристалл), или дисперсионной фазе



**Суспензия** относится к дисперсной системе ВЗВЕСИ, и состоит из жидкости и распределенного в ней твердого вещества с размером частиц более 100 нм. Если порошок поместить в жидкость и перемешать, то получится суспензия, а при высушивании суспензия снова превращается в порошок.

Концентрированные суспензии (пасты) могут быть получены как в результате оседания более разбавленных суспензий, так и непосредственно растиранием порошков или массивных твердых тел с жидкостями.

### **Последовательность выполнения работы:**

1. К порошку мела в пробирке добавьте 1-2 мл воды и энергично взболтайте.

2. Опишите наблюдаемое явление. Записи внесите в таблицу по форме:

Что делали	Что наблюдали	Уравнения реакций

3. Сформулируйте вывод

### **Контрольные вопросы:**

1. Укажите, что в полученной вами дисперсной системе «суспензия» является дисперсионной средой, а что дисперсной фазой?

2. Разделяются ли со временем дисперсионная среда и дисперсная фаза в данной суспензии?

## Практическая работа №3

**Тема:** Изучение дисперсных систем.

**Цель:** изучить компонентный состав различных естественных и искусственных дисперсных систем

**Оборудование:** примеры дисперсных систем (ряженка, поролоновая губка, гранит, аэрозоль, мармелад, растворимый кофе, газированная вода).

### Краткие теоретические сведения

**Дисперсной** называется гетерогенная (неоднородная) система, в которой одно вещество в виде очень мелких частиц относительно равномерно распределено в объеме другого.

**Дисперсная фаза** – это вещество, которое присутствует в меньшем количестве и распределяется в объеме другого.

**Дисперсионная среда** - это вещество, которое присутствует в большем количестве и в объеме которого распределяется другое вещество.

Организмы животных и растений, гидросфера, земная кора и недра, космическое пространство часто представляют собой вещества в раздробленном, или, как говорят, дисперсном, состоянии. Большинство веществ окружающего нас мира существует в виде дисперсных систем: почвы, ткани живых организмов, пищевые продукты и др. Химия дисперсного состояния довольно новая наука  
 Дисперсная система — это образования из двух или более фаз (тел), которые совершенно или практически не смешиваются и не реагируют друг с другом химически. Первое из веществ (дисперсная фаза) мелко распределено во втором (дисперсионная среда). Если фаз несколько, их можно отделить друг от друга физическим способом (центрифугировать, сепарировать и т. д.).

Название вещества	Тип дисперсной системы	Дисперсная среда	Дисперсная фаза
-------------------	------------------------	------------------	-----------------

**Контрольные вопросы:**

1. Приведите примеры использования дисперсных систем в быту.
2. Приведите примеры использования дисперсных систем на производстве вашего профиля.

**Практическая работа № 4 «Приготовление раствора заданной концентрацией»**

**Цель:** освоить расчеты и методику приготовления растворов определенной концентрации

**Оборудование:** кристаллический хлорид натрия, вода, колба, весы, мерный стакан

**Краткие теоретические сведения**

Растворы играют важную роль в живой и неживой природе, а также в науке и технике.

Большинство физиологических процессов в организмах человека, животных и в растениях, различных промышленных процессов, биохимических процессов в почвах и т.п. протекают в растворах.

Раствор – это однородная многокомпонентная система, в которой одно вещество распределено в среде другого или других веществ.

Растворы могут быть в газообразном (воздух), жидком и твердом (сплавы, цветные стекла) агрегатных состояниях. Содержание данного вещества в единице массы или объема раствора называется концентрацией раствора. На практике наиболее часто пользуется такой способ выражения концентрации как **массовая доля** – отношение массы данного компонента в растворе к общей массе этого раствора. Массовая доля может быть выражена в долях единицы, процентах (%), промилле (тысячная часть %) и в миллионных долях (млн<sup>-1</sup>). Массовая доля данного компонента, выраженная в процентах, показывает, сколько граммов данного компонента содержится в 100 г раствора.

Для приготовления определённого раствора нужной концентрации обычно составляют пропорцию, где за x принимают массу вещества, которую необходимо растворить, для получения раствора необходимой концентрации. При этом необходимо вычитать массу растворённого вещества из массы раствора, чтобы найти массу растворителя.

Последовательность выполнения работы:

1. Задание. Необходимо приготовить 50г 2% раствора соли:
  - выполните расчеты
  - взвесьте необходимую массу соли и поместите ее в колбу.
  - отмерьте нужное количество воды и добавьте ее в колбу с солью, перемешайте раствор.
2. Сформулируйте вывод.

**Практическая работа № 5**

**"Изучение окисления сульфита натрия перманганатом калия в кислой среде"**

**Цель:** изучение реакции окисления на примере взаимодействия сульфита натрия с перманганатом калия в кислой среде.

**Оборудование:** перманганат калия, сульфит натрия, раствор серной кислоты.

**Ход работы:**  $\text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \longrightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{MnSO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$ .

После записи в ионном виде определяем окислители и восстановители:

- (1)  $\text{SO}_3^{2-} \longrightarrow \text{SO}_4^{2-}$
- (2)  $\text{MnO}_4^- \longrightarrow \text{Mn}^{2+}$

Обращаем внимание на число атомов кислорода в **левой** части полуреакции. В ионе  $\text{SO}_3^{2-}$  их меньше, чем в ионе  $\text{SO}_4^{2-}$ , а значит, смотрим в меньшую верхнюю часть “восьмерки”. Так как среда кислая, то в левую часть полуреакции дописываем формулу одной молекулы воды по числу недостающих атомов кислорода (см. слева от стрелки в “восьмерке”), справа освобождаются два иона водорода:

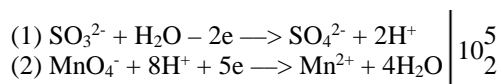
- (1)  $\text{SO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{SO}_4^{2-} + 2\text{H}^+$

Во (2) полуреакции в левой части больше атомов кислорода, чем в правой, значит, смотрим в большую нижнюю часть “восьмерки” и составляем для кислой среды:

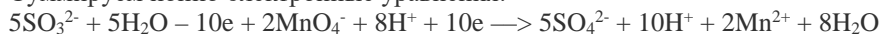
- (2)  $\text{MnO}_4^- + 8\text{H}^+ \longrightarrow \text{Mn}^{2+} + 4\text{H}_2\text{O}$

Затем, согласно методу, указываем число передающихся электронов:

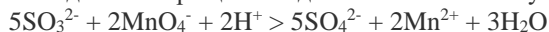




Суммируем ионно-электронные уравнения:



Находим и сокращаем подобные члены и получаем ионное уравнение:



Составляем молекулярное уравнение:



**Сформулировать вывод:**

**Контрольные вопросы:** 1. Какие реакции относятся к реакциям окисления? 2. Что является продуктом реакций окисления?

### Практическая работа № 6.

#### "Изучение изменения окраски индикаторов в щелочной среде"

**Цель:** изучить реакцию универсальных индикаторов на присутствие щёлочи в растворе

**Оборудование:** пробирка с раствором гидроксида натрия, универсальный индикатор.

**Ход работы:** Налить в три пробирки по 3 мл дистиллированной воды и прибавить по 2 капли раствора одного из индикаторов: лакмуса, метилового оранжевого и фенолфталеина. Отметить в таблице их цвет в нейтральной среде. В каждую пробирку прибавить раствор какой-нибудь щёлочи. Наблюдать изменения окраски и записать их в соответствующие графы табл. 7.2.

Таблица 1

*Окраска индикаторов*

Среда	Цвет индикатора		
	лакмус	метилоранжевый	фенолфталеин
Нейтральная			
Щелочная			

3. Сформулируйте вывод

**Контрольные вопросы:**

1. Что собой представляют индикаторы?
2. Как с помощью индикатора обнаружить щелочь в растворе?

### Практическая работа № 7 "Изучение взаимодействия щелочей с солями"

**Цель:** изучить взаимодействие щелочи с солью.

**Оборудование:** раствор соли FeCl<sub>3</sub>, раствор щёлочи.

**Ход работы:** В пробирку поместите 2 мл раствора соли FeCl<sub>3</sub> и прилейте щелочи до образования осадка. Запишите наблюдения и химическую реакцию в молекулярном и ионном виде.

Записать уравнения реакции.

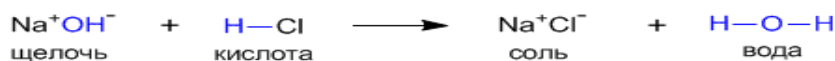
Сформулировать вывод.

### Практическая работа № 8 "Взаимодействие кислот с оксидами металлов, основаниями и солями".

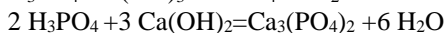
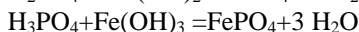
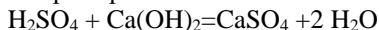
**Цель:** изучить взаимодействие кислот с оксидами, основаниями и солями".

**Оборудование:** пробирки с растворами: соляной кислоты, гидроксида калия, карбоната натрия, серной кислоты, оксид меди.

**Краткие теоретические сведения:** Реакция между кислотой и основанием называется реакцией нейтрализации. Кислота реагирует с основанием с образованием соли, в которой всегда в неизменном виде обнаруживается кислотный остаток. Вторым продуктом реакции нейтрализации обязательно является вода. Кислота + основание = соль + вода



Например:



Для реакций нейтрализации достаточно, чтобы хотя бы одно из реагирующих веществ было растворимо в воде. Поскольку практически все кислоты растворимы в воде, они вступают в реакции нейтрализации не только с растворимыми, но и с нерастворимыми

Кислоты вступают в реакции солями. При химических реакциях кислот с солями обязательно надо учитывать основные признаки химических реакций, а именно, химическая реакция пройдет, если будет выделяться газ, выпадет осадок, и т.д.

В реакции между карбонатами и кислотами выделяется углекислый газ  $\text{CO}_2$  :



Конечно, если говорить точно, то образуется слабая угольная кислота ( $\text{H}_2\text{CO}_3$ ), которая сразу же распадается на углекислый газ и воду. Приведенная реакция является *качественной* на карбонаты.

При этих реакциях образуется соль и другая кислота (менее слабая). Таким способом в лаборатории получают многие слабые кислоты.

Результатом взаимодействия кислот с солями так же могут быть осадки: например при реакции серной кислоты с солями бария, соляной кислоты с нитратом серебра и другие. Реакции между кислотами и солями часто используют как *качественные*.

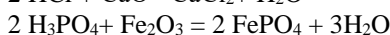
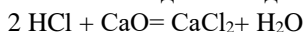
Основные оксиды образуются только металлами. Некоторые из них легко реагируют с водой, давая соответствующее основание:

Существует, однако, большое количество нерастворимых основных оксидов. Их относят именно к основным оксидам благодаря реакциям с кислотами.

Оксиды, которые взаимодействуют с кислотами с образованием соли и воды, называются основными оксидами.

Поскольку основные оксиды – ближайшие родственники оснований – с ними кислоты также вступают в реакции нейтрализации:

Кислота оксид соль вода



Как и в случае реакций с основаниями, с основными оксидами кислоты образуют соль и воду. Соль содержит кислотный остаток той кислоты, которая использовалась в реакции нейтрализации.

Например, фосфорную кислоту используют для очистки железа от ржавчины (оксидов железа). Фосфорная кислота, убирая с поверхности металла его оксид, с самим железом реагирует очень медленно. Оксид железа превращается в растворимую соль  $\text{FePO}_4$ , которую смывают водой вместе с остатками кислоты.

#### **Последовательность выполнения работы:**

1. В пробирку с черным порошком оксида меди добавьте 1 мл серной кислоты и немного подогрейте в пламени спиртовки.
2. Опишите наблюдаемое явление. Записи внесите в таблицу по форме:

Что делали	Что наблюдали	Уравнения реакций
------------	---------------	-------------------

Вывод

#### **Практическая работа. № 9**

Тема: Химические свойства солей.

Цель: Изучение свойств солей.

#### **Задачи:**

- сформировать представление о свойствах солей;
- совершенствовать практические умения в постановке эксперимента;
- развивать умения наблюдать, анализировать.

#### **Выполнение практической работы:**

**Оборудование:** штативы с пробирками, спиртовка, держатели.

**Реактивы:** серная кислота, азотная кислота, силикат натрия, карбонат натрия, сульфата натрия, гидроксид натрия, сульфата аммония, гидроксид калия, нитрат бария, хлорид бария, раствор сульфата меди (II), раствор сульфата железа (II), раствор сульфата железа (III).

Инструктаж по ТБ.

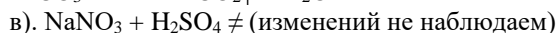
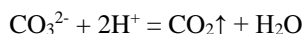
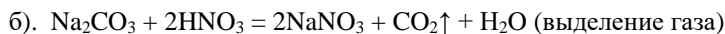
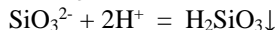
СОЛИ.

Соли – это сложные вещества, состоящие из ионов металла и ионов кислотного остатка.

Ход работы:

1. В одну пробирку нальем силиката натрия и серной кислоты, во вторую – карбонат натрия и азотную

кислоту, а в третью нитрат натрия и серную кислоту.

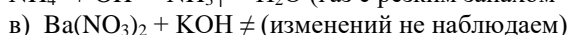
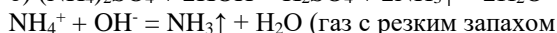
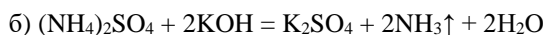
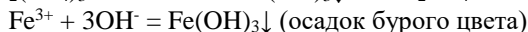
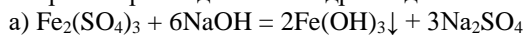


Химические реакции прошли только в двух пробирках.

Вывод: Соли реагируют с кислотами, но только в том случае, если образуется осадок, или выделяется газ. Этот тип реакций относится к реакциям обмена.

2. Налейм в первую пробирку раствор сульфата железа (III) и добавим гидроксида натрия, во вторую сульфата аммония и гидроксида калия, слегка нагреем содержимое пробирки, а в третью нальём раствор

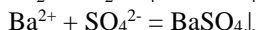
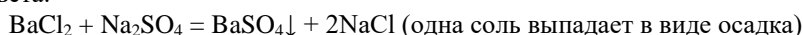
нитрата бария и добавим гидроксида калия.



Вывод: Соли вступают в реакции обмена со щелочами, при этом образуется новая соль и новое основание. Но соли реагируют с основаниями в том случае, если образуется слабое основание или нерастворимое в воде основание.

3. Если мы к раствору хлорида бария добавим раствор сульфата натрия, то у нас образуется осадок белого

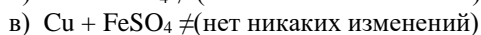
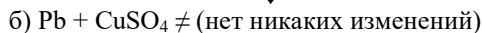
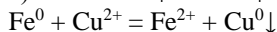
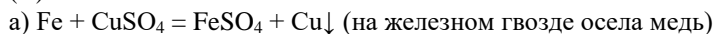
цвета.



Вывод: Соли могут реагировать между собой. Эти реакции относятся к реакциям обмена. При этом образуется две новые соли, одна из них должна быть нерастворимой.

4. В первую пробирку поместим железный гвоздь, во вторую – свинцовую пластину, а в третью – медную пластину. В первые две пробирки нальём раствора сульфата меди (II), а в третью – раствор сульфата железа

(II).



В первой пробирке находился более активный металл, который вытеснил медь из раствора, во второй пробирке реакция не пошла, т.к. образующая соль (сульфат свинца (II)) является нерастворимой, в третьей пробирке реакция не прошла, т.к. медь стоит правее железа в ряду напряжений и не может вытеснить его из раствора соли

Вывод: Соли могут вступать в реакции замещения с металлами. При этом образуется другая соль и другой металл. Однако для прогнозирования протекания этих реакций необходимо использовать ряд активности металлов. Каждый металл вытесняет из раствора соли металлы, расположенные правее его в ряду напряжений.

**Практическая работа № 10 «Изучение реакций соединения, разложения, замещения, обмена».**

**Цель:** Научиться практически выполнять реакции соединения, разложения, замещения, ионного обмена.

Составлять РИО, идущие необратимо .

**Краткие теоретические сведения.**

Экзотермическая реакция — химическая реакция, сопровождающаяся выделением тепла.

Эндотермическая реакция — химическая реакция, сопровождающаяся поглощением тепла.  
 Реакция замещения — это реакции, в результате которых происходит замещение одних атомов, содержащихся в молекуле, на другие. В данную реакцию вступает одно сложное вещество и одно простое, в результате образуется новое простое и новое сложное вещества:  $\text{CuSO}_4 + \text{Zn} \rightarrow \text{ZnSO}_4 + \text{Cu}$   
 Реакция разложения — это реакции, в результате которых из исходного вещества образуется два и более новых веществ:  $\text{CaCO}_3 \xrightarrow{\text{нагревание}} \text{CaO} + \text{CO}_2 \uparrow$   
 Реакции обмена — это реакции, в результате которых происходит обмен атомами, входящими в состав молекулы:  $\text{HCl} + \text{AgNO}_3 \rightarrow \text{AgCl} \downarrow + \text{HNO}_3$   
 Реакция присоединения — это реакции в результате которых из исходных веществ получается одно новое вещество:  $\text{H}_2 + \text{Cl}_2 \rightarrow 2\text{HCl}$ .

а) Реакция замещения

В пробирку поместим 1мл.  $\text{Cu SO}_4$  и железную скрепку (внесем в пробирку 1-2 капли  $\text{H}_2\text{SO}_4$  раз.), а через 1-2 минуты добавим 1-2 капли раствора красной кровяной соли.

Написать уравнение реакции.

б) Реакция разложения

В фарфоровую чашку поместить небольшой горкой дихромат аммония  $(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  и ввести в центр горки горящую спичку.

Написать уравнение реакции

в) Реакция присоединения

Железную скрепку внесем в пламя горелки(образуется оксид  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ )

Написать уравнение реакции

г) Реакции ионного обмена

1) Образование осадка.

В пробирку к 1 мл раствора хлорида бария прильем по каплям раствор сульфата калия

Написать уравнение реакции

2) Образование газа

В пробирку с 1 мл раствора карбоната натрия ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ) осторожно прильем 1 мл азотной кислоты.

Написать уравнение реакции.

3) Образование воды

В пробирку к 1 мл раствора едкого натра прильем каплю фенол-фталеина и добавим 1 мл азотной кислоты.

Написать уравнение реакции.

Сформулировать вывод.

**Практическая работа № 11. Взаимодействие перманганата калия с сульфитом натрия в кислой, нейтральной и щелочной средах.**

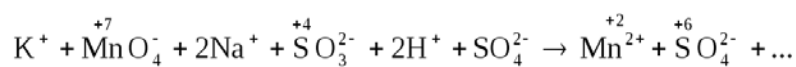
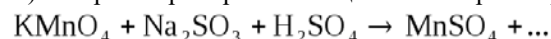
**Цель работы:** Изучение основных закономерностей окислительно-восстановительных процессов.

**Ход работ.**

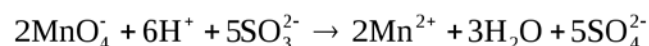
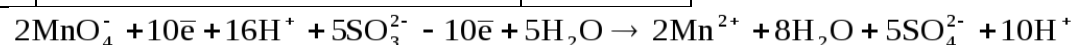
В три пробирки внес по 3 капли раствора перманганата калия. В первую пробирку добавил 2 капли 2Н раствора серной кислоты, во вторую – 2 капли воды, в третью – 2 капли раствора щёлочи ( $\text{NaOH}$ ). Затем во все три пробирки добавил по одному микрошпателью кристаллического сульфита натрия.

Наблюдал:

А) В первой пробирке – обесцвечивание раствора перманганата калия.



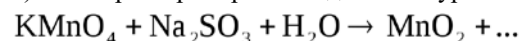
2	$\overset{+7}{\text{Mn}}\text{O}_4^- + 5\bar{e} + 8\text{H}^+ \rightarrow \overset{+2}{\text{Mn}}^{2+} + 4\text{H}_2\text{O}$	$\varphi = 1.51 \text{ В}$
5	$\overset{+4}{\text{S}}\text{O}_3^{2-} - 2\bar{e} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \overset{+6}{\text{S}}\text{O}_4^{2-} + 2\text{H}^+$	$\varphi = 0.17 \text{ В}$

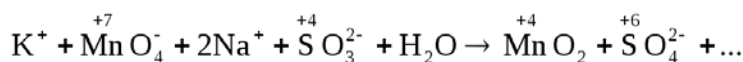


$$E = \varphi_{\text{восст.}} - \varphi_{\text{окисл.}} = 1.51 - 0.17 = 1.34 > 0 \Rightarrow \text{реакция идёт.}$$

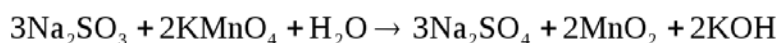
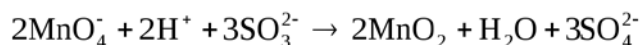
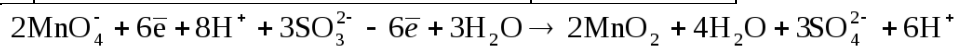
Раствор перманганата калия обесцвечивался вследствие его восстановления до соли двухвалентного марганца.

Б) Во второй пробирке – выделение бурого осадка.





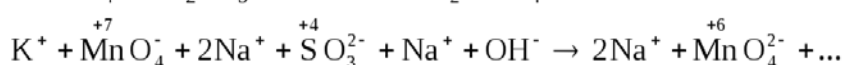
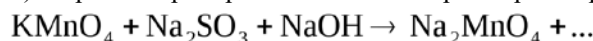
2	$\overset{+7}{\text{MnO}_4^-} + 3\bar{e} + 4\text{H}^+ \rightarrow \overset{+4}{\text{MnO}_2} + 2\text{H}_2\text{O}$	$\varphi = 1.695 \text{ В}$
3	$\overset{+4}{\text{SO}_3^{2-}} - 2\bar{e} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \overset{+6}{\text{SO}_4^{2-}} + 2\text{H}^+$	$\varphi = 0.17 \text{ В}$



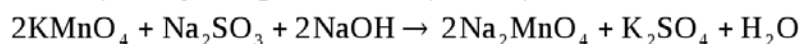
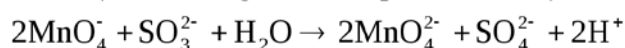
$$E = \varphi_{\text{восст.}} - \varphi_{\text{окисл.}} = 1.695 - 0.17 = 1.525 > 0 \Rightarrow \text{реакция идёт.}$$

Во второй пробирке происходило выделение бурого осадка диоксида магния.

В) В третьей пробирке – изменение окраски раствора в зелёный цвет.



2	$\overset{+7}{\text{MnO}_4^-} + 1\bar{e} \rightarrow \overset{+6}{\text{MnO}_4^{2-}}$	$\varphi = 0.558 \text{ В}$
1	$\overset{+4}{\text{SO}_3^{2-}} - 2\bar{e} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \overset{+6}{\text{SO}_4^{2-}} + 2\text{H}^+$	$\varphi = 0.17 \text{ В}$



$$E = \varphi_{\text{восст.}} - \varphi_{\text{окисл.}} = 0.558 - 0.17 = 0.388 > 0 \Rightarrow \text{реакция идёт.}$$

Цвет изменялся вследствие образования манганата натрия.

Восстановление перманганата калия существенно зависит от реакции среды:

В кислой среде он восстанавливается до солей двухвалентного марганца.

В нейтральной среде – до диоксида марганца.

В щелочной среде – до солей марганцевой кислоты.

В нейтральной среде наиболее сильно проявляются окислительные свойства перманганата, т.к.  $\Delta E$  данной реакции – самое большое.

Сформулируйте вывод.

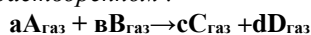
### Практическая работа № 12 "Изучение зависимости скорости химической реакции от концентрации и температуры"

**Цель:** Познакомиться с понятиями: гомогенная и гетерогенная реакция, скорость реакции, химическое равновесие. Научиться составлять уравнения прямой и обратной реакции, выражать константу равновесия, определять зависимость скорости от природы реагирующих веществ, их концентрации, температуры.

#### Краткие теоретические сведения:

**Скорость химической реакции ( $v$ )-** определяется изменением концентрации одного из реагирующих веществ в единицу времени :  $v = \Delta C / \Delta t$

- **Гомогенные системы** - реакции, компоненты которых находятся в одинаковом физическом состоянии - в газообразном или растворенном :



По закону действующих масс:

-Скорость прямой реакции равна:  $v_{\text{пр.}} = K_{\text{пр.}} \cdot C_{\text{A}}^a \cdot C_{\text{B}}^b = K_{\text{пр}}$

-Скорость обратной реакции равна:  $v_{\text{обр.}} = K_{\text{обр.}} \cdot C_{\text{C}}^c \cdot C_{\text{D}}^d = K_{\text{обр.}}$

- K - константа скорости, величина постоянная;
- C (P)- молярные концентрации(давление) реагентов
- **Гетерогенные системы** -реакции, компоненты которых находятся в разных физических состояниях - в газообразном, в растворенном, в твердом.

Скорость реакции изменяется только в зависимости от концентрации газов и растворенных веществ:



-Скорость прямой реакции равна:  $v_{\text{пр.}} = K_{\text{пр.}} \cdot C_B^b$   
 -Скорость обратной реакции равна:  $v_{\text{обр.}} = K_{\text{обр.}} \cdot C_C^c$

Факторы, влияющие на скорость реакции.

1. Природа реагирующих веществ
2. Концентрация реагирующих веществ.

Чем выше концентрация веществ, тем больше скорость, протекающей реакции.

3. *Температура* - зависимость скорости реакции от температуры выражается **правилом Вант**

**Гоффа:** при повышении температуры на 10 градусов скорость химической реакции увеличивается в 2-4 раза, где  $V_2$  и  $V_1$  - скорости реакций при температурах  $t_2$  и  $t_1$ ;  $\gamma$  - температурный коэффициент скорости реакции.

$$V_2 = V_1 \cdot \gamma^{\frac{t_2 - t_1}{10}}$$

### 1. Зависимость скорости реакций от концентрации веществ.

а) Просмотрим видео опыт: добавим к цинку серную кислоту в 2<sup>х</sup> различных концентрациях. По количеству выделенного H<sub>2</sub> определим, как влияет концентрация кислоты на скорость реакции

б) Как изменится скорость реакции, если увеличить концентрацию H<sub>2</sub> в 2 раза

### 2. Зависимость скорости реакции от температуры.

а) Просмотрим видео опыт: добавим к цинку серную кислоту при 2<sup>х</sup> различных температурах. По количеству выделенного H<sub>2</sub> определим, как влияет температура кислоты на скорость реакции

б) Определить скорость реакции при 60<sup>0</sup>C, если при 20<sup>0</sup>C скорость равна 0,5 моль/л.с., а температурный коэффициент - 2

Опишите наблюдаемые явления. Записи внесите в таблицу по форме:

Что делали	Что наблюдали	Уравнения реакций
------------	---------------	-------------------

3. Сформулируйте вывод.

### Контрольные вопросы:

Какие факторы влияют на скорость химической реакции?

## Практическая работа № 13. «Зависимость скорости взаимодействия соляной кислоты с металлами от их природы.»

**Цель:** изучить реакции взаимодействия соляной кислоты с металлами.

**Оборудование:** пробирки с раствором: соляной кислоты, цинк в гранулах.

### Краткие теоретические сведения

Кислоты обладают разнообразными химическими свойствами и взаимодействуют с солями и оксидами металлов.

Для взаимодействия кислот с металлом должны выполняться некоторые условия (в отличие от реакций кислот с основаниями и основными оксидами, которые идут практически всегда).

Во-первых, металл должен быть достаточно активным (реакционноспособным) по отношению к кислотам. Например, золото, серебро, медь, ртуть и некоторые другие металлы с выделением водорода с кислотами не реагируют. Такие металлы как натрий, кальций, цинк – напротив – реагируют очень активно с выделением газообразного водорода и большого количества тепла.

$\text{HCl} + \text{Hg} = \text{не образуется}$

$2\text{HCl} + \text{Zn} = \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2$

По реакционной способности в отношении кислот все металлы располагаются в ряд активности металлов.

Слева находятся наиболее активные металлы, справа – неактивные. Чем левее находится металл в ряду активности, тем интенсивнее он взаимодействует с кислотами.

Во-вторых, кислота должна быть достаточно сильной, чтобы реагировать с металлом.

Под силой кислоты понимают ее способность отдавать ионы водорода H<sup>+</sup>.

### Последовательность выполнения работы:

Записи о наблюдаемых явлениях по всем опытам внесите в таблицу по форме:

Что делали	Что наблюдали	Уравнения реакций
------------	---------------	-------------------

Вывод

## Практическая работа № 14 «Изучение свойств металлов».

**Цель:** изучить характер взаимодействия металлов с другими классами неорганических веществ.

**Оборудование:** пробирка с раствором сульфата меди, гранула цинка

### Краткие теоретические сведения

Соли взаимодействуют с металлами, если свободный металл находится левее металла в составе соли в электрохимическом ряду активности металлов:

Активные металлы вытесняют из солей менее активные. В ряду напряжений металлы расположены в порядке убывания активности:

Li, K, Ca, Na, Mg, Al, Mn, Zn, Fe, Co, Ni, Sn, Pb, H<sub>2</sub>, Cu, Hg, Ag, Au

Последовательность расположения металлов в порядке изменения их химической активности и процессы взаимного вытеснения металлов из растворов и их поверхностное осаждение (например, вытеснение серебра и меди из растворов их солей железом) в общих чертах была известна уже алхимикам. Определенный вклад в изучение этих процессов внес русский ученый Н.Н. Бекетов.

Так как эти реакции протекают в водных растворах, для опытов нельзя применять такие металлы как литий, натрий, калий, барий и другие активные металлы, которые при обычных условиях реагируют с водой. Если в колбу с раствором сульфата меди II (CuSO<sub>4</sub>) опустить гранулы цинка Zn, то раствор в колбе начнет менять цвет. По истечении часа раствор полностью изменит цвет, значит, сульфата меди там совсем не осталось. Активный металл цинк заместил медь в сульфате и образовал новую соль. На цинке медь выделилась в виде рыхлой бурой массы. При этом цинк окислился, а медь восстановилась.

**Последовательность выполнения работы:**

1. В пробирку с сульфатом меди опустите гранулу цинка.
2. Опишите наблюдаемое явление. Записи внесите в таблицу по форме:

Что делали	Что наблюдали	Уравнения реакций
------------	---------------	-------------------

3. Сформулируйте вывод.

**Контрольные вопросы:**

1. К какому типу относится данная реакция?
2. Составьте уравнение взаимодействия хлорида меди с железом.

**Практическая работа № 15 "Распознавание углекислого газа"**

**Цель:** изучить процессы и химизм получения газов на примере углекислого газа.

**Оборудование:** цинк в гранулах, раствор соляной кислоты, мел, раствор пероксида водорода, оксид марганца (II); пробирки, спиртовка, лучинка

**Краткие теоретические сведения**

Строение газообразных веществ отличается от строения веществ в твердом и жидком состояниях. Газы не имеют собственной формы и расширяются до тех пор, пока не заполнят весь сосуд принимая его форму, по этой же причине газы не имеют собственного объема. Объем газа определяется объемам сосуда. Газ оказывает на стенки сосуда одинаковое во всех направлениях давления. Газы легко сжимаются. Благодаря большому расстоянию между молекулами газы смешиваются друг с другом в любом отношении. Основные газы получаемые и используемые в лабораториях это водород, кислород, углекислый газ.

**Лабораторные способы получения углекислого газа:**

Оксид углерода (IV) = углекислый газ можно получить, действуя соляной или разбавленной серной кислотой на мрамор (основное вещество - карбонат кальция) или другой карбонат (при комнатной температуре). Сильная кислота (серная или соляная) будет вытеснять слабую угольную кислоту из её солей; угольная кислота нестойкая, поэтому практически сразу разлагается на углекислый газ и воду:



Можно получить углекислый газ, сжигая лучину, бумагу или кусочек угля.

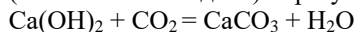
**Собирание газов**

В устройстве аппарата Киппа предусмотрена газоотводная трубка с краником; для получения углекислого газа реактивы помещают в пробирку и закрывают её пробкой с газоотводной трубкой. Углекислый газ тяжелее воздуха, поэтому его можно собирать вытеснением воздуха, опустив газоотводную трубку на дно пробирки.

**Чтобы распознать этот газ, нужно знать его свойства.**

Так, углекислый газ не поддерживает горение - горящая лучинка, опущенная в пробирку с углекислым газом, гаснет.

Углекислый газ, кроме того, мутит известковую воду: при его взаимодействии с гидроксидом кальция ("известковой водой") образуется нерастворимый в воде осадок карбоната кальция:



**Последовательность выполнения работы:** Выполните следующий опыт:

**«Получение, собирание и распознавание углекислого газа».**

1. В пробирку поместить кусочек мела.
  2. Прилить к мрамору 4 мл.раствора уксусной кислоты. Что наблюдаете? Запишите уравнение химической реакции в молекулярной и ионной форме.
  3. Зажгите лучину.
  4. Внесите горящую лучину в пробирку-реактор. Что наблюдает
- Записи о наблюдаемых явлениях по всем опытам внесите в таблицу по форме:

Что делали	Что наблюдали	Уравнения реакций
------------	---------------	-------------------

**Контрольные вопросы:**

1. Если через раствор известковой воды посредством стеклянной трубки продувать выдыхаемый воздух, то через некоторое время известковая вода помутнеет. Почему?
2. Какое свойство углекислого газа лежит в основе его применения в углекислотном огнетушителе.

## Практическая работа № 16 «Реакции, идущие с образованием осадка, газа или воды»

**Цель:** осуществить практически реакции ионного обмена, выяснить условия протекания химических реакций между растворами электролитов до конца.

**Оборудование:** растворы следующих солей: сульфат натрия, хлорид бария, карбонат натрия, соляная кислота, гидроксид калия, фенолфталеин.

### Краткие теоретические сведения

При растворении некоторых веществ в воде (или других полярных растворителях) под воздействием молекул растворителя происходит распад молекул данного вещества на ионы. В результате этого процесса раствор содержит не только молекулы растворителя и растворенного вещества, но и образовавшиеся ионы. Растворы веществ, которые при растворении в воде или других полярных растворителях распадаются на ионы, называются электролитами.

Процесс распада молекул растворенного вещества (электролита) на ионы под действием полярных молекул растворителя называется электролитической диссоциацией.

**К сильным электролитам**, если растворителем является вода, относятся:

– кислоты:  $\text{HNO}_3$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{HCNS}$ ,  $\text{HCl}$ ,  $\text{HClO}_3$ ,  $\text{HClO}_4$ ,  $\text{HBr}$ ,  $\text{HBrO}_3$ ,  $\text{HBrO}_4$ ,

$\text{HI}$ ,  $\text{HIO}_3$ ,  $\text{HMnO}_4$ ,  $\text{H}_2\text{SeO}_4$ ,  $\text{HReO}_4$ ,  $\text{HTeO}_4$ ; а также кислоты  $\text{H}_2\text{CrO}_4$ ,

$\text{H}_4\text{P}_2\text{O}_7$ ,  $\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_6$  которые являются сильными по первой ступени диссоциации, т. е. при отрыве первого иона  $\text{H}^+$ ;

– основания: гидроксиды щелочных (Li, Na, K, Rb, Cs, Fr) и щелочноземельных металлов (Ca, Sr, Ba, Ra):

$\text{LiOH}$ ,  $\text{NaOH}$ ,  $\text{KOH}$ ,  $\text{RbOH}$ ,  $\text{CsOH}$ ,  $\text{FrOH}$ ,  $\text{Ca(OH)}_2$ ,  $\text{Ba(OH)}_2$ ,  $\text{Sr(OH)}_2$ ;  $\text{Ra(OH)}_2$ ;

– большинство солей. Исключение:  $\text{Fe(SCN)}_3$ ,  $\text{Mg(CN)}_2$ ,  $\text{HgCl}_2$ ,  $\text{Hg(CN)}_2$ .

**К слабым электролитам** относятся:

– кислоты:  $\text{H}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{HClO}$ ,  $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{H}_3\text{BO}_3$ ,  $\text{HCN}$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_3$ ,  $\text{H}_2\text{SiO}_3$ ,  $\text{CH}_3\text{COOH}$ ,

$\text{HCOOH}$ ,  $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ ;

– основания:  $\text{Be(OH)}_2$ ,  $\text{Mg(OH)}_2$ ,  $\text{Fe(OH)}_2$ ,  $\text{Zn(OH)}_2$ ; гидроксидам гидроксид аммония  $\text{NH}_4\text{OH}$ , а также органические основания – амины ( $\text{CH}_3\text{NH}_2$ ) и амфолиты ( $\text{H}_3\text{N}^+\text{CH}_2\text{COO}^-$ ).

Вода является очень слабым электролитом.

Химические свойства растворов электролитов зависят от свойств ионов и молекул, находящихся в растворе.

Направление протекания реакций между ионами и молекулами в растворах электролитов определяется возможностью образования малорастворимых веществ или слабых электролитов. Если в результате реакции не происходит образования малорастворимого вещества или слабого электролита, то такая реакция протекать не может. Например, при сливании растворов нитрата натрия и хлорида калия реакция не протекает, так как по обменной реакции из ионов находящихся в растворе не может образоваться какое либо малорастворимое вещество или слабый электролит. Эти соли относятся к сильным электролитам и хорошо растворяются в воде, поэтому в растворе будет находиться смесь ионов:  $\text{Na}^+ + \text{NO}_3^- + \text{K}^+ + \text{Cl}^-$ , из которых состояли исходные вещества.

Реакцию, протекающую в растворе, можно представить в виде:

- молекулярного уравнения реакции;

- ионно-молекулярного уравнения (полного или сокращенного).

Уравнение реакции, содержащее только формулы недиссоциированных веществ, называется молекулярным уравнением. Молекулярная форма уравнения показывает, какие вещества и в каком количестве участвуют в реакции. Оно позволяет производить необходимые расчеты, связанные с данной реакцией. Уравнение, содержащее формулы недиссоциированных слабых электролитов и ионы сильных электролитов, называется полным ионным или ионно-молекулярным уравнением реакции. Сократив одинаковые продукты в левой и правой части ионно-молекулярного уравнения реакции, получаем сокращенное или краткое ионное уравнение реакции. Ионное уравнение, не содержащее одинаковых веществ (ионов или молекул) в левой и правой части реакции, называется сокращенным или кратким ионным уравнением реакции. Это уравнение и отражает сущность происходящей реакции.

При записи ионных уравнений реакций необходимо помнить:

1) сильные электролиты следует записывать в виде отдельных составляющих их ионов;

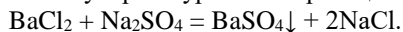
2) слабые электролиты и малорастворимые вещества следует записывать в виде молекул.

Рассмотрим примеры записи некоторых ионно-молекулярных уравнений.

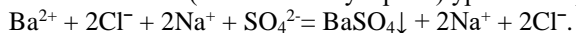
### **Пример 1. Образование трудно- и малорастворимых соединений (осадка).**

а) Образование сульфата бария

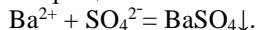
Молекулярное уравнение реакции:



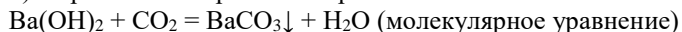
Полное ионное (ионно-молекулярное) уравнение реакции:



Сокращенное ионное уравнение реакции (краткая форма уравнения):



б) Образование карбоната бария





$\text{Ba}^{2+} + 2\text{OH}^- + \text{CO}_2 = \text{BaCO}_3\downarrow + \text{H}_2\text{O}$  (сокращенное ионное уравнение).

**Пример 2. Образование газообразного вещества.**

а)  $\text{Na}_2\text{S} + 2\text{HCl} = \text{H}_2\text{S}\uparrow + 2\text{NaCl}$  (молекулярное уравнение)

$2\text{Na}^+ + \text{S}^{2-} + 2\text{H}^+ + 2\text{Cl}^- = \text{H}_2\text{S}\uparrow + 2\text{Na}^+ + 2\text{Cl}^-$  (полное ионное уравнение)

$2\text{H}^+ + \text{S}^{2-} = \text{H}_2\text{S}\uparrow$  (сокращенное ионное уравнение)

б)  $\text{K}_2\text{CO}_3 + 2\text{HCl} = 2\text{KCl} + \text{CO}_2\uparrow + \text{H}_2\text{O}$  (молекулярное уравнение)

$\text{CO}_3^{2-} + 2\text{H}^+ = \text{CO}_2\uparrow + \text{H}_2\text{O}$  (сокращенное ионное уравнение).

**Пример 3. Образование слабого электролита.**

а) воды:

$2\text{NaOH} + \text{H}_2\text{SO}_4 = 2\text{H}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{SO}_4$  (молекулярное уравнение)

$2\text{Na}^+ + 2\text{OH}^- + 2\text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-} = 2\text{H}_2\text{O} + 2\text{Na}^+ + \text{SO}_4^{2-}$  (полное ионное уравнение)

$2\text{OH}^- + 2\text{H}^+ = 2\text{H}_2\text{O}$  (сокращенное ионное уравнение).

Реакция нейтрализации сильной кислоты сильным основанием сводится к взаимодействию ионов водорода с гидроксид-ионами;

б) слабой кислоты:

$2\text{NaNO}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 = 2\text{HNO}_2 + \text{Na}_2\text{SO}_4$  (молекулярное уравнение)

$2\text{Na}^+ + 2\text{NO}_2^- + 2\text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-} = 2\text{HNO}_2 + 2\text{Na}^+ + \text{SO}_4^{2-}$  (полное ионное уравнение)

$2\text{H}^+ + 2\text{NO}_2^- = 2\text{HNO}_2$  (сокращенное ионное уравнение).

Сильные кислоты вытесняют слабые кислоты из их солей;

в) слабого основания:

$\text{NH}_4\text{Cl} + \text{NaOH} = \text{NH}_4\text{OH} + \text{NaCl}$  (молекулярное уравнение)

$\text{NH}_4^+ + \text{Cl}^- + \text{Na}^+ + \text{OH}^- = \text{NH}_4\text{OH} + \text{Na}^+ + \text{Cl}^-$  (полное ионное уравнение)

$\text{NH}_4^+ + \text{OH}^- = \text{NH}_4\text{OH}$  (сокращенное ионное уравнение).

Сильные основания вытесняют слабые основания из их солей.

**Последовательность выполнения работы:**

1. К раствору сульфата натрия прилейте хлорид бария.
2. К раствору карбоната натрия добавьте соляную кислоту.
3. В пробирку с гидроксидом калия добавьте фенолфталеин до появления малиновой окраски индикатора, затем понемногу добавляйте кислоту до исчезновения окраски.
4. Опишите наблюдаемые явления. Записи внесите в таблицу по форме:

Что делали	Что наблюдали	Уравнения реакций
------------	---------------	-------------------

Уравнения запишите в молекулярной и ионной форме.

5. Сформулируйте вывод

**Контрольные вопросы:**

1. В виде каких частиц преимущественно присутствуют в растворе сильные электролиты, слабые электролиты?
2. Как записываются сильные электролиты в ионных уравнениях реакций?
3. Как записываются слабые электролиты, осадки и газообразные вещества в ионных уравнениях реакций?
4. Перечислите три условия протекания реакций ионного обмена до конца?
5. Что отображают сокращенные ионные уравнения реакции?

**Практическая работа № 17 «Изготовление моделей молекул органических веществ»**

**Цель урока:** закрепить теоретический материал, приобрести навыки написания структурных формул изомеров органических веществ, научиться собирать шаростержневые модели молекул органических веществ;

закрепить знания на составление структурных формул изомеров и гомологов;

познакомиться с названиями органических веществ по систематической (международной) номенклатуре ИЮПАК.

построить шаростержневые и масштабные модели молекул первых гомологов предельных углеводородов и их галогенопроизводных.

**Приборы и реактивы:**

- деревянные стержни,
- материал для лепки (пластилин),
- набор шаростержневых моделей.

**Общие указания.**

Для построения моделей используйте детали готовых наборов или пластилин с палочками. Изготовьте шарики, имитирующие атомы углерода, готовят обычно из пластилина темной окраски, шарики, имитирующие атомы водорода, - из светлой окраски, атомы хлора - из зеленого или синего цвета. Для соединения шариков используют палочки (спички, зубочистки). Написав формулу органического соединения, изготовьте его пространственную структуру, используя заранее приготовленные модели атомов

и применяя знания о строении молекул предельных углеводородов (угол связи, длина связи, форма молекулы).

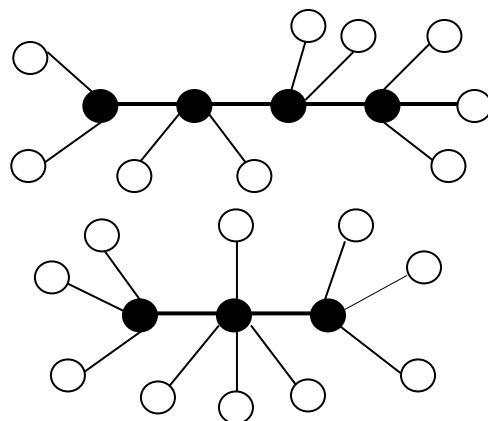
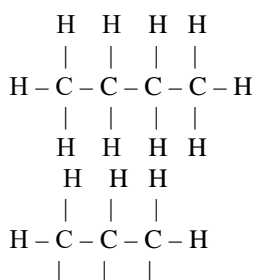
**Ход занятия:**

**Задание 1.** По формуле органического соединения напишите пространственную структуру: А) нонана  
Б) декан В) гексана Г) октана.

**Задание**

пен  
ли

изомеров на примере бутана и изобутана



Сформулируйте вывод.

**Практическая занятие № 18 Тема: «Ознакомление с коллекцией образца нефти и продуктами ее переработки»**

**Цель:** обобщить и закрепить знания о природных источниках углеводородов.

**Оборудование:** коллекция «Нефть и способы ее переработки».

**Тема: «Нефть и продукты ее переработки»**

**Цель:** обобщить и закрепить знания о природных источниках углеводородов.

**Оборудование:** коллекция «Нефть и способы ее переработки».

**Знать:**

Важнейшие направления использования нефти: в качестве энергетического сырья и основы химического синтеза.

**Ход работы:**

**Задание.**

1. Ознакомиться с коллекцией «Нефть и способы ее переработки», результаты исследования записать в таблицу.

1. Правильно оформить работу в тетрадь для практических работ. Заполнить таблицу.
2. Вывод

**Практическая работа № 19 «Изучение свойств этилового спирта как растворителя»**

**Цель:** Изучение свойств этилового спирта как растворителя.

**Оборудование:** этиловый спирт, дистиллированная вода, масло, спиртовка, медная проволока.

1. Рассмотрите выданный вам в пробирке образец этилового спирта. Понюхайте его. Что ощущаете? В другую пробирку прилейте несколько капель выданного вам спирта с помощью пипетки, добавьте 2 мл дистиллированной воды и содержимое взболтайте. Что можно сказать о растворимости этилового спирта в воде?

2. В одну пробирку налейте 1-2 мл дистиллированной воды, а во вторую-2 мл этилового спирта и добавьте в каждую по 2-3 капли подсолнечного масла. Перемешайте содержимое обеих пробирок. Что можно сказать о

свойствах этилового спирта как растворителя?

3. На фильтровальную бумагу капните одну каплю воды и чуть поодаль одну каплю этилового спирта. Какая капля быстрее испарится? Сделайте вывод о свойствах спирта на основе этого опыта.

4. Накалите на пламени спиртовки свернутую в спираль медную проволоку до появления черного налета оксида меди (II) и внесите ее в этиловый спирт, находящийся в выданной вам пробирке. Что наблюдаете? Повторите операцию 4-5 раз. Понюхайте содержимое пробирки. Что ощущаете? Запишите уравнение проведенной реакции

**Ход выполнения лабораторной работы:** 1. Выданный образец спирта - прозрачная легкоподвижная жидкость, имеет характерный запах. После добавления воды получился однородный раствор, а это говорит о хорошей растворимости этилового спирта в воде.

2. Во второй части опыта, после добавления масла в воду, жидкости не перемешались, наблюдается расслоение смеси. А в пробирке со спиртом наблюдается частичное растворение масла, что говорит о спирте как о веществе с хорошими свойствами растворителя.

3. Капля спирта испарится быстрее чем капля воды. Т. е. спирт является летучей жидкостью.

4. При внесении накаленной проволоки в этиловый спирт, происходит растворение черного налета оксида меди, имеющего формулу CuO. После 4-5 повторов этой части лабораторной работы, ощущается характерный запах уксусного альдегида.

**Результаты наблюдения занесите в таблицу по форме:**

Что делаю	Что наблюдаю	Уравнения реакций
-----------	--------------	-------------------

Сформулируйте вывод.

#### **Практическая работа № 20 «Качественная реакция на многоатомные спирты».**

**Цель:** изучить свойства многоатомных спиртов.

**Оборудование:** глицерин, дистиллированная вода, медный купорос, раствор гидроксида натрия.

К 1 мл дистиллированной воды в пробирке прилейте 1 мл глицерина и смесь взболтайте. Затем добавьте еще 1 мл глицерина и еще раз перемешайте смесь. Что можно сказать о растворимости глицерина в воде?

2. К 2 мл раствора щелочи в пробирке прилейте несколько капель раствора медного купороса (сульфата меди (II)). Что наблюдаете? К полученному осадку прибавьте по каплям глицерин и смесь взболтайте. Что наблюдаете?

**Ход выполнения лабораторной работы:**

1. В первой части лабораторной работы сначала получили однородный раствор, после очередного добавления 1 мл глицерина, снова получилась однородная смесь жидкостей. Т. е. можно сделать вывод что глицерин смешивается с водой в любых пропорциях с образованием однородного раствора

2. Вначале выпадает голубой осадок. Затем, когда добавили глицерин, этот осадок растворился и получился раствор ярко синего цвета.

**Результаты наблюдения занесите в таблицу по форме:**

Что делаю	Что наблюдаю	Уравнения реакций
-----------	--------------	-------------------

Сформулируйте вывод.

#### **Практическая работа № 21 «Изучение свойств карбоновых кислот»**

**Цель:** изучить свойства карбоновых кислот

**Оборудование:** раствор уксусной кислоты, лакмус, гранулы цинка, раствор гидроксида натрия, сода.

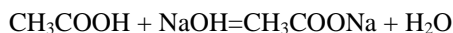
1. Налейте в четыре пробирки по 2 мл раствора уксусной кислоты. Осторожно понюхайте этот раствор. Что ощущаете? Вспомните, где вы применяете уксусную кислоту дома.

2. В одну пробирку с раствором уксусной кислоты добавьте несколько капель раствора лакмуса. Что наблюдаете? Затем нейтрализуйте кислоту избытком щелочи. Что наблюдаете? Запишите уравнение проведенной реакции.

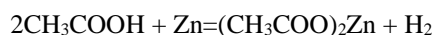
3. В три оставшиеся пробирки с раствором уксусной кислоты добавьте: в одну-гранулу цинка, в другую несколько крупинок оксида меди (II) и подогрейте ее, в третью-кусочек мела или соды (на кончике шпателя). Что наблюдаете? Запишите уравнения проведенных реакций

**Ход выполнения лабораторной работы:**

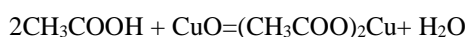
1. Раствор имеет характерный резкий запах. Уксусная кислота в быту применяется в кулинарии для гашения соды, в пищевых целях, при мариновании овощей.
2. Сначала раствор окрасился в красный цвет. При добавлении в ту же пробирку избытка щелочи, получаем раствор синего цвета, т.к. реакция среды изменилась на щелочную.



3. При добавлении цинка выделяются пузырьки водорода:



При добавлении оксида меди он растворяется и образуется ярко-голубой раствор:



При добавлении мела он растворяется и появляются пузырьки углекислого газа:



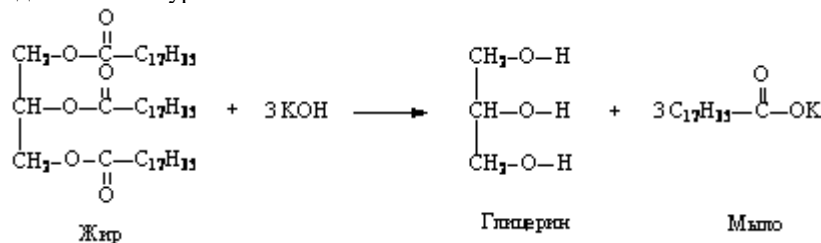
**Результаты наблюдения занесите в таблицу по форме:**

Что делаю	Что наблюдаю	Уравнения реакций
-----------	--------------	-------------------

Сформулируйте вывод.

**Практическая работа № 22 Получение мыла и изучение его свойств**

При взаимодействии жиров со щелочами происходит их гидролиз с образованием солей высших жирных кислот (мыла) и глицерина. Натриевые соли представляют собой твердые мыла, калиевые – жидкие. Реакция идет согласно уравнению



**Реактивы:** растительное масло или животный жир; 30 %-й спиртовой раствор гидроксида калия; 15 %-й раствор соляной кислоты; 10 %-й раствор хлорида кальция; дистиллированная вода.

**Оборудование:** широкая пробирка с резиновой пробкой со вставленной в нее стеклянной трубкой; пробирки; водяная баня.

**Ход работы**

*При выполнении данной работы необходимо соблюдать особую осторожность!*

**Задание 1. Омыление жира**

1. В широкую пробирку внесите 1 см<sup>3</sup> растительного масла или около 1 г животного жира и добавьте 10 см<sup>3</sup> спиртового раствора гидроксида калия.
2. Пробирку закройте пробкой с воздушным холодильником и нагревайте на кипящей водяной бане в течение 25 – 30 мин. Эту часть работы необходимо проводить в вытяжном шкафу.
3. После нагревания в пробирку налейте 10 см<sup>3</sup> горячей воды. Образуется гомогенный раствор калиевых солей жирных кислот (калиевого мыла). Данный препарат использовать для мытья рук, лица и других хозяйственных целей категорически запрещено!

**Задание 2. Выделение свободных жирных кислот.**

1. К 3 см<sup>3</sup> полученного в первом задании раствора осторожно добавьте порциями 15 %-й раствор соляной кислоты до выделения свободных жирных кислот, которые всплывают на поверхность жидкости.

**Задание 3. Образование нерастворимого мыла.**

1. К 2 см<sup>3</sup> раствора, полученного в задании 1, добавьте 1 см<sup>3</sup> 10 %-го раствора хлорида кальция. Выпадают хлопья нерастворимого в воде осадка кальциевой соли высших карбоновых кислот.

**Оформление результатов**

Опишите ход выполнения работы. Приведите уравнения протекавших реакций.

### Практические работы № 23-24 «Физические свойства глюкозы», «Реакция «серебряного зеркала» глюкозы».

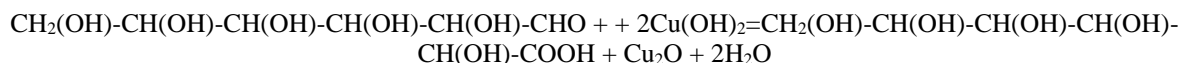
**Цель:** изучить физические и химические свойства глюкозы.

**Оборудование:** глюкоза, медный купорос, раствор гидроксида натрия, аммиачный раствор оксида серебра.

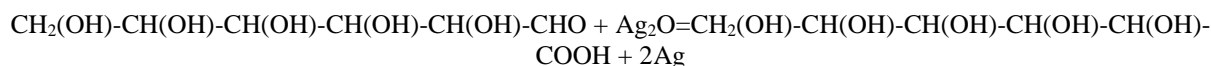
1. В пробирку с 2-3 каплями раствора медного купороса (сульфата меди (II)) прилейте 2-3 мл раствора щелочи. Что наблюдаете? Затем добавьте в пробирку 2 мл раствора глюкозы и смесь перемешайте. Что наблюдаете? О чем свидетельствует этот опыт?
2. Нагрейте содержимое пробирки. Что наблюдаете? О чем свидетельствует этот опыт? Запишите уравнение проведенной реакции.
3. К 2 мл аммиачного раствора оксида серебра добавьте 1-2 мл раствора глюкозы и нагрейте смесь на пламени спиртовки. Старайтесь нагревать содержимое пробирки равномерно и медленно. Что наблюдаете? О чем свидетельствует этот опыт? Запишите уравнение проведенной реакции.

**Ход выполнения лабораторной работы:**

1. При добавлении щелочи образуется голубой осадок. Добавив глюкозу, осадок растворяется и цвет меняется на ярко синий. Это значит что глюкоза является представителем класса многоатомных спиртов.
2. При нагревании пробирки из предыдущего опыта, происходит исчезновение синего окраса и выпадение красного осадка. Это означает что глюкоза также относится и к альдегидам.



3. Выпадает осадок серебра на стенка пробирки. Это означает что глюкоза относится к классу альдегидов



Результаты наблюдения занесите в таблицу по форме:

Что делаю	Что наблюдаю	Уравнения реакций
-----------	--------------	-------------------

Сформулируйте вывод.

### Практическая работа № 25 Свойства мёда.

**Цель работы:** Изучение органолептических, физических и химических свойств меда.

**Необходимое оборудование и материалы:** Настольные лампы, микроскоп световой биологический с общим увеличением 120, центрифуга электрическая, весы лабораторные рычажные 1-го или 2-го класса точности, колориметрическая шкала, пробирки стеклянные, электроплитка, спирт этиловый ректифицированный, рефрактометр, баня водяная, образцы меда.

**Порядок выполнения работы:**

1. Ознакомиться с оборудованием и правилами техники безопасности при проведении лабораторно-практических работ;
2. Ознакомиться с ГОСТ 19792-2001 "Мед натуральный", ГОСТ Р 52001-2005 "Меды монофлорные", с требованиями и нормами, которые предъявляются к натуральному меду;
3. Ознакомиться с методикой проведения работы;
4. Зафиксировать данные наблюдений, замеров, расчетов в рабочей тетради;

### Практическая работа № 26 «Качественная реакция на крахмал».

**Цель:** научиться определять крахмал.

**Оборудование:** крахмал, дистиллированная вода, раствор йода.

1. В пробирку насыпьте немного порошка крахмала. Прилейте воды и взболтайте смесь. Что можно сказать о растворимости крахмала в воде? 2. Вылейте взвесь крахмала в воде в химический стакан с горячей водой и прокипятите ее. Что наблюдаете? 3. В пробирку с 2-3 мл полученного во втором опыте крахмального клейстера добавьте каплю спиртового раствора йода. Что наблюдаете?

**Ход выполнения лабораторной работы, ответы на вопросы:**

1. В первом опыте лабораторной работы крахмал не растворился в воде, а образовалась взвесь крахмала в воде. отсюда можно сделать вывод что крахмал не растворим в холодной воде.

- Во втором опыте наблюдаем следующее: образовался коллоидный раствор (клейстер)
- Окрас клейстера в синий цвет

Результаты наблюдения занесите в таблицу по форме:

Что делаю	Что наблюдаю	Уравнения реакций
-----------	--------------	-------------------

Сформулируйте вывод.

### Практическая работа № 27 «Проведение качественной реакции на белки»

**Цель:** научиться определять присутствие белка.

**Оборудование:** раствор белка, раствор гидроксида натрия, азотная кислота, нашатырный спирт, шерстяная нить.

- В пробирку налейте 2 мл раствора белка и добавьте 2 мл раствора щелочи, а затем несколько капель раствора медного купороса (сульфата меди (II)). Что наблюдаете?
- В пробирку с 2 мл раствора белка добавьте несколько капель азотной кислоты. Что наблюдаете? Нагрейте содержимое пробирки. Что наблюдаете? Охладите смесь и добавьте к ней по каплям 2-3 мл нашатырного спирта. Что наблюдаете?
- Подожгите несколько шерстяных нитей. Охарактеризуйте запах горящей шерсти.
- К 3-4 мл раствора белка в воде добавьте несколько капель раствора медного купороса (сульфата меди (II)). Что наблюдаете?

**Ход выполнения лабораторной работы:**

- Раствор приобретает фиолетовый окрас в первом опыте
- При добавлении азотной кислоты выпадает белый осадок. При нагревании осадок становится желтым. При добавлении нашатырного спирта осадок становится оранжевым
- В этом опыте появляется характерный запах "жженного рога", который обусловлен наличием в белках такого вещества как серы
- В четвертом опыте наблюдаем раствор белка приобретает голубой цвет, т.е. происходит разбавление раствора белка раствором медного купороса, химической реакции не происходит

Результаты наблюдения занесите в таблицу по форме:

Что делаю	Что наблюдаю	Уравнения реакций
-----------	--------------	-------------------

Сформулируйте вывод.

### Практическая работа №29-30.

**Тема: «Распознавание волокон и полимеров»**

**Цель:** совершенствовать практические умения и навыки в выполнении химического эксперимента, соблюдая правила ОТ и ТБ, научить экспериментально определять заданные полимеры и волокна, соблюдая правила ОТ и ТБ; работать со спиртовкой, нагревать вещества в открытом пламени, используя ложечку для сжигания веществ, научить правильно определять вещества по запаху.

**Организационный момент:** Перед обучающимися поставить основные цели и задачи. Провести инструктаж по ОТ и ТБ.

**Оборудование и реактивы:** наборы волокон и полимеров (по вариантам), полимеры на основе полиэтилена, поливинилхлорида, полистирола; волокна на основе ХБ волокна, шерсти, капрона и ацетата; спиртовка, спички, ложка для сжигания, гидроксид натрия, серная кислота, азотная кислота.

**Знать основные понятия:** полимер, мономер, структурное звено, степень полимеризации. Форма макромолекул: линейная, разветвленная, пространственная. Реакции полимеризации, поликонденсации.

**Задание:**

- Внешний вид изделия.
- Отношение к нагреванию:
  - изменение цвета;
  - размягчается;
  - плавится;
  - появляется запах;
  - можно ли вытянуть нить.
- Горение:

- цвет пламени;
- горит спокойно или прерывисто;
- коптит или нет;
- горит вне пламени или нет;
- ощущается запах или нет.

4. Вывод: пластмасса, ткань на основе какого полимера (табл. 1 «Свойства пластмасс» и табл. 2 «Способы распознавания волокон») По окончании работы обучающиеся приводят в порядок свое место и оформляют отчет согласно таблице.

Название и описание полимера и волокна	Характер горения	Отношение к нагреванию	Действия кислот и щелочей			Формула мономера и структурного звена
			HNO <sub>3</sub>	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	NaOH	

#### Вопросы для контроля:

1. Что такое реакция полимеризации, поликонденсации, сополимеризации?
2. Что такое мономер?
3. Что такое структурное звено?
4. Что такое степень полимеризации?
5. Волокна, их классификация. Привести пример натуральных и химических волокон.
6. Какие волокна вы предпочитаете в одежде и почему?
7. Какие полимеры встречаются в вашей жизни. Привести примеры.

#### Распознавание пластмасс

Название пластмассы	Формула	Внешние признаки	Отношение к нагреванию, горение
Полиэтилен	$(-CH_2-CH_2-)_n$	По внешнему виду сходен с парафином. Относительно мягкий и эластичный материал. Тонкие пленки прозрачные. Цвет различный	При нагревании размягчается, можно вытянуть нити. Горит синим пламенем, при этом плавится и образует капли
Поливинилхлорид	$(-CH_2-\underset{\text{Cl}}{\text{CH}}-)_n$	Относительно мягкий материал. При пониженной температуре становится твердым и хрупким. Цвет различный	При нагревании размягчается. Горит небольшим пламенем, образуя черный хрупкий шарик. Вне пламени гаснет. При горении чувствуется острый запах
Полистирол	$(-CH_2-\underset{\text{C}_6\text{H}_5}{\text{CH}}-)_n$	Твердый, хрупкий, почти прозрачный или не прозрачный материал. Может быть разного цвета	При нагревании размягчается, легко вытягивается в нити

Фенолформальдегидные (фенопласты)		Твердые, хрупкие материалы темного цвета с блестящей поверхностью	При сильном нагревании разлагаются. Горят, распространяя резкий запах фенола, вне пламени постепенно гаснут
Капрон	$\left[ \text{-N-} \begin{array}{c}   \\ \text{H} \end{array} \text{(CH}_2\text{)}_5 \text{-C-} \begin{array}{c}    \\ \text{O} \end{array} \text{-} \right]_n$	Эластичный, прозрачный материал. Легко окрашивается красками для тканей	При сильном нагревании плавится. При горении образует твердый блестящий шарик темного цвета, распространяя неприятный запах
Аминопласты		Твердое, хрупкие матер палы разного цвета	При сильном нагревании разлагаются. Почти не горят» обугливаются, распространяя резкий запах
Полиметилметакрилат	$\left( \text{-CH}_2\text{-} \begin{array}{c}   \\ \text{C} \end{array} \begin{array}{c}   \\ \text{COOCH}_3 \\   \\ \text{CH}_3 \end{array} \text{-} \right)_n$	Относительно твердый, прозрачный материал	При нагревании размягчается. Горит желтым с синей каймой у краев пламе-

Реакции на продукты разложения	Действие растворителей		
	аcetона	бензола	дихлорэтана
Обесцвечивают растворы $\text{KMnO}_4$ и $\text{Br}_2$	Не растворяется		
Выделяющийся хлороводород окрашивает лакмусов бумажку в красный цвет, с раствором $\text{AgNO}_3$ образует осадок белого цвета	Не растворяется		Набухает, становится рыхлым
Обесцвечивает растворы $\text{KMnO}_4$ и $\text{Br}_2$	Набухает	Растворяется (растворяется также в толуоле и в ксилоле)	



	Не растворяются	
Образующиеся соединения, содержащие аминогруппы, окрашивают красную лакмусовую бумажку в синий цвет	Не растворяется (растворяется в конц. $\text{HNO}_3$ $\text{H}_2\text{SO}_4$ и в расплавленном феноле)	
Окрашивают красную лакмусовую бумажку в синий цвет	Не растворяются	
Обесцвечивает растворы $\text{KMnO}_4$ и, $\text{Br}_2$	Набухает	Растворяется (растворяется также в тетрагидрометане)

*Продолжение*

Название пластмассы	Формула	Внешние признаки	Отношение к нагреванию, горению
			нем, с характерным потрескиванием, распространяя специфический запах сложных эфиров
Целлулоид		Эластичный, относительно мягкий прозрачный материал	При нагревании разлагается. Очень легко загорается и быстро сгорает, оставляя следы золы

Реакции на продукты ; разложения	Действие растворителей		
	ацетона	бензола	дихлорэтана
	Растворяется	Не растворяется	

**Распознавание**

Волокно	Формула	Сжигание	Реакции на продукты разложения
Хлопок (хлопчатобумажная ткань)	$(\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5)_n$	Горит быстро с запахом жженой бумаги. Остается черный пепел	Окрашивает синюю лакмусовую бумажку в красный цвет

Шерсть, натуральный шелк		Горят медленно, с запахом жженных волос, образуя шарик черного цвета, который растирается в порошок	Окрашивают красную лакмусовую бумажку в синий цвет
Вискозное	$(C_6H_{10}O_5)_n$	Горит быстро, с запахом жженой бумаги. Остаются следы золы	Окрашивает синюю лакмусовую бумажку в красный цвет
Ацетатное	$\left( \begin{array}{c} \text{OSCOCH}_3 \\ \text{C}_6\text{H}_7\text{O}_2 - \text{OSCOCH}_3 \\ \text{OSCOCH}_3 \end{array} \right)_n$ или $\left( \begin{array}{c} \text{OSCOCH}_3 \\ \text{C}_6\text{H}_7\text{O}_2 - \text{OSCOCH}_3 \\ \text{OH} \end{array} \right)_r$	Горит быстро, образуя шарик темно- бурого цвета. Вне пламени не горит	Окрашивает синюю лакмусовую бумажку в красный цвет

#### ВОЛОКОН

Действие кислот и щелочей (н. у.)			Действие растворителей	
$HNO_3$ ( $\rho=1,4$ г/см <sup>3</sup> )	$H_2SO_4$ ( $\rho = 1,84$ г/см <sup>3</sup> )	NaOH (10%)	ацетона	расплавленного фенола
Растворяется, образуя бесцветный раствор	Растворяется	Набухает, но не растворяется	Не растворяется	
Набухают и окрашиваются в желтый цвет	Разрушаются	Растворяются	Не растворяются	
Растворяется, образуя бесцветный раствор	Растворяется, образуя красно- коричневый раствор	Сильно набухает и растворяется	Не растворяется	
Растворяется, образуя бесцветный раствор	! Растворяется	Образуется желтоватый раствор	Растворяется	Не растворяется

Волокно	Формула	Сжигание	Реакции на продукты разложения
---------	---------	----------	--------------------------------------

Нитрон	$\left( \begin{array}{c} -\text{CH}_2-\text{CH}- \\   \\ \text{CN} \end{array} \right)_n$	Горит, образуя темный, не блестящий, рыхлый шарик	Окрашивает красную лакмусовую бумажку в синий цвет
Хлорин	$\left( \begin{array}{c} -\text{CH}_2-\text{CH}-\text{CH}-\text{CH}- \\   \quad   \quad   \\ \text{Cl} \quad \text{Cl} \quad \text{Cl} \end{array} \right)_n$	При поджигании горит небольшим коптящим пламенем, образуя черный хрупкий шарик. Вне пламени не горит. При горении распространяет острый запах	Образующийся хлороводород окрашивает влажную синюю лакмусовую бумажку в красный цвет, дает осадок с AgNO <sub>3</sub>
Лавсан	$\left( -\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{C}_6\text{H}_4-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{O}- \right)_n$	Горит коптящим пламенем и образует твердый, блестящий шарик темного цвета	На стенках пробирки образуется желтое кольцо
Капрон	$\left[ \begin{array}{c} \text{H} \\   \\ -\text{N}-(\text{CH}_2)_5-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}- \end{array} \right]_n$	Плавится, образуя твердый блестящий шарик темного цвета. Чувствуется не приятный запах	Окрашивает красную лакмусовую бумажку в синий цвет

Действие кислот и щелочей (н.у.)			Действие растворителей	
HNO <sub>3</sub> (ρ = 1,4 г/см <sup>3</sup> )	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> (ρ = 1.84 г/см <sup>3</sup> )	NaOH (10%)	аcetона	расплавленного фенола
Не растворяется (растворяется в дымящей HNO <sub>3</sub> )	Растворяется	Не растворяется (при кипячении волокно краснеет)	Не растворяется	
Не растворяется	Не растворяется	Не растворяется	Растворяется	Не растворяется
Не растворяется (растворяется в дымящей HNO <sub>3</sub> )	Растворяется	Не растворяется	Не растворяется	Растворяется
Растворяется, образуя бесцветный раствор		Не растворяется	Не растворяется	Растворяется

Сформулируйте вывод.

#### **2.4 Список литературы:**

#### **Перечень рекомендуемых учебных изданий, интернет-ресурсов, дополнительной литературы**

Основные источники:

##### **Для обучающихся:**

Габриелян О.С., Остроумов И.Г. "Химия для профессий и специальностей социально - экономического профиля" – М. 2018

Габриелян О.С., Лысова Г.Г. Химия в тестах, задачах, упражнениях: учеб. пособие для студ. сред. проф. учебных заведений / О.С. Габриелян, Г.Г. Лысова – М., 2013.

Габриелян О.С. Практикум – М., 2018

Габриелян О.С. Естествознание. Химия М.: ОИЦ «Академия», 2018

Габриелян О.С. Химия: Практикум М.: ОИЦ «Академия», 2018

Габриелян О.С. Химия. Тесты, задачи и упражнения М.: ОИЦ «Академия», 2018

Габриелян О.С. Химия для профессий и специальностей естественно-научного профиля М.: ОИЦ «Академия», 2018

##### **Для преподавателей**

##### **Интернет- ресурсы**

[www.fcior.edu.ru](http://www.fcior.edu.ru) (Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов).

[www.dic.academic.ru](http://www.dic.academic.ru) (Академик. Словарииэнциклопедии).

[www.booksgid.com](http://www.booksgid.com) (Books Gid. Электронная библиотека).

[www.globalteka.ru](http://www.globalteka.ru) (Глобалтека. Глобальная библиотека научных ресурсов).

[www.window.edu.ru](http://www.window.edu.ru) (Единое окно доступа к образовательным ресурсам).

[www.st-books.ru](http://www.st-books.ru) (Лучшая учебная литература).

[www.school.edu.ru](http://www.school.edu.ru) (Российский образовательный портал. Доступность, качество, эффективность).

[www.ru/book](http://www.ru/book) (Электронная библиотечная система).