

**ГАОУ ВО «Дагестанский государственный университет  
народного хозяйства»**

**Профессиональный колледж**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ  
К ВЫПОЛНЕНИЮ ЛАБОРАТОРНЫХ И  
ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ ХИМИЯ**

**Профессия 29.01.33 Мастер по изготовлению швейных  
изделий**

**Квалификация – мастер по изготовлению швейных  
изделий**

**Махачкала -2024**

**Составитель** – Сайбулаева Зарема Абдулбасировна, преподаватель профессионального колледжа ДГУНХ.

**Внутренний рецензент** - Адиева Айна Ахмедовна, доктор биологических наук, профессор кафедры естественнонаучных дисциплин Дагестанского государственного университета народного хозяйства.

**Внешний рецензент** – Газимагомедова Мадина Магомедовна, кандидат биологических наук, доцент кафедры общей и биологической химии Дагестанского Государственного Медицинского Университета.

*Методические указания к выполнению лабораторных и практических работ по дисциплине «Химия» разработаны в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по профессии 29.01.33 Мастер по изготовлению швейных изделий, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 26 сентября 2023г., №720, в соответствии с приказом Минпросвещения России 24.08.2022 г., № 762 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам среднего профессионального образования», в соответствии с приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012 г. № 413 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандартного среднего общего образования»*

Методические указания к выполнению лабораторных и практических работ по дисциплине «Химия» размещены на официальном сайте [www.dgunh.ru](http://www.dgunh.ru).

Сайбулаева З.А. Методические указания к выполнению лабораторных и практических работ по дисциплине «Химия» для профессии 29.01.33 Мастер по изготовлению швейных изделий. – Махачкала: ДГУНХ, 2024. – 35 с.

Рекомендованы к утверждению Учебно-методическим советом ДГУНХ 15 января 2024 г.

Рекомендованы к утверждению руководителем образовательной программы СПО – программы подготовки квалифицированных рабочих и служащих по профессии 29.01.33 Мастер по изготовлению швейных изделий, Салаховой И.Н.

Одобрены на заседании Педагогического совета Профессионального колледжа 10 января 2024 г. протокол № 4

## Содержание

<b>Введение</b>	4
<b>Рекомендации по составлению письменного отчета</b>	5
<b>Раздел 1. Общая и неорганическая химия</b>	5
Практическая работа № 1 Моделирование построения Периодической таблицы химических элементов	5
Практическая работа № 2 Приготовление раствора заданной концентрации.	7
Лабораторная работа № 1 Взаимодействие металлов с кислотами. Взаимодействие кислот с оксидами металлов. Взаимодействие кислот с основаниями. Взаимодействие кислот с солями.	9
Лабораторная работа № 2	10
Испытание растворов щелочей индикаторами. Взаимодействие щелочей с солями. Разложение нерастворимых оснований.	
Практическая работа № 3 Взаимодействие солей с металлами.	12
Лабораторная работа № 3	
Реакции, идущие с образованием осадка, газа или воды	14
Практическая работа № 4 Зависимость скорости взаимодействия соляной кислоты с металлами от их природы.	15
Практическая работа № 5	
Ознакомление с коллекциями неметаллов, металлов и сплавов.	18
Практическая работа № 6 Получение, собирание и распознавание газов. Решение экспериментальных задач.	20
<b>Раздел 2. Органическая химия</b>	22
Практическая работа № 7 Изготовление моделей органических веществ.	22
Практическая работа № 8	
Ознакомление с коллекцией образцов угля, нефти и продуктов их переработки	24
Лабораторная работа № 4	
Растворение глицерина в воде и взаимодействие с гидроксидом меди (II). Свойства уксусной кислоты, общие со свойствами минеральных кислот. Взаимодействие глюкозы и сахарозы с гидроксидом меди(II).	26
Практическая работа № 9 Качественная реакция на крахмал.	29
Лабораторная работа № 5	
Растворение белков в воде. Обнаружение белков в молоке и в мясном бульоне. Денатурация раствора белка куриного яйца спиртом, растворами солей тяжелых металлов и при нагревании.	29
Лабораторная работа № 6	
Решение экспериментальных задач на идентификацию органических соединений. Распознавание пластмасс и волокон.	31
<b>Правила техники безопасности</b>	33
<b>Оказание первой медицинской помощи</b>	34
<b>Список литературы</b>	35

## Введение

В данных методических указаниях описаны методики выполнения лабораторных работ по общей, неорганической и органической химии, дано краткое теоретическое введение к каждой теме, которое при самостоятельной подготовке поможет студентам выполнить эти работы. В приложении к указаниям приведены справочные таблицы, правила техники безопасности и мероприятия по оказанию первой помощи. Методические указания выполнены в соответствии с рабочей программой составленной на основе государственного образовательного стандарта среднего (полного) общего образования по химии (базовый уровень). В ней предусмотрено 15 часов на проведение практических и лабораторных занятий.

Пособие поможет студентам совершенствовать практические умения и закрепить теоретические знания по дисциплине «Естествознание» (Химия).

Пособие состоит из двух частей: первая посвящена лабораторным и практическим работам по общей и неорганической химии; вторая – по органической химии.

Описаны методики выполнения лабораторных и практических работ, приведены контрольные вопросы, фиксирующие внимание обучающихся на наиболее важные этапы изучаемого материала. Контрольные вопросы составлены на основе личностно-ориентированного подхода в обучении.

В процессе выполнения лабораторных работ обучающиеся должны наблюдать за ходом эксперимента, отмечать все его особенности (изменение цвета, тепловые эффекты, выпадение осадка, образование газообразных веществ). Результаты наблюдений записывают в тетради для лабораторных работ, поддерживаясь определенной последовательности:

- дата выполнения, название лабораторной работы;
- цель работы;
- краткие теоретические сведения, касающиеся данной работы;
- зарисовка схемы установки (выполняется карандашом);
- результаты опытов должны быть внесены в таблицу;
- выводы.

В приложении к пособию приведены справочные таблицы, правила техники безопасности и мероприятия по оказанию первой помощи.

## РЕКОМЕНДАЦИИ ПО СОСТАВЛЕНИЮ ПИСЬМЕННОГО ОТЧЕТА О ВЫПОЛНЕННОЙ ПРАКТИЧЕСКОЙ РАБОТЕ.

Для оформления отчета о работе удобно использовать табличную форму.

Ход опыта	Наблюдение	Уравнение реакции	Вывод

«Ход опыта» записывается кратко, вместо словесного описания последовательности действий используется рисунок. Обязательно указываются условия осуществления химических реакций.

В графе «Наблюдения» рисунок или схема поясняются следующими обозначениями:

- образование осадка: ↓
  - Указывается цвет осадка и его характер (мучнистый, творожистый, студенистый);
  - выделение газообразного вещества: ↑
- Указывается цвет газа, запах, плотность.

В графе «Уравнения реакций» учащиеся могут выражать только сущность реакций ионного обмена, т.е. записывать только сокращенные ионные уравнения реакций. Для окислительно - восстановительных реакций записываются молекулярное уравнение реакции, выражается ее сущность методом электронного баланса или электронно-ионным методом. Указываются названия процессов и функции веществ.

Особого внимания требует заполнение графы «Вывод». Вывод должен соответствовать условию задачи, быть полным и обоснованным.

## РАЗДЕЛ 1. ОБЩАЯ И НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

### Практическая работа 1

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

**Цель:** Владение 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 раствора заданной концентрации.**

**Цель:** Овладение навыками приготовления растворов определенной концентрации, с соблюдением правил техники безопасности.

**Задача:** Закрепить знания по теме «Вода. Растворы. Электролитическая диссоциация».

**Реактивы и оборудование:** Хлорид натрия (NaCl), 60% концентрированная серная кислота, дистиллированная вода, весы, бюксы, мерная колба (100мл).

### **Теоретические основы**

Раствор – гомогенная система, состоящая из растворенного вещества и растворителя.

При решении задач пользуются формулами:

$$W_{P.B.} = m_{P.B.} / m_{P-PA.}$$

$$m_{p-pa} = m_{P.B.} + m_{H_2O}$$

$m_{P-PA}$  – масса раствора, г.

$m_{P.B.}$  – масса растворенного вещества, г.

$m_{H_2O}$  – масса воды, г.

$W_{P.B.}$  - массовая доля растворенного вещества.

10% раствор вещества содержит 10г растворенного вещества и 90г воды в 100г раствора.

**Например:** Определите массовую долю растворенного вещества, если 10 г его содержится в 100 г раствора. Какая масса воды содержится в растворе.

*Дано:*  $m_{P.B.} = 10 \text{ г}; m_{p-pa} = 100 \text{ г}$

*Найти:*  $W_{P.B.}; m_{H_2O}$

*Решение:*

$$1. W_{P.B.} = \frac{m_{P.B.}}{m_{p-pa}}; W_{P.B.} = \frac{10}{100} = 0,1$$

$$2. m_{H_2O} = m_{p-pa} - m_{P.B.}; m_{H_2O} = 100 - 10 = 90 \text{ г}$$

*Ответ:* 0,1; 90 г

### **Выполнение работы**

#### **1. Приготовление 2% раствора соли.**

Взвесьте в бюксе 2г хлорида натрия и пересыпьте через воронку в колбу на 100мл. Затем в колбу добавьте воды до метки. Полученный раствор имеет 2% концентрацию NaCl в 100г раствора или 0,02 массовую долю NaCl в 100г раствора.

#### **2. Приготовление 100 мл 10% раствора серной кислоты.**

Раствор готовят из 60% концентрированного раствора серной кислоты плотностью 1,5 г/мл. Для этого мензуркой отмеряют 11 мл 60%

концентрированной серной кислоты и мерным цилиндром 100-11=99 мл воды. Воду выливают в колбу, а затем добавляют из мензурки кислоту. Полученный раствор содержит 0,1 массовую долю  $H_2SO_4$ .

### **Контрольные вопросы**

1. Что такое растворы?
2. Из чего складывается масса раствора?
3. Как определяется массовая доля растворенного вещества в растворе?
4. Как приготовить 10% раствор щелочи NaOH? Какая масса NaOH и воды содержится в таком растворе?
5. Решите задачу

### **1 уровень**

1 вариант:

Определите массовую долю растворенного вещества, если 20 г его содержится в 150 г раствора?

2 вариант:

Чему равна масса раствора, если 10г вещества растворили в 100г воды?

### **2 уровень**

1 вариант:

Определите массовую долю (%) KOH в растворе, если 40г KOH растворили в воде массой 160г.

2 вариант:

Чему равна масса растворенного вещества, если в 200 г раствора массовая доля вещества составляет 0,2.

### **3 уровень**

1 вариант:

К 200 граммам раствора, содержащего 0,3 массовые доли растворенного NaCl, добавили 100 граммов воды. Вычислите массовую долю NaCl в полученном растворе.

2 вариант:

Определите массу воды, которая содержится в растворе массой 300 г с массовой долей растворенного вещества равной 0,5?

**Сформулируйте вывод по работе.**

### **Лабораторная работа №1**

**Тема: Взаимодействие кислот с металлами, с оксидами металлов, с основаниями и солями.**

**Цель:** Овладение умениями проведения химических опытов, с соблюдением правил техники безопасности, подтверждающих свойства кислот.

**Задача:** Закрепить знания по теме «Классификация неорганических соединений и их свойства».

**Реактивы и оборудование:** Растворы NaOH,  $H_2SO_4$ ,  $CuSO_4$ ,  $Na_2CO_3$ , индикатор метилоранж; Zn; CuO. Штатив с пробирками, горелка

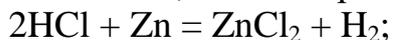
## Теоретические основы

Кислоты – электролиты диссоциирующие в воде на ионы водорода и ионы кислотного остатка.

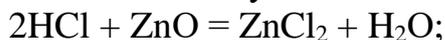


Химические свойства.

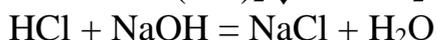
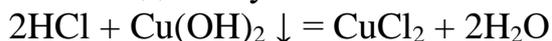
- разбавленные кислоты взаимодействуют с металлами, стоящими в ряду активности металлов до водорода, или имеющие меньший электродный потенциал, чем водород:



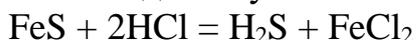
- взаимодействуют с оксидами металлов:



- взаимодействуют с основаниями и щелочами:



- взаимодействуют с солями слабых кислот



## Выполнение работы

### 1. Взаимодействие кислоты с металлом.

В пробирку поместите гранулу цинка и прилейте раствор серной кислоты. Запишите наблюдения и химическую реакцию.

### 2. Взаимодействие кислоты с оксидом металла.

В пробирку поместите небольшое количество оксида меди ( $\text{CuO}$ ) и прилейте раствор серной кислоты. Запишите наблюдения и химическую реакцию в молекулярном и ионном виде.

### 3. Взаимодействие кислоты с основаниями.

3.1. В пробирку прилейте 2мл раствора серной кислоты и добавьте 2 капли индикатора метилоранжа, а затем прилейте щелочь  $\text{NaOH}$  до изменения окраски раствора.

Запишите наблюдения и химическую реакцию в молекулярном и ионном виде.

3.2. В пробирку с основанием  $\text{Cu}(\text{OH})_2$  прилейте раствор серной кислоты до растворения осадка. Запишите наблюдения и химическую реакцию в молекулярном и ионном виде.

### 4. Взаимодействие кислоты с солями.

В пробирку прилейте 2мл раствора карбоната натрия ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ) и добавьте 2мл серной кислоты. Запишите наблюдения и химическую реакцию в молекулярном и ионном виде.

## Контрольные вопросы

### 1 уровень

1. Какие соединения называются кислотами?

2. Запишите химические формулы следующих кислот: серной, азотной, соляной, фосфорной, угольной, кремниевой.

3. Закончите реакцию:  $2\text{HCl} + \text{Ca}(\text{OH})_2 = 2\text{H}_2\text{O} + ?$

## 2 уровень

1. Выберите, какие вещества относятся к кислотам:  $\text{NaCl}$ ;  $\text{Cu}(\text{OH})_2$ ;  $\text{HNO}_3$ ;  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ;  $\text{H}_2\text{CO}_3$ .

2. Допишите предложение: Кислоты это электролиты, ...

3. Напишите реакцию:  $\text{Na}_2\text{S} + \text{HNO}_3 = ? + ?$

## 3 уровень

1. Запишите реакции диссоциации кислот:  $\text{H}_2\text{CO}_3$ ;  $\text{H}_2\text{S}$ .

2. Какие индикаторы указывают на кислую среду раствора?

3. Выполните упражнение:  $\text{SO}_2 \rightarrow \text{SO}_3 \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4$

**Сформулируйте вывод по работе.**

## Лабораторная работа №2

**Тема: Испытание растворов щелочей индикаторами. Взаимодействие щелочей с солями. Разложение нерастворимых оснований.**

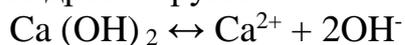
**Цель:** Овладение навыками проведения химических опытов, с соблюдением правил техники безопасности, подтверждающих свойства оснований.

**Задача:** Закрепление знаний по теме «Классификация неорганических соединений и их свойства».

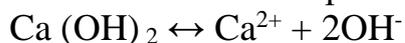
**Реактивы и оборудование:** штатив с пробирками, горелка, держатель, растворы  $\text{NaOH}$ ,  $\text{CuSO}_4$ ,  $\text{FeCl}_3$ , индикаторы фенолфталеин, красный лакмус, метиловый оранжевый.

### **Теоретические основы**

Основания – электролиты диссоциирующие в воде на ионы металлов и гидроксогрупп.



Основания бывают растворимые в воде (щелочи) и нерастворимые в воде.

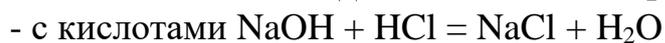


Называются основания гидроксидами:  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  – гидроксид кальция;

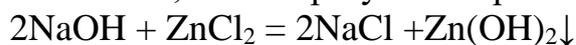
$\text{Fe}(\text{OH})_2$  – гидроксид железа (II);  $\text{Fe}(\text{OH})_3$  – гидроксид железа (III)

Химические свойства оснований.

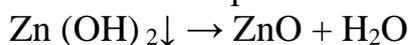
1. Щелочи взаимодействуют:



- с солями, если образуется нерастворимое основание



2. Основания разлагаются при нагревании:



Основания взаимодействуют с кислотами:



## **Выполнение работы**

### ***1. Испытание раствора щелочи индикаторами.***

В три пробирки поместите 2мл раствора щелочи NaOH. В первую пробирку добавьте 1 каплю фенолфталеина, во вторую 1 каплю красного лакмуса, в третью 1 каплю метилового оранжевого. Запишите наблюдения.

### **2. Взаимодействие щелочи с солью.**

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.

### **3. Разложение нерастворимого основания.**

В пробирку поместите 2мл раствора соли CuSO<sub>4</sub> и 4мл раствора щелочи NaOH. Полученный осадок Cu(OH)<sub>2</sub> является нерастворимым основанием. Пробирку с осадком нагрейте на горелке. Запишите наблюдения и химические реакции

## **Контрольные вопросы**

### **1 уровень**

1. Какие соединения называются основаниями?
2. Запишите названия следующих оснований: NaOH; Ca(OH)<sub>2</sub>
3. Закончите реакцию: CuCl<sub>2</sub> + NaOH = NaCl + ?

### **2 уровень**

1. Какие основания относятся к растворимым основаниям?
2. Выберите, какие вещества относятся к основаниям: NaCl; Cu(OH)<sub>2</sub>; HNO<sub>3</sub>; NaOH; H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>.
3. Запишите формулы следующих оснований: гидроксид калия, гидроксид магния, гидроксид железа (II), гидроксид железа (III).

### **3 уровень**

1. Запишите реакции диссоциации оснований: Fe(OH)<sub>3</sub>; Cu(OH)<sub>2</sub>
2. Какие индикаторы указывают на щелочную среду раствора щелочей
3. Осуществить превращение: Fe → FeO → FeCl<sub>2</sub> → Fe(OH)<sub>2</sub> → FeSO<sub>4</sub>

**Сформулируйте вывод по работе.**

## **Практическая работа №3**

**Тема: Взаимодействие солей с металлами, с солями. Гидролиз солей различного типа.**

**Цель:** Овладение навыками проведения химических опытов, с соблюдением правил техники безопасности, подтверждающих свойства солей.

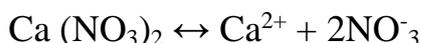
**Задача:** Закрепление знаний по теме «Классификация неорганических соединений и их свойства».

**Реактивы и оборудование:** Металлы Zn, Fe; растворы солей Pb(NO)<sub>3</sub>,

$\text{CuSO}_4$ ,  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{ZnSO}_4$ ,  $\text{BaCl}_2$ ,  $\text{KI}$ , штатив с пробирками, индикаторы фенолфталеин и метиловый оранжевый.

### Теоретические основы

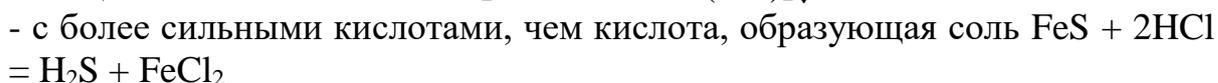
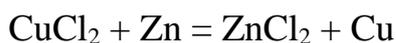
Соли – электролиты диссоциирующие на ионы металла и кислотного остатка.



Соли взаимодействуют:



- с металлами, более активный металл вытесняет из раствора соли менее активный



Гидролиз соли это реакция взаимодействия соли с водой, в результате которой образуется ион слабого основания и меняется реакция среды раствора.

Гидролизу подвергаются соли, в состав которых входит ион слабого электролита. Если соль образована слабой кислотой и сильным основанием, то в результате гидролиза среда раствора соли станет щелочной и наоборот.

### Выполнение работы

#### 1. Взаимодействие солей с металлами.

1.1. В пробирку поместите 2мл раствора соли  $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$  и опустите гранулу цинка. Запишите наблюдения и химическую реакцию в молекулярном и ионном виде.

1.2. В пробирку поместите 2мл раствора соли  $\text{CuSO}_4$  и опустите немного железных опилок. Запишите наблюдения и химическую реакцию в молекулярном и ионном виде.

#### 2. Взаимодействие солей с солями.

2.1. В пробирку поместите 2мл раствора соли  $\text{ZnSO}_4$  и прилейте раствора соли  $\text{BaCl}_2$  до образования осадка. Запишите наблюдения и химическую реакцию в молекулярном и ионном виде.

2.2. В пробирку поместите 2мл раствора соли  $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$  и прилейте раствора соли  $\text{KI}$  до образования осадка. Запишите наблюдения и химическую реакцию в молекулярном и ионном виде.

#### 3. Гидролиз солей различного типа.

3.1. В две пробирки поместите по 2 мл раствора соли  $\text{ZnSO}_4$ , в одну добавьте каплю индикатора фенолфталеина, а в другую метилового оранжевого. Укажите среду раствора соли и запишите химическую реакцию гидролиза соли.

3.2. В две пробирки поместите по 2 мл раствора соли  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ , в одну добавьте каплю индикатора фенолфталеина, а в другую метилового оранжевого. Укажите среду раствора соли и запишите химическую

реакцию гидролиза соли.

3.3. В две пробирки поместите по 2 мл раствора соли  $\text{BaCl}_2$ , в одну добавьте каплю индикатора фенолфталеина, а в другую метилового оранжевого. Запишите наблюдения.

### Контрольные вопросы

#### 1 уровень

1. Какие соединения называются солями?
2. Запишите названия солей:  $\text{ZnSO}_4$ ;  $\text{BaCl}_2$ .
3. Допишите предложение: Гидролизом соли называется...

#### 2 уровень

1. Запишите формулы солей: сульфата меди (II); нитрата кальция.
2. Какие типы солей подвергаются гидролизу?
3. Закончите реакцию:  $\text{Na}_2\text{S} + \text{FeCl}_2 = ? + ?$

#### 3 уровень

1. Запишите диссоциацию солей:  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ;  $\text{FeCl}_2$ .
2. Выберите соли, подвергающиеся гидролизу, укажите реакцию среды раствора:  $\text{BaCl}_2$ ;  $\text{FeCl}_2$ ;  $\text{Na}_2\text{S}$ ;  $\text{NaNO}_3$ .
3. Запишите превращение:  $\text{CuO} \rightarrow \text{CuSO}_4 \rightarrow \text{Cu(OH)}_2 \rightarrow \text{CuO}$

**Сформулируйте вывод по работе.**

### Лабораторная работа №3

**Тема: Реакции, идущие с образованием газа, осадка и воды.**

**Цель:** Овладение умениями проведения различных типов химических реакций, с соблюдением правил техники безопасности.

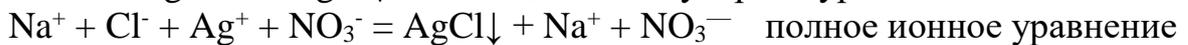
**Задача:** Закрепление знаний по теме «Химические реакции».

**Реактивы и оборудование:** Штатив с пробирками, держатель, растворы  $\text{NaOH}$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{CuSO}_4$ ,  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{NH}_4\text{Cl}$ ,  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{ZnSO}_4$ ,  $\text{BaCl}_2$ ,  $\text{Na}$  и вода.

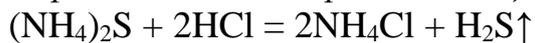
#### Теоретические основы

Необратимые реакции протекают до конца, если выполняется три условия: выпадает осадок, образуется газообразное вещество и образуется малодиссоциирующее вещество (вода).

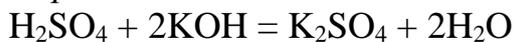
*Образование осадка.*



*Образование газообразного вещества.*



*Образование воды.*



**Выполнение работы.**

## **1. Реакции, идущие с образованием газа**

1.1. В пробирку поместите 2 мл раствора соли  $\text{NH}_4\text{Cl}$  и прилейте такое же количество щелочи  $\text{NaOH}$ . Пробирку нагрейте до появления запаха аммиака. Запишите наблюдения и химическую реакцию.

1.2. В пробирку поместите 2 мл раствора соли  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  и прилейте 1 мл раствора серной кислоты. Запишите наблюдения и химическую реакцию.

1.3. В пробирку поместите 2 мл воды и опустите небольшой кусочек натрия. Запишите наблюдения и химическую реакцию.

## **2. Реакции, идущие с образованием осадка**

2.1. В пробирку поместите 2 мл раствора соли  $\text{CuSO}_4$  и прилейте 4 мл раствора  $\text{NaOH}$ . Запишите наблюдения и химическую реакцию.

2.2. В пробирку поместите 2 мл раствора соли  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  и прилейте 2 мл раствора  $\text{BaCl}_2$  до образования осадка. Запишите наблюдения и химическую реакцию.

## **3. Реакции, идущие с образованием воды**

3.1. В пробирку поместите 2 мл раствора  $\text{H}_2\text{SO}_4$  и 1 каплю индикатора метилового оранжевого, затем прилейте щелочи  $\text{NaOH}$  до изменения окраски раствора. Запишите наблюдения и химическую реакцию.

3.2. В пробирку поместите 2 мл раствора  $\text{ZnSO}_4$  и по капелькам до образования осадка добавьте раствор щелочи  $\text{NaOH}$ . К полученному осадку прилейте  $\text{H}_2\text{SO}_4$  до его растворения. Запишите наблюдения и химическую реакцию.

## **Контрольные вопросы**

### **1 уровень**

1. При каких условиях возможны необратимые реакции?
2. Возможна ли реакция:  $\text{HCl} + \text{KOH} = \text{H}_2\text{O} + \text{KCl}$

### **2 уровень**

1. Запишите типы химических реакций по имеющимся классификациям.
2. Допишите реакцию:  $\text{ZnCl}_2 + \text{NaOH} = ? + ?$ . Почему возможна эта необратимая реакция?

### **3 уровень**

1. Запишите типы химических реакций по имеющимся классификациям, проделанных в лабораторной работе.
2. Запишите необратимую реакцию, которая протекает с выделением осадка.

**Сформулируйте вывод по работе.**

## Практическая работа №4

**Тема:** Зависимость скорости взаимодействия соляной кислоты с металлами от ее концентрации и природы металла. Зависимость скорости взаимодействия серной кислоты с оксидом меди (II) от температуры.

**Цель:** Овладение умениями проведения химических реакций и навыками определения зависимости скорости химической реакции от концентрации, температуры и от природы вещества.

**Задача:** Закрепление знаний по теме «Химические реакции».

**Оборудование и реактивы:** Металлы Mg, Zn, Fe; растворы кислот 5% HCl, 10% HCl, 20% HCl, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>; оксид CuO (II). Штатив с пробирками, держатель, горелка, градусник.

### **Теоретические основы**

Химические реакции происходят во времени и поэтому характеризуются той или иной скоростью. Многие химические реакции протекают мгновенно, т.е. превращение одних веществ в другие заканчивается в десятитысячные и миллионные доли секунды. Часто скорость одной и той же химической реакции изменяется в зависимости от условий.

Чтобы судить о скорости химической реакции, надо знать, как изменяется концентрация в определенные промежутки времени. Концентрацию в данном случае выражают числом молей вещества, содержащегося в одном литре раствора. Если в течение промежутка времени (t) концентрации одного из реагирующих веществ уменьшилась от C<sub>1</sub> до C<sub>2</sub>, то средняя скорость реакции за этот промежуток времени была:

$$V = \frac{C_1 - C_2}{t}$$

Скорость химических реакций зависит от концентрации участвующих в них веществ, температуры, катализатора, природы реагирующих веществ,

величины поверхности соприкосновения веществ.

Давление влияет на скорость химических реакций не непосредственно, а

через увеличение концентрации реагирующих веществ, находящихся в газообразном состоянии.

Скорость химической реакции прямо пропорциональна произведению молярных концентраций реагирующих веществ. Этот закон, открытый Гульдбергом и Ваге в 1867 году получил название закона действующих масс.

Так для реакции: A + B = C

$$V = K[A] \cdot [B], \text{ где}$$

V – скорость;

K – коэффициент пропорциональности или константа скорости,

[A] и [B] – концентрации веществ A и B.

Константа скорости – величина постоянная для данной реакции. Она

не зависит от времени и концентрации, а зависит от природы реагирующих веществ и температуры.

Известно, что многие химические процессы значительно ускоряются при повышении температуры, рост которой усиливает скорость движения молекул, увеличивая тем самым число столкновений между ними.

Как правило, в большинстве случаев повышение температуры на  $10^{\circ}$  скорость увеличивается от двух до четырех раз (правило Вант – Гоффа). Число, характеризующее ускорение реакции при нагревании на  $10^{\circ}$ , называется температурным коэффициентом скорости.

$V_t = V_{t_1} \cdot \gamma^{\frac{t_2 - t_1}{10}}$ , где  $V_{t_1}$  – скорость реакции после повышения температуры до  $t_2$

$V_t$  – начальная скорость реакции при температуры  $t_1$

$\gamma$  – температурный коэффициент реакции, т.е. число, показывающее, во сколько раз увеличивается скорость реакции при повышении температуры реагирующих веществ на  $10$  градусов.

В обратимых реакциях, когда скорость прямой реакции равна скорости обратной реакции называется *химическим равновесием*. Переход из одного состояния равновесие в другое называется *смещением химического равновесия*. Правило смещения химического равновесия под влиянием давления, температуры и концентрации веществ сформулировал Ле-Шателье ( принцип Ле-Шателье): *Если на систему, находящуюся в равновесии, произвести внешнее воздействие, то равновесие сместится в сторону, препятствующее этому воздействию.*

## **Выполнение работы**

### ***1. Зависимость скорости взаимодействия соляной кислоты с металлами от их природы.***

1.1. В пробирку поместите небольшое количество порошка Mg и прилейте 2мл

раствора HCl. Запишите наблюдения и химическую реакцию.

1.2. В пробирку поместите гранулу Zn и прилейте 2мл раствора HCl. Запишите наблюдения и химическую реакцию.

1.3. В пробирку поместите небольшое количество опилок Fe и прилейте 2мл раствора HCl. Запишите наблюдения и химическую реакцию. Сформулируйте зависимость скорости химической реакции от природы вещества.

### ***2. Зависимость скорости взаимодействия цинка с соляной кислотой от ее концентрации.***

В три пробирки налить растворы: в первую 3мл серной кислоты, во вторую 2мл серной кислоты и 1мл воды, в третью 1мл кислоты и 2мл воды. В каждую пробирку опустить гранулу цинка.

Запишите наблюдения. Сформулируйте зависимость скорости химической реакции от концентрации реагирующих веществ.

### 3. Зависимость скорости взаимодействия серной кислоты с оксидом меди (II) от температуры.

В две пробирки поместите небольшое количество порошка CuO и прилейте 2мл раствора H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> в каждую пробирку. Одну из пробирок нагрейте. Запишите наблюдения и химическую реакцию. Сформулируйте зависимость скорости химической реакции от температуры реагирующих веществ.

#### Контрольные вопросы

##### 1 уровень

1. Дайте определение скорости химической реакции?
2. Перечислите факторы, влияющие на скорость химической реакции.
3. Запишите выражение для скорости прямой и обратной реакции в химическом уравнении:  $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 \leftrightarrow 2\text{SO}_3$

##### 2 уровень

1. Дайте определения закона действия масс.
2. Во сколько раз увеличится скорость в химической реакции  $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 \leftrightarrow 2\text{SO}_3$ , если концентрацию реагирующих веществ увеличить в 3 раза?
3. Сформулируйте принцип Ле-Шателье.

##### 3 уровень

1. Когда наступает химическое равновесие в обратимых реакциях?
2. Перечислите факторы, влияющие на смещение химического равновесия.
3. Определите, в какую сторону сместится равновесие в реакции  $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 \leftrightarrow 2\text{SO}_3 + Q$ , если увеличить давление реагирующих веществ уменьшить температуру.

#### Практическая работа №5

**Тема:** Ознакомление с коллекциями неметаллов, металлов и их сплавов.

**Цель:** Получить навыки на основе коллекционного материала и учебного пособия знакомиться с физическими свойствами неметаллов, металлов и сплавов и умения заполнять таблицу.

**Задача:** Закрепить знания по теме: «Металлы и неметаллы».

**Оборудование:** Коллекции неметаллов, металлов, сплавов. Учебное пособие Ю.М. Ерохин «Химия»

#### **Теретические основы**

*Неметаллы* – химические элементы атомы, которых на последнем энергетическом уровне содержат более трех электронов и которые способны, вступая в химические реакции чаще принимать электроны. В химических реакциях неметаллы проявляют окислительные и восстановительные свойства. Неметаллы обладают электроотрицательностью. Электроотрицательность зависит прямопропорционально от увеличения заряда ядра атома и обратнопропорционально от увеличения размера атома.

С физическими свойствами неметаллов Si, P, C, S, I<sub>2</sub> можно ознакомиться

по учебному пособию Ю.М. Ерохин с. 91;112; 141; 153; 162.

*Металлы* это химические элементы атомы, которых на последнем энергетическом уровне содержат 1-3 электрона и которые, вступая в химические реакции способны отдавать электроны. Металлы являются восстановителями. Восстановительная способность зависит прямопропорционально увеличению размера атома и обратнопропорционально заряду ядра атома.

С общими физическими свойствами металлов можно познакомиться по учебному пособию Ю.М. Ерохин с.174.

Металлы образуют различные сплавы. В жидком состоянии металлы растворяются друг в друге и образуют однородный жидкий сплав. При кристаллизации образуют твердый раствор. Наибольшее применение в промышленности имеют цветные сплавы на основе меди, олова, цинка, алюминия. Черная металлургия изготавливает сплавы на основе железа.

С физическими свойствами некоторых сплавов можно познакомиться по учебному пособию Ю.М. Ерохин с.170.

### **Выполнение работы**

#### **1. Ознакомление с коллекцией неметаллов.**

Рассмотрите коллекцию неметаллов Si, P, C, S, I<sub>2</sub>. Запишите их физические свойства, т.е. агрегатное состояние, цвет, твердость, блеск.

#### **2. Ознакомление с коллекцией металлов.**

Рассмотрите коллекцию металлов. Запишите их физические свойства - агрегатное состояние, цвет, твердость, блеск.

#### **3. Ознакомление с коллекцией сплавов.**

Рассмотрите коллекцию сплавов. Запишите их физические свойства - агрегатное состояние, цвет, твердость, блеск. Запишите название и состав сплавов.

Наблюдения занесите в таблицу.

<b><i>Название вещества</i></b>	<b><i>Физические свойства</i></b>
<i>1. Неметалл</i> <i>1.1.</i>	
<i>2. Металл</i> <i>1.1.</i>	
<i>3. Сплав металлов</i> <i>1.1.</i>	

### **Контрольные вопросы**

#### **1 уровень**

1. Какие химические элементы называются металлами с точки зрения строения атома?

2. Какие химические элементы называются неметаллами с точки зрения строения атома?

3. По каким физическим свойствам металлы отличаются от неметаллов?

4. Какие соединения называют сплавами?

## 2 уровень

1. Какие металлы являются основой цветных сплавов?
2. Какой металл является основой черных сплавов?
3. Что такое легирующая добавка в сплавы? Приведите примеры легирующих добавок.
4. Какие неметаллы способны проводить электрический ток?

## 3 уровень

1. Какие кристаллические решетки у неметаллов?
2. Какая кристаллическая решетка у металлов?
3. Почему металлы и некоторые неметаллы проводят электрический ток, теплопроводны, имеют металлический блеск?
4. Составьте электронные формулы атомов с порядковым номером 26 и 33. Определите характер и валентность элементов.

**Сформулируйте вывод по работе.**

## Практическая работа №6

**Тема: Получение, соби́рание и распознавание газов.**

**Цель:** Развитие навыков получения, соби́рания и распознавания водорода, аммиака, углекислого газа.

**Задача:** Закрепление знаний по теме «Металлы и неметаллы».

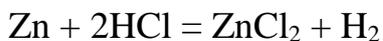
**Реактивы и оборудование:** Штативы, пробирки с газоотводными трубками, держатели, спички, сосуд с водой. Растворы HCl, NaOH, Ca(OH)<sub>2</sub>; CaCO<sub>3</sub> (мрамор), NH<sub>4</sub>Cl, универсальная лакмусовая бумажка.

### **Теоретические основы**

*Водород* – бесцветный газ, без запаха. В 14,4 раза легче воздуха, обладает наибольшей диффузионной способностью, а отсюда и высокой теплопроводностью. Плохо растворяется в воде, но может растворяться в некоторых металлах.

*В лаборатории водород получают:*

взаимодействием цинка с разбавленной хлороводородной кислотой:



растворением алюминия в щелочах:



*Кислород* – бесцветный газ, не имеет вкуса и запаха, немного тяжелее воздуха, малорастворим в воде.

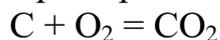
*В лаборатории кислород получают:*



*Оксид углерода (IV)* – бесцветный, негорючий газ, тяжелее воздуха, в воде растворяется незначительно. В твердом состоянии легко получается путем испарения жидкой CO<sub>2</sub>, находящейся под давлением. Твердая CO<sub>2</sub> называется сухим льдом.

*Оксид углерода (IV) (углекислый газ) можно получить:*

При горении угля в избытке кислорода:



При разложении карбонатов и гидрокарбонатов:



Действием на карбонат хлороводородной кислоты:



При действии метана с водяным паром и кислородом:



*Аммиак* – бесцветный газ, легче воздуха, с резким запахом, хорошо растворим в воде с образованием щелочи:



Аммиак в лаборатории получают:

Действием на хлорид аммония щелочью при нагревании:



При нагревании гидроксида аммония:



## **Выполнение работы**

### **1. Получение, сбор и распознавание водорода.**

В пробирку с притертой крышкой и газоотводной трубкой поместите несколько гранул Zn и прилейте 4 мл раствора HCl. Соберите выделяющийся газ водород методом вытеснения из воды, для этого поместите пробирку в сосуд с водой и введите в нее газоотводную трубку. Для распознавания водорода поднесите к отверстию газоотводной трубки горящую лучину.

Произойдет хлопок. Запишите наблюдения и химические реакции.

### **2. Получение, сбор и распознавание углекислого газа.**

В пробирку с притертой крышкой и газоотводной трубкой поместите несколько кусочков мрамора (CaCO<sub>3</sub>) и прилейте 4мл раствора HCl. Соберите выделяющийся газ методом вытеснения воздуха, для этого газоотводную трубку поместите в другую пробирку. Газ соберется на дне пробирки. Для распознавания CO<sub>2</sub> в пробирку с собранным газом внесите горящую лучинку, она должна потухнуть. А так же пропустите выделяющийся газ через раствор Ca(OH)<sub>2</sub>, раствор станет мутным. Запишите наблюдения и химические реакции.

### **3. Получение, сбор и распознавание аммиака.**

В пробирку с притертой крышкой и газоотводной трубкой поместите сухую соль хлорида аммония (NH<sub>4</sub>Cl) и прилейте 2мл раствора NaOH. Соберите выделяющийся газ методом вытеснения воздуха, для этого газоотводную трубку поместите в другую пробирку с перевернутым дном. Для распознавания NH<sub>3</sub> поместите пробирку с собранным газом в сосуд с водой. Вода наполнит пробирку, в полученный раствор внесите лакмусовую бумажку. Лакмусовая бумажка станет синей, так как

образовался раствор аммиака ( $\text{NH}_4\text{OH}$ ) и появится резкий запах. Запишите наблюдения и химические реакции.

**Сделайте вывод по работе.**

### **Контрольные вопросы**

1. Каким способом собирают газ водород? Почему?
2. Каким способом собирают углекислый газ  $\text{CO}_2$ ? Почему?
3. Каким способом собирают газ аммиак? Почему?
4. Какие из полученных газов хорошо растворяются в воде, и какие вещества при этом образуются?
5. Зарисуйте схемы приборов для получения газов.
6. Решите задачу

### **1 уровень**

Какой объем водорода при н.у. выделится при взаимодействии 64 г цинка с серной кислотой?

### **2 уровень**

При взаимодействии с 53,5 г хлорида аммония с гидроксидом натрия выделился газ с резким запахом и вода. Определите объем газа при н.у. и объем воды?

### **3 уровень**

При взаимодействии 110 г известняка, содержащего 0,9 массовых долей карбоната кальция с соляной кислотой выделился газ. Определите объем газа при н.у.?

## **РАЗДЕЛ 2 ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ**

### **Практическая работа № 7**

**Тема:** Изготовление моделей молекул органических веществ.

**Цель:** Развитие навыков пространственного изображения молекул метана, этана, этена, этина, бензола.

**Задача:** Закрепление знаний по теме « Основные понятия органической химии и теория строения органических соединений ».

**Оборудование:** Пластилин, металлические стержни, бумага, клей, заготовки бумажных моделей, транспортёр. Учебное пособие Габриелян О.С. «Химия»

### **Теоретические основы**

*В предельных углеводородах (алканы) все углеродные атомы находятся в состоянии гибридизации  $sp^3$ , и образуют одинарные  $\sigma$  – связи. Угол связи составляет  $109,28^\circ$ . Форма молекул правильный тетраэдр.*

*В молекулах алкенов углеродные атомы находятся в состоянии гибридизации  $sp^2$ , и образуют двойные связи  $\sigma$  и  $\pi$  – связи. Угол связи  $\sigma$  составляет  $120^\circ$ , а  $\pi$  – связь располагается перпендикулярно связи  $\sigma$ . Форма молекул правильный треугольник.*

*В молекулах алкинов углеродные атомы находятся в состоянии гибридизации  $sp$ , и образуют тройные связи одну  $\sigma$  и две  $\pi$  – связи. Угол*

связи  $\sigma$  составляет  $180^\circ$ , а две  $\pi$  – связи располагаются перпендикулярно друг друга. Форма молекул линейная (плоская).

В молекуле бензола  $C_6H_6$  шесть атомов углерода связаны  $\sigma$  – связью. Угол связи составляет  $120^\circ$ . Состояние гибридизации  $sp^2$ . В молекуле образуется

6  $\pi$  – связь, которая принадлежит шести атомам углерода.

Для пространственного изображения молекул органических веществ важно знать, к какому классу веществ относится соединение, угол связи, форму молекул.

*Например:* Метан ( $CH_4$ ) относится к классу алканов. Атомы находятся в состоянии гибридизации  $sp^3$ , значит угол связи  $109,28^\circ$ , форма молекулы тетраэдр, между атомами одинарная  $\sigma$  – связь. Для построения молекулы шаростержневым способом нужно заготовить 4 шара из пластилина. Один шар (атом углерода) большего размера и черного цвета, а три атома (водорода) одинакового размера красного цвета. Соединить шары металлическими стержнями под углом  $109,28^\circ$ .

Полусферическая модель атома изготавливается также только шары соединяются методом вдавливания в друг друга.

## Выполнение работы

### 1. Изготовление моделей молекул органических веществ $CH_4$ , $C_2H_6$ , $C_2H_4$ , $C_2H_2$ , $C_6H_6$ .

#### 1.1. Изготовление шаростержневых моделей молекул.

Шаростержневые модели изготавливаются из пластилина и металлических стержней. При изготовлении молекул необходимо знать угол связи и ее кратность.

Атом химического элемента представляется в виде шара. Атом углерода в виде шара изготавливается большего размера, чем атомы водорода и из другого цвета пластилина. Химическая связь изображается металлическими стержнями. Угол химической связи измеряется транспортиром.

#### 1.2. Изготовление полусферических моделей

Полусферические модели изготавливаются из пластилина. Сначала заготавливаются шары для атомов углерода и водорода, затем под определенным углом атомы в виде шаров соединяются друг с другом методом вдавливания. Получаются полусферы атомов.

#### 1.3. Заполните таблицу. Зарисуйте молекулы органических веществ.

Название молекулы, структурная формула, тип связи, угол связи, тип гибридизации, пространственная форма молекулы.	Шаростержневая модель молекулы	Полусферическая модель молекулы

1.		
----	--	--

### Контрольные вопросы

1. Какие бывают органические соединения по строению углеводородного скелета?
2. Какие бывают органические соединения по наличию функциональных групп?
3. Какие вещества называются гомологами?
4. Какие бывают пространственные формы молекул органических веществ?
5. Какой процесс называется гибридизацией?
7. Дайте понятие  $\sigma$  и  $\pi$  связи?

**Сформулируйте вывод по работе.**

### Практическая работа №8

**Тема:** Ознакомление с коллекциями образцов нефти, угля и продуктов их переработки, каучуков и образцами изделий из резины.

**Цель:** На основе коллекционного материала ознакомиться с образцами нефти, угля и продуктами их переработки, каучуками и образцами изделий из резины.

**Задача:** Закрепить знания по теме «Углеводороды и их природные источники».

**Оборудование:** Коллекции: «Нефть и продукты ее переработки», «Каучуки и образцы изделий из резины», «Уголь и продукты его переработки». Учебное пособие Габриелян О.С. «Химия»

### Теоретические основы

Природными источниками различных углеводородов являются нефть, уголь, природный газ. Все перечисленное является источником получения энергии, а так же важнейшим химическим сырьем.

*Нефть* – это жидкий, горючий маслообразный минерал, имеющий окраску от светло-желтой до темно-коричневой, легче воды и практически в ней нерастворима. Нефть состоит из алканов, циклоалканов и ароматических углеводородов.

*Уголь* содержит 65 – 90% углерода. Уголь черного цвета твердое вещество отличается большой плотностью и блеском.

*Каучуки* – эластичные материалы, из которых путем специальной обработки получают резину. Сырой каучук липок, непрочен, а при небольшом понижении температуры становится хрупким. Чтобы придать изготовленным из каучука изделиям необходимую прочность и эластичность, каучук подвергают вулканизации – вводят в него серу и нагревают. Вулканизированный каучук называется резиной.

Натуральный каучук (НК) представляет высокомолекулярное соединение - полимер формула которого  $(-CH_2 - C = CH - CH_2 -)_n$

/



Синтетические каучуки (СК) производят разного вида.

СКБ – продукт совместной полимеризации бутадиена с другими непредельными углеводородами.

Формула СК  $(-\text{CH}_2 - \text{CH} = \text{CH} - \text{CH}_2 -)_n$

### Выполнение работы

#### 1. Ознакомление с коллекцией «Нефть и продукты ее переработки».

Рассмотрите коллекцию. Запишите образцы нефти и их отличие по составу. Запишите продукты переработки нефти и их применение.

#### 2. Ознакомление с коллекцией «Каучуки и образцы изделий из резины».

Рассмотрите коллекцию. Запишите образцы каучуков и их отличие по составу. Запишите образцы изделий из резины и их применение.

#### 3. Ознакомление с коллекцией «Уголь и продукты его переработки».

Рассмотрите коллекцию. Запишите образцы угля и их отличие по составу. Запишите продукты переработки угля и их применение.

Данные наблюдений занесите в таблицу.

Образцы	Физические свойства	Применение
1. Нефть 1.1.		
2. Каучук 2.1.		
3. Уголь 3.1.		

### Контрольные вопросы

1. Какие углеводороды входят в состав нефти?
2. Какие существуют методы переработки нефти?
3. Перечислите фракции перегонки нефти?
4. К каким органическим соединениям относятся каучуки?
5. Какие бывают синтетические каучуки?
6. На какие группы делятся каучуки по их назначению?

**Сформулируйте вывод по работе.**

### Лабораторная работа №4

**Тема: Растворение глицерина в воде и взаимодействие с гидроксидом меди (II). Свойства уксусной кислоты. Взаимодействие глюкозы и сахарозы с гидроксидом меди (II). Качественная реакция на крахмал.**

**Цель:** Овладение навыками проведения химических опытов, с

соблюдением правил техники безопасности, подтверждающих свойства глицерина, глюкозы, сахарозы, крахмала.

**Задача:** Закрепление знаний по теме «Кислородсодержащие органические соединения».

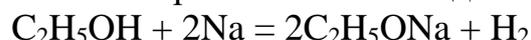
**Реактивы и оборудование:** Штатив с пробирками, держатель, горелка, стеклянная палочка. Растворы веществ: глицерина, уксусной кислоты, глюкозы, сахарозы, гидроксида натрия, сульфата меди (II), этилового спирта, серной кислоты. Раствор иода, крахмал, металлический магний, индикатор синий лакмус, вода.

### Теоретические основы

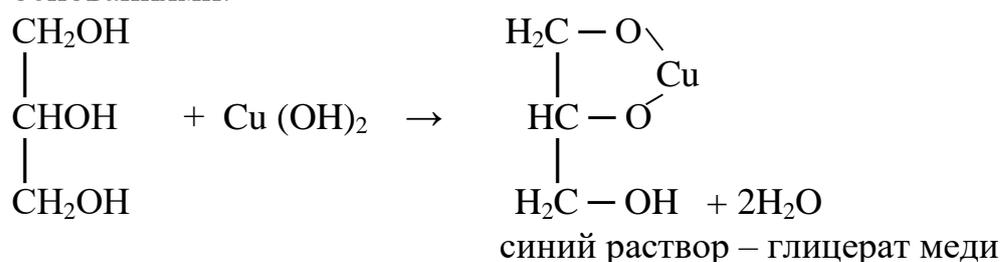
#### *Спирты.*

Химические свойства спиртов обусловлены в основном разрывом связи кислород – водород, а связь углерод – кислород остается незатронутой. Спирты амфотерны и обычно не являются ни сильными кислотами, ни сильными основаниями.

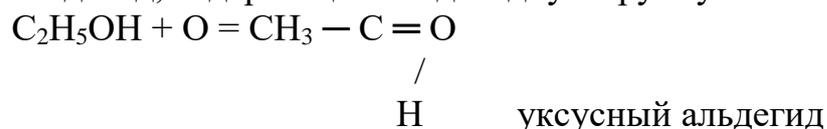
1. Спирты легко взаимодействуют с металлическим натрием:



2. Многоатомные спирты взаимодействуют с нерастворимыми основаниями:



3. При окислении этилового спирта в кислой среде образуется вещество – альдегид, содержащий альдегидную группу.

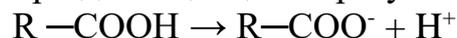


#### *Карбоновые кислоты.*

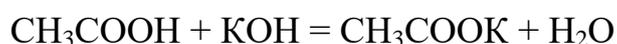
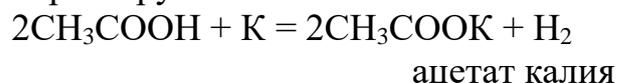
Карбоновыми кислотами называются органические вещества, содержащие одну или несколько карбоксильных групп – COOH.

Химические свойства

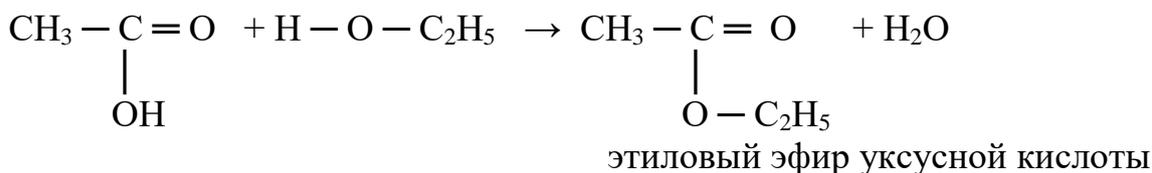
1. при диссоциации образуют ионы водорода:



2. реагируют с активными металлами и их оксидами, со щелочами:

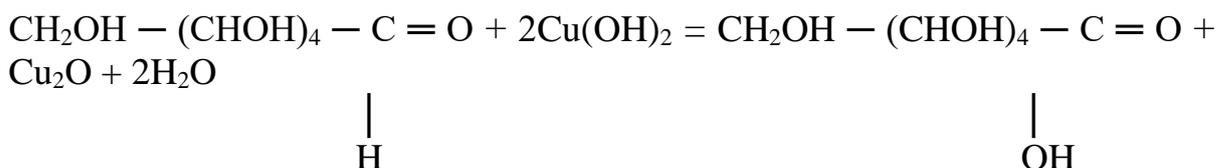


3. взаимодействуют со спиртами с образованием сложных эфиров:

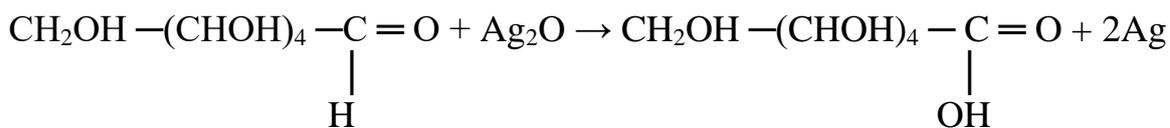


*Углеводы.*

Одним из наиболее распространенных моносахаридов является *глюкоза*, которая имеет молекулярную формулу  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ . В молекуле глюкозы объединяются свойства альдегида и многоатомного спирта, поэтому глюкозу называют альдегидоспиртом. Подобно многоатомным спиртам глюкоза с гидроксидом меди (II) образуется ярко-синий раствор



При нагревании глюкозы с аммиачным раствором оксида серебра получается характерная реакция на альдегиды – «серебряное зеркало».



Под действием биологических катализаторов – ферментов – глюкоза способна превращаться в спирт – это так называемое спиртовое брожение.



*Крахмал* представляет собой белый амфотерный порошок, нерастворимый в холодной воде. В горячей воде крахмал сначала набухает, а затем дает вязкий раствор, который называется клейстером.

Крахмал является смесью полисахаридов, поэтому не дает реакций, свойственных моносахаридам. Он не обладает восстановительными свойствами – не образует красного осадка оксида меди (I).

При действии минеральных кислот крахмал гидролизует до глюкозы.



Характерной реакцией на крахмал является реакция его с раствором иода - раствор окрашивается в интенсивный синий цвет.

## Выполнение работы

### 1. Растворение глицерина в воде и взаимодействие с гидроксидом меди (II).

1.1. В пробирку прилейте 4мл воды и прилейте 2мл глицерина. Запишите наблюдения.

1.2. В пробирку прилейте 2мл раствора соли  $\text{CuSO}_4$  и 4мл раствора щелочи  $\text{NaOH}$ . К полученному осадку  $\text{Cu}(\text{OH})_2$  прилейте раствор глицерина. Запишите наблюдения и химическую реакцию.

## **2. Свойства уксусной кислоты.**

2.1. Диссоциация уксусной кислоты. В пробирку прилейте 2мл раствора  $\text{CH}_3\text{COOH}$  и добавьте 1 каплю синего лакмуса. Запишите наблюдения и химическую реакцию.

2.2. Взаимодействие уксусной кислоты с активным металлом. В пробирку поместите небольшое количество  $\text{Mg}$  и прилейте 2мл раствора  $\text{CH}_3\text{COOH}$ . Запишите наблюдения и химическую реакцию.

2.3. Взаимодействие уксусной кислоты со спиртом. В пробирку прилейте 2 мл уксусной кислоты, 2 мл этилового спирта и 2 мл конц. серной кислоты. Смесь перемешайте и медленно нагрейте, но не кипятите. Обратите внимание на появившийся запах. Запишите наблюдения. Полученную горячую смесь перелейте в пробирку с насыщенным раствором хлорида натрия. Запишите наблюдения и химическую реакцию получения эфира.

## **3. Взаимодействие глюкозы и сахарозы с гидроксидом меди (II).**

В одну пробирку прилейте раствор глюкозы а, в другую пробирку раствор сахарозы и в каждую пробирку добавьте заранее приготовленный гидроксид меди (II). Запишите наблюдения и химическую реакцию взаимодействия глюкозы с  $\text{Cu}(\text{OH})_2$ .

Затем обе пробирки нагрейте до кипения. Запишите наблюдения и химическую реакцию взаимодействия глюкозы с  $\text{Cu}(\text{OH})_2$  при нагревании.

## **Практическая работа №9**

### **Тема: Качественная реакция на крахмал.**

В пробирку поместите небольшое количество порошка крахмала и прилейте 4мл воды все перемешайте стеклянной палочкой и нагрейте до кипения. Полученный крахмальный клейстер остудите, и добавьте 1 каплю раствора иода. Запишите наблюдения.

## **Контрольные вопросы**

### **1 уровень**

1. Почему глицерин в отличие от одноатомных спиртов взаимодействует с основанием?
2. Почему глюкоза проявляет свойства альдегидов и спиртов?
3. Почему сахароза не дает реакцию «серебряного зеркала»?

### **2 уровень**

1. Как можно обнаружить в растворах глицерин?
2. Почему сахароза с аммиачным раствором оксида серебра не дает положительный результат.

3. Как можно обнаружить крахмал в продуктах питания?

### **3 уровень**

1. Как можно обнаружить глюкозу и глицерин в пробирках без надписи.

2. Запишите реакцию спиртового брожения глюкозы.

3. Осуществите превращение:  $\text{CO}_2 \rightarrow \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} \rightarrow \text{CO}_2$

**Сформулируйте вывод по работе.**

## **Лабораторная работа №5**

**Тема: Растворение белков в воде. Обнаружение белков в молоке и мясном бульоне. Денатурация белка спиртом, растворами солей тяжелых металлов и при нагревании.**

**Цель:** Овладение навыками проведения химических опытов, подтверждающих свойства белков и их нахождение в продуктах питания.

**Задача:** Закрепление знаний по теме «Азотсодержащие органические соединения. Полимеры».

**Оборудование и реактивы:** Штатив с пробирками, держатель, горелка, спички. Раствор нитрата свинца, молоко, мясной бульон, этиловый спирт, раствор сульфата меди (II), раствор щелочи NaOH.

### **Теоретические основы**

*Белками или белковыми веществами*, называют высокомолекулярные природные полимеры, молекулы которых построены из остатков аминокислот, соединенных амидной (пептидной) связью.

Белки - амфотерные электролиты. При определенном значении рН среды число положительных и отрицательных зарядов в молекуле белка одинаково. Это одно из основных свойств белка.

Под действием внешних факторов (температуры, механического воздействия, действия химических агентов) происходит изменение вторичной, третичной и четвертичной структур белковой макромолекулы. Первичная структура, а следовательно, и химический состав белка не меняется.

### **Выполнение работы**

#### **1. Растворение белков в воде.**

В пробирку с водой поместите немного куриного бека и перемешайте стеклянной палочкой. Запишите наблюдения.

#### **2. Обнаружение белков в молоке и мясном бульоне.**

В одну пробирку прилейте 4мл молока а, в другую пробирку 4мл мясного бульона и в каждую пробирку добавьте 4мл щелочи NaOH и 2мл раствора соли  $\text{CuSO}_4$ . Появление характерного фиолетового окрашивания указывает на наличие белка. Запишите наблюдения.

#### **3. Денатурация белка спиртом, растворами солей тяжелых металлов и при нагревании.**

Полученный в первом опыте раствор куриного белка разлейте в три пробирки. В одну пробирку прилейте этиловый спирт, во вторую раствор

нитрата свинца  $Pb(NO_3)_2$ , а третью пробирку нагрейте. Запишите наблюдения.

### Контрольные вопросы

1. Какой состав имеет молекула белка?
2. Какова структура белковой молекулы?
3. Какие химические соединения в организме используются для синтеза белков?
4. Какие цветные реакции доказывают наличие белка?

**Сформулируйте вывод по работе.**

### Лабораторная работа №6

**Тема:** Решение экспериментальных задач на идентификацию органических соединений. Ознакомление с коллекциями образцов пластмасс и волокон.

**Цель:** Развитие умений решения экспериментальных задач на идентификацию органических соединений. Ознакомление на основе коллекционного материала с образцами пластмасс и волокон.

**Задача:** Закрепить знания по теме «Азотсодержащие органические соединения. Полимеры».

**Обеспечивающие средства:** Коллекции «Пластмассы», «Волокна».

#### Теоретические основы

Пластмассами называют материалы, изготавливаемые на основе полимеров, способные приобретать при нагревании заданную форму и сохранять ее после охлаждения.

Пластмассы бывают:

*Термопластичные полимеры* при нагревании размягчаются и в этом состоянии легко изменяют форму. При охлаждении они снова затвердевают и сохраняют приданную форму. При следующем нагревании они снова размягчаются, придают новую форму.

*Термореактивные полимеры* при нагревании сначала становятся пластичными, но затем утрачивают пластичность, становятся неплавкими и нерастворимыми, так как в них происходит химическое взаимодействие между линейными макромолекулами, образует пространственная структура полимера.

Пластмассы	
Термопластичные: полиэтилен; поливинилхлорид; полистирол; полиметилметакрилат	Термореактивные: фенолформальдегидные; мочевинформальдегидные; целлулоид

Изготовление волокон и тканей – вторая обширная область народнохозяйственного применения синтетических высокомолекулярных веществ.

Волокна делятся на природные и химические.

## **Выполнение работы**

### **1. Решение экспериментальных задач на идентификацию органических соединений.**

#### **1 уровень**

Выберите соединение, с помощью которого можно распознать глицерин.

Реактивы:  $\text{Cu}(\text{OH})_2$ ;  $\text{NaOH}$ ;  $\text{HCl}$

Выберите соединение, с помощью которого можно распознать уксусную кислоту.

Реактивы: синий лакмус; запах;  $\text{NaOH}$

Выберите соединение, с помощью которого можно распознать уксусный альдегид.

Реактивы:  $\text{Ag}_2\text{O} + \text{NH}_4\text{OH}$ ;  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ;  $\text{NaOH}$

#### **2 уровень**

Выберите соединение, с помощью которого можно распознать глицерин и уксусную кислоту.

Реактивы: гидроксид меди(II); запах; синий лакмус; металлический натрий

Выберите соединение, с помощью которого можно распознать этиловый спирт и уксусный альдегид.

Реактивы: запах; металлический натрий, аммиачный раствор оксида серебра.

Выберите соединение, с помощью которого можно распознать крахмал и глюкозу.

Реактивы: гидроксид меди(II); раствор йода; аммиачный раствор оксида серебра; соляная кислота.

#### **3 уровень**

##### **1 вариант**

Выберите реактивы, с помощью которых можно распознать в веществах наличие глицерина, уксусной кислоты, крахмала, формалина и дайте объяснение.

Реактивы: Гидроксид натрия, гидроксид меди (II), карбонат натрия, раствор йода, синий лакмус, аммиачный раствор серебра.

##### **2 вариант**

Выберите реактивы, с помощью которых можно распознать в веществах наличие белка, глюкозы, фенола, глицерина и дайте объяснение.

Реактивы: Гидроксид натрия, гидроксид меди (II), аммиачный раствор серебра, сульфат меди (II), раствор брома, азотная кислота.

### **2. Ознакомление с коллекциями образцов пластмасс и волокон.**

Рассмотрите коллекции «Пластмассы» и «Волокна» Запишите внешние признаки пластмасс и волокон в таблицу.

Таблица

Физические свойства пластмасс и волокон.

Название	Цвет	Твердость	Эластичность	Хрупкость
Пластмассы				
1.Полиэтилен				
Волокна				
1.Шерсть				

### Контрольные вопросы

1. Какие вещества называются полимерами?
2. Назовите известные вам полимерные соединения и их область применения.
3. Как классифицируются химические волокна?
4. Назовите известные вам волокна и их область применения.

**Сформулируйт вывод по работе.**

### ПРАВИЛА ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ

1. Запрещается пробовать на вкус химические вещества.
2. Щелочи, кислоты и другие ядовитые вещества необходимо набирать в пипетку только при помощи резиновой груши.
3. При взбалтывании растворов в колбах или пробирках необходимо закрывать их пробкой.
4. При нагревании жидкостей пробирку следует держать отверстием в сторону от себя и соседей по работе.
5. Во избежание ожогов от брызг и выбросов не наклоняться над сосудом, в котором кипит или налита какая-либо жидкость.
6. При переносе сосудов с горячими жидкостями держать их обеими руками: одной поддерживать дно, другой – верхнюю часть.
7. При работе с горячими и легковоспламеняющимися веществами (эфир, спирты, бензин) нельзя нагревать их на открытом огне или сетке.
8. При определении запаха вещества не следует делать глубокого вдоха, а лишь движением руки направлять к себе воздух.
9. Концентрированную серную кислоту следует приливать в воду тонкой струей при непрерывном помешивании.
10. Химические стаканы, колбы из обычного стекла нельзя нагревать на голом огне без асбестовой сети. Категорически запрещается использовать посуду, имеющую трещины или отбитые края.
11. Использованную химическую посуду и приборы, содержащие кислоты, щелочи и другие едкие вещества, нужно освобождать от остатков и тщательно мыть. Прежде чем слить в раковину, их нужно нейтрализовать.
12. Нельзя оставлять без присмотра работающие установки, включенные электронагревательные приборы, спиртовки.

13. При обнаружении дефектов в приборах немедленно сообщите преподавателю, студентам запрещается устранять неисправности.
14. Если разбит ртутный термометр или электрод, содержащий ртуть (о случившемся сообщить преподавателю), рекомендуется капли ртути собрать амальгамированными пластинками из белой жести или меди. После удаления капель ртути необходимо залить место ее разлива 20%-ным раствором хлорида железа (III).
15. Во избежание отравлений категорически запрещается принимать пищу в химической лаборатории.
16. При мытье химической посуды запрещается работать с хромовой смесью без резиновых перчаток и защитных очков, а также прорезиненного фартука.

### **Оказание первой медицинской помощи**

1. При термических ожогах осторожно обнажить обожженный участок и закрыть сухой асептической повязкой. Обожженный участок нельзя как-либо очищать и мочить водой, этиловым спиртом, перекисью или смазывать мазью.
2. При химических ожогах промыть обожженное место, не обращая внимания на боль, большим количеством проточной воды (10 – 15 мин), в случае кислых реагентов – раствором бикарбоната натрия (2%-ным), а в случае щелочных – разбавленным раствором борной или уксусной кислот.
3. При порезах стеклом:
  - а) промыть рану можно только в случае попадания в нее едких или ядовитых веществ, в остальных случаях, даже если в рану попал песок, ржавчина, промыть ее водой нельзя;
  - б) нельзя смазывать рану мазями; перед наложением повязки смазать настойкой йода участок вокруг раны;
  - в) удалять из раны мелкие осколки стекла может только врач.
4. При отравлении химическими веществами немедленно вызвать врача и одновременно приступить к оказанию первой помощи – если яд попал внутрь – вызвать рвоту, дать противоядие.

В лаборатории должен быть список веществ, вызывающие отравление и применяемые противоядия.

В лаборатории должна быть аптечка с набором медикаментов.

## Список литературы

1. Ерохин Ю.М. Химия: учебник. - М., ОИЦ «Академия», 2009.
2. Габриелян О.С. Химия: учебное пособие для студентов профессиональных учебных заведений / О.С. Габриелян, И.Г. Остроумов. – М., ОИЦ «Академия», 2009
3. Габриелян О.С. Химия в тестах, задачах, упражнениях: учебное пособие для студентов средних профессиональных учебных заведений / О.С. Габриелян, Г.Г.Лысова – М., ОИЦ «Академия», 2009.
4. Габриелян О.С. Практикум по общей, неорганической и органической химии: учебное пособие для студентов средних профессиональных учебных заведений / О.С.Габриелян, И.Г.Остроумов. – М., ОИЦ «Академия», 2008.
5. Габриелян О.С., Остроумов И.Г. Химия: учебник. – М., ОИЦ «Академия», 2008.