

**Департамент образования Вологодской области  
бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
Вологодской области  
«ВОЛОГОДСКИЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ КОЛЛЕДЖ»**

**Методические указания  
по организации практических работ  
по учебной дисциплине Химия**

Профессия:

08.01.14. Монтажник санитарно – технических, вентиляционных систем и оборудования

08.01.07. Мастер общестроительных работ

08.01.08 Мастер отделочных строительных работ

15.01.05 Сварщик (ручной и частично механизированной сварки (наплавки))

Рассмотрена и утверждена на заседании предметно-цикловой комиссии общеобразовательных дисциплин и рекомендована для внутреннего использования.

Данные методические указания предназначены для студентов 1 курса очной формы обучения по профессии:

08.01.14. Монтажник санитарно – технических, вентиляционных систем и оборудования

08.01.07. Мастер общестроительных работ

08.01.08 Мастер отделочных строительных работ

15.01.05 Сварщик (ручной и частично механизированной сварки (наплавки))

БПОУ ВО «Вологодский строительный колледж» при выполнении практических работ.

Объем практической работы по дисциплине ХИМИЯ составляет 34 часа.

Перечень практических работ соответствует содержанию программы. Практическая работа студентов повышает интеллектуальный уровень обучающихся, формирует умение находить нужную информацию, систематизировать, обобщать, что необходимо для профессиональной подготовки будущего специалиста. Навыки исследовательской работы помогут студентам на старших курсах при выполнении и оформлении курсовых и дипломных проектов.

Методические указания могут быть рекомендованы к использованию студентами и преподавателями БПОУ ВО «Вологодский строительный колледж».

Составитель: Малкова С.Л., преподаватель Вологодского строительного колледжа

Рецензент: Юдичева Н.А., преподаватель общеобразовательных дисциплин,  
АПОУ ВО «Вологодский колледж связи и информационных технологий»

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ .....	5
КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ВЫПОЛНЕНИЯ СТУДЕНТОМ ПРАКТИЧЕСКОЙ РАБОТЫ .....	5
ПЕРЕЧЕНЬ ТЕМ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ ОБУЧАЮЩИХСЯ .....	6
СПИСОК РЕКОМЕНДОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ .....	6
МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ.....	9
<b>Практическая работа № 1</b> Составление структурных формул изомеров и гомологов. Составление названий изомеров по ИЮПАК	9
<b>Лабораторная работа №1</b> Изготовление моделей молекул органических соединений	14
<b>Лабораторная работа № 2</b> Качественный анализ органических соединений	15
<b>Лабораторная работа № 3</b> Нефть и продукты ее переработки	16
<b>Практическая работа № 2</b> Решение задач по теме «Алканы»	19
<b>Лабораторная работа № 4</b> Свойства спиртов	20
<b>Лабораторная работа № 5</b> Свойства карбоновых кислот	22
<b>Лабораторная работа № 6</b> Определение глюкозы в соке растений	23
<b>Лабораторная работа № 7</b> Свойства крахмала	24
<b>Лабораторная работа № 8</b> Свойства белка	25
<b>Лабораторная работа № 9</b> Идентификация органических соединений	26
<b>Практическая работа № 3</b> Знакомство с образцами пластмасс, волокон	27
<b>Практическая работа №4</b> Расчетные задачи на нахождение относительной молекулярной массы, определение массовой доли химических элементов в сложном веществе	28
<b>Практическая работа № 5</b> Составление электронных формул химических элементов	30

<b>Лабораторная работа № 10</b>	31
Получение устойчивых эмульсий и пен	
<b>Лабораторная работа № 11</b>	32
Растворение, растворимость, растворы	
<b>Практическая работа № 6</b>	33
Решение расчетных задач (нахождение массовой доли растворенного вещества).	
<b>Лабораторная работа № 12</b>	35
Химические свойства кислот	
<b>Лабораторная работа № 13</b>	37
Химические свойства оснований	
<b>Лабораторная работа № 14</b>	38
Определение типа среды раствора с помощью универсального индикатора	
<b>Лабораторная работа № 15</b>	39
Реакции ионного обмена.	
<b>Лабораторная работа № 16</b>	41
Решение экспериментальных задач по теме: Гидролиз.	
<b>Лабораторная работа № 17</b>	42
Решение экспериментальных задач на идентификацию неорганических соединений	
<b>Практическая работа № 7</b>	43
Физико – химическая классификация химических реакций	
<b>Лабораторная работа № 18</b>	44
Влияние разных факторов на скорость химической реакции	
<b>Практическая работа № 8</b>	45
Решение расчетных задач (тепловой эффект реакции).	
<b>Практическая работа № 9</b>	46
Решение расчетных задач (избыток и недостаток веществ; вычисления, связанные с определением практического выхода продукта от теоретически возможного).	
<b>Лабораторная работа № 19</b>	51
Физические и химические свойства металлов	
<b>Практическая работа № 10</b>	52
Работа с рядом активности металлов	
<b>Лабораторная работа № 20</b> Распознавание руд железа.	52
<b>Лабораторная работа № 21</b> Ознакомление со структурой серого и белого чугуна.	52
<b>Лабораторная работа № 22</b> Получение, собиране и распознавание газов.	55
<b>Лабораторная работа № 23</b> Действие слюны на крахмал	56
<b>Лабораторная работа № 24</b> Свойства строительных материалов	57

## **ВВЕДЕНИЕ**

Методические указания для выполнения практических работ предназначены для студентов 1 курса ПККРС очной формы обучения, для профессии

08.01.14. Монтажник санитарно – технических, вентиляционных систем и оборудования

08.01.07. Мастер общестроительных работ

08.01.08 Мастер отделочных строительных работ

15.01.05 Сварщик (ручной и частично механизированной сварки (наплавки))

БПОУ ВО «Вологодский строительный колледж».

В методических указаниях представлена последовательность выполнения практических работ по дисциплине Химия в виде логически выстроенных заданий, которые выполняются с помощью учебника, анализа данных проведенных, алгоритмов исследований и инструкционных карт. Объем практических работ составляет 34 часа.

### **ПРАВИЛА ВЫПОЛНЕНИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ**

Аудиторная практическая работа выполняется по заданию преподавателя, и без его непосредственного участия.

При предъявлении видов заданий на аудиторную практическую работу преподаватель использует дифференцированный подход на индивидуальном уровне к студентам. Практическая работа может осуществляться индивидуально по группам обучающихся в зависимости от цели, объема, конкретной тематики, уровня сложности, уровня умений обучающихся.

Перед выполнением студентом аудиторной практической работы преподаватель проводит инструктаж по выполнению задания, который включает: цель задания, его содержание, сроки выполнения, ориентировочный объем работы, основные требования к результатам работы, критерии оценки. В процессе инструктажа преподаватель предупреждает студентов о возможных типичных ошибках, встречающихся при выполнении задания.

В качестве форм и методов контроля аудиторной практической работы студентов использованы: оценка результатов выполнения проверочных работ, защита реферата, устный опрос, письменная проверка.

С целью получения высоких результатов использованы следующие виды заданий, которые дадут полноценный результат: практическая работа с книгой, журналом, газетой; подготовка сообщений, докладов, рефератов.

При выполнении работ студент должен изучить методические указания по выполнению практической работы; подготовить ответы на контрольные вопросы. Все задания выполняются письменно (или устно), ответы на теоретические вопросы даются устно (слабоуспевающим студентам можно

дать ответить на контрольные вопросы письменно для того, чтобы лучше запомнить теоретический материал).

Изучая теоретическое обоснование, студент должен знать, что основной целью изучения теории является умение применять ее при выполнении письменных заданий.

После выполнения работы студент должен представить отчет о проделанной работе с полученными результатами и устно ее защитить.

При отсутствии студента по неуважительной причине выполняет работу самостоятельно во внеаудиторное время и защищает на консультации.

## **КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ВЫПОЛНЕНИЯ СТУДЕНТОМ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ**

- Оценка «5» ставится: практическая работа выполнена в полном объеме, в соответствии с заданием, с соблюдением последовательности выполнения, выполнена без ошибок, самостоятельно; оформлена аккуратно.
- Оценка «4» ставится: практическая работа выполнена в полном объеме, в соответствии с заданием, с соблюдением последовательности выполнения, частично с помощью преподавателя, присутствуют незначительные ошибки; работа оформлена аккуратно.
- Оценка «3» ставится: практическая работа выполнена в полном объеме, в соответствии с заданием, частично с помощью преподавателя, присутствуют ошибки; по оформлению работы имеются замечания.
- Оценка «2» ставится: обучающийся не подготовился к практической работе, допустил грубые ошибки, по оформлению работы имеются множественные замечания.

### **ПЕРЕЧЕНЬ ТЕМ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

№ п/п	Перечень тем практической работы	Количество часов
<b>Раздел 1. «Органическая химия»</b>		
<b>Тема №1.1 Основные понятия органической химии и теория строения органических веществ</b>		
1	<b>Практическая работа № 1</b> Составление структурных формул изомеров и гомологов. Составление названий изомеров по ИЮПАК	1

2	<b>Лабораторная работа №1</b> Изготовление моделей молекул органических соединений	1
3	<b>Лабораторная работа № 2</b> Качественный анализ органических соединений	1
4	<b>Лабораторная работа № 3</b> Нефть и продукты ее переработки	1
5	<b>Практическая работа № 2.</b> Решение задач по теме «Алканы»	1
<b>Тема №1.3 Кислородсодержащие органические соединения</b>		
6	<b>Лабораторная работа № 4</b> Свойства спиртов	1
7	<b>Лабораторная работа № 5</b> Свойства карбоновых кислот	1
8	<b>Лабораторная работа № 6</b> Определение глюкозы в соке растений	1
<b>Тема № 1.4 Азотсодержащие соединения</b>		
9	<b>Лабораторная работа № 7</b> Свойства крахмала	1
10	<b>Лабораторная работа № 8</b> Свойства белка	1
11	<b>Лабораторная работа № 9</b> Идентификация органических соединений	1
12	<b>Практическая работа № 3</b> Знакомство с образцами пластмасс, волокон	1
<b>Раздел 2. Общая и неорганическая химия.</b>		
<b>Тема №2.1 Основные понятия и законы</b>		
13	<b>Практическая работа №4</b> Расчетные задачи на нахождение относительной молекулярной массы, определение массовой доли химических элементов в сложном веществе	1
14	<b>Практическая работа № 5</b> Составление электронных формул химических элементов	1
15	<b>Лабораторная работа № 10</b> Получение устойчивых эмульсий и пен	1
<b>Тема № 2.4 Вода. Растворы. Электролитическая диссоциация.</b>		
16	<b>Лабораторная работа № 11</b> Растворение, растворимость, растворы	1
17	<b>Практическая работа № 6</b> Решение расчетных задач (нахождение массовой доли растворенного вещества).	1
<b>Тема № 2.5 Классификация неорганических соединений и их свойства.</b>		
18	<b>Лабораторная работа № 12</b> Химические свойства кислот	1

19	<b>Лабораторная работа № 13</b> Химические свойства оснований	1
20	<b>Лабораторная работа № 14</b> Определение типа среды раствора с помощью универсального индикатора	1
21	<b>Лабораторная работа № 15</b> Реакции ионного обмена.	1
22	<b>Лабораторная работа № 16</b> Решение экспериментальных задач по теме: Гидролиз.	1
23	<b>Лабораторная работа № 17</b> Решение экспериментальных задач на идентификацию неорганических соединений	1
<b>Тема № 2.6 Химические реакции</b>		
24	<b>Практическая работа № 7</b> Физико – химическая классификация химических реакций	1
25	<b>Лабораторная работа № 18</b> Влияние разных факторов на скорость химической реакции	1
26	<b>Практическая работа № 8</b> Решение расчетных задач (тепловой эффект реакции).	1
27	<b>Практическая работа № 9</b> Решение расчетных задач (избыток и недостаток веществ; вычисления, связанные с определением практического выхода продукта от теоретически возможного).	1
<b>Тема № 2.7 Металлы и неметаллы</b>		
28	<b>Лабораторная работа № 19</b> Физические и химические свойства металлов	1
29	<b>Практическая работа № 10</b> Работа с рядом активности металлов	1
30	<b>Лабораторная работа № 20</b> Распознавание руд железа.	1
31	<b>Лабораторная работа № 21</b> Ознакомление со структурой серого и белого чугуна.	1
32	<b>Лабораторная работа № 22</b> Получение, собиране и распознавание газов.	1
<b>Тема №3 Химия и жизнь</b>		
33	<b>Лабораторная работа № 23</b> Действие слюны на крахмал	1
34	<b>Лабораторная работа № 24</b> Свойства строительных материалов	1
<b>ИТОГО</b>		34



## СПИСОК РЕКОМЕНДОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

### Учебники:

1. Химия. 10 класс. Базовый уровень: Габриелян О.С. – М., Дрофа, 2013.
2. Химия. 11 класс. Базовый уровень: Габриелян О.С., Лысова Г.Г. – М., Дрофа, 2013.

### Учебные пособия:

1. Гаршин А.П. Органическая химия в рисунках, таблицах, схемах [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Гаршин А.П.— Электрон. текстовые данные.— СПб.: ХИМИЗДАТ, 2014.— 184 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/22541.html>.— ЭБС «IPRbooks»
2. Кузьменко Н.Е. Химия. Для школьников старших классов и поступающих в вузы [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Кузьменко Н.Е., Еремин В.В., Попков В.А.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, 2015.— 472 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/54673.html>.— ЭБС «IPRbooks»

## МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ

### Методические указания для студентов профессии:

08.01.14. Монтажник санитарно – технических, вентиляционных систем и оборудования

08.01.07. Мастер общестроительных работ

08.01.08 Мастер отделочных строительных работ

15.01.05 Сварщик (ручной и частично механизированной сварки (наплавки))

предназначены для оказания методической помощи студентам при подготовке и проведении практической работы в урочное время.

### Практическая работа № 1

#### Составление структурных формул изомеров и гомологов. Составление названий изомеров по ИЮПАК

**Цели:** научиться составлять структурные формулы молекул алканов, цикланов и их галогенопроизводных по названиям веществ, называть вещества.

**Оборудование:** набор для моделирования, таблицы «Метан», «Алканы», «Цикланы».

### Справочный материал

#### 1. Основные положения теории строения органических соединений А.М.Бутлерова (1861)

1. Атомы в молекулах органических соединений находятся не в беспорядке, а в определенной последовательности в соответствии с валентностью.
2. Свойства веществ зависят не только от качественного и количественного состава, но и

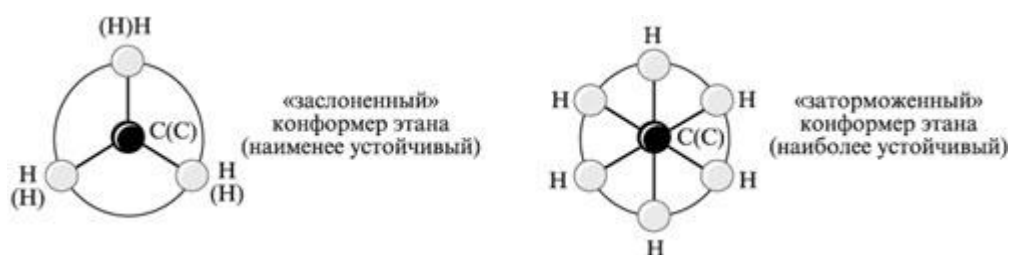
- от взаимного расположения атомов, т. е. химической структуры веществ.
- Зная свойства вещества, можно предсказать структуру этого вещества.
  - Зная структуру вещества, можно предсказать свойства этого вещества.
  - Атомы и группы атомов в молекулах веществ оказывают друг на друга взаимное влияние.

**2. Изомеры** – вещества одинакового молекулярного состава (одинаковая молекулярная формула), но различной структуры. Изомеры обладают разными свойствами:

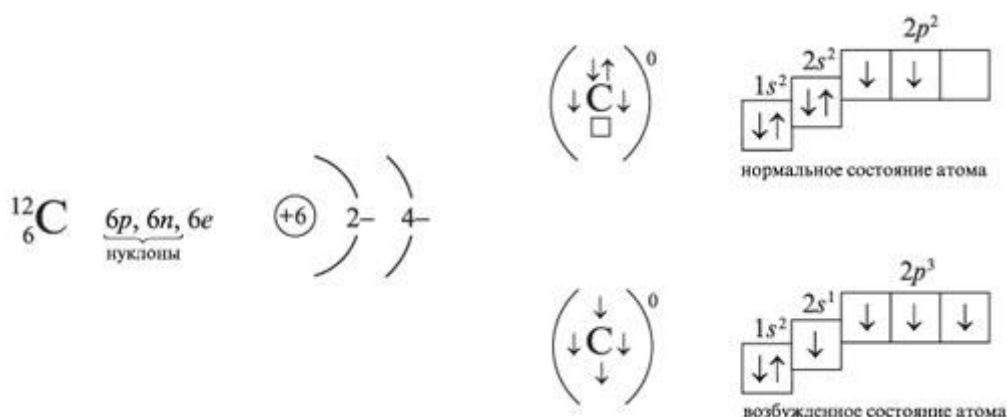


С ростом числа углеродных атомов в молекуле углеводорода число его структурных изомеров возрастает: у  $\text{C}_4\text{H}_{10}$  – 2,  $\text{C}_5\text{H}_{12}$  – 3,  $\text{C}_7\text{H}_{16}$  – 9,  $\text{C}_{10}\text{H}_{22}$  – 75,  $\text{C}_{14}\text{H}_{30}$  – 1858,  $\text{C}_{20}\text{H}_{42}$  (эйкозан) – 366 319 и т. д.

Геометрические формы, взаимопревращающиеся поворотом вокруг простых  $\sigma$ -связей, это – конформации (конформеры), или поворотные изомеры. Среди конформеров преобладают более выгодные, имеющие меньшую энергию («заторможенные»). Например, два крайних конформера этана:



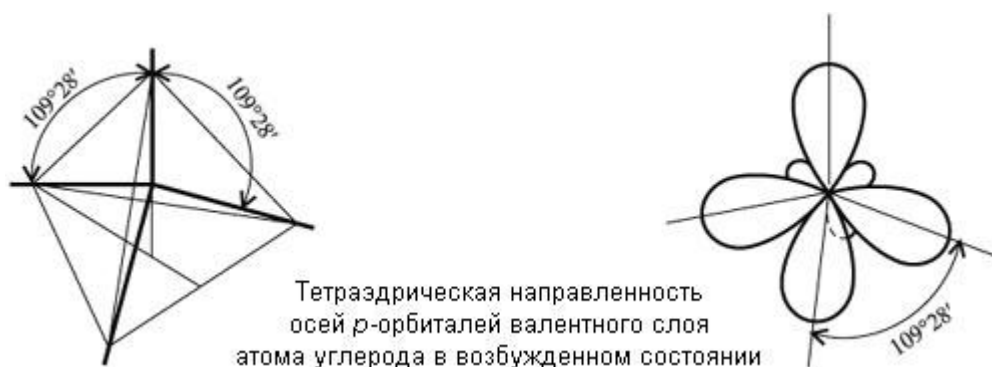
### 3. Особенности электронной структуры атомов углерода



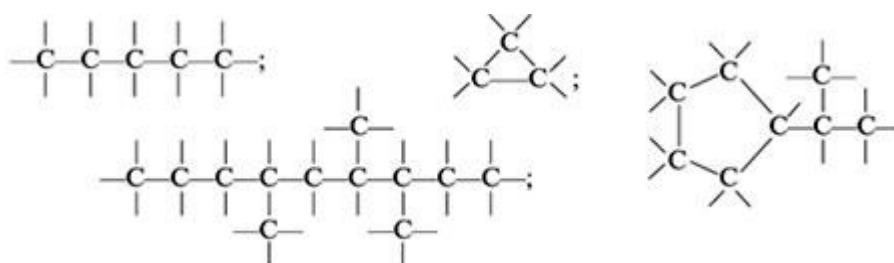
♦ В органических соединениях атомы углерода находятся в возбужденном состоянии ( $2s^1 2p^3$ ). Валентность углерода равна IV, т. е. атом С способен образовать четыре ковалентные связи.

♦ За счет взаимного выравнивания  $s$ - и  $p$ -электронных облаков в атоме углерода

образуются одинаковые электронные облака гантелеобразной формы, оси которых располагаются под углом  $109^{\circ}28'$ .

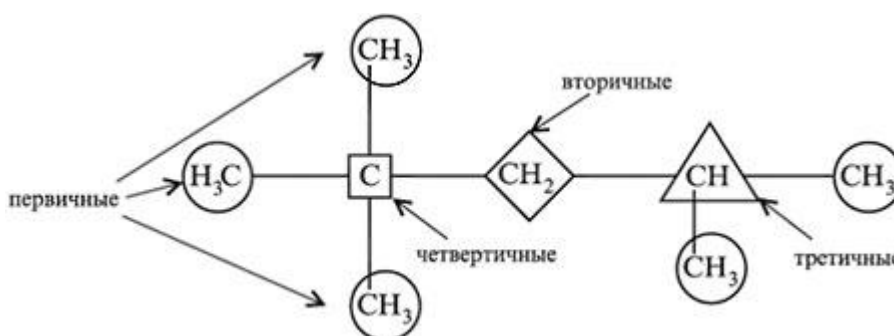


Атомы углерода способны соединяться друг с другом, образуя цепи и циклы:



Условное изображение структуры углеродного скелета учитывает направленность осей ковалентных связей.

♦ Для понимания свойств молекулы необходимо учитывать все атомы, соседствующие с каждым атомом С. Атом углерода, связанный с одним атомом углерода, называют **первичным**, атом, связанный с двумя атомами углерода, – **вторичным**, с тремя – **третичным**, а с четырьмя – **четвертичным**. Первичные, вторичные, третичные и четвертичные атомы углерода можно различать также по степени насыщенности атомов углерода атомами водорода.



**4. АЛКАНЫ** (парафины, углеводороды жирного ряда, метановые, насыщенные, предельные) имеют общую формулу  $C_nH_{2n+2}$

**Структурные и молекулярные формулы алканов и алкильных радикалов**

Алкан, $C_nH_{2n+2}$	Алкил, $C_nH_{2n+1}$
$\begin{array}{c} \text{H} \\   \\ \text{H}-\text{C}-\text{H}, \text{CH}_4 \\   \\ \text{H} \end{array}$ <p>метан</p>	$\begin{array}{c} \text{H} \\   \\ \text{H}-\text{C}-, -\text{CH}_3 \\   \\ \text{H} \end{array}$ <p>метил</p>
$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \\   \quad   \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{H}, \text{C}_2\text{H}_6 \\   \quad   \\ \text{H} \quad \text{H} \end{array}$ <p>этан</p>	$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \\   \quad   \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-, -\text{CH}_2-\text{CH}_3, -\text{C}_2\text{H}_5 \\   \quad   \\ \text{H} \quad \text{H} \end{array}$ <p>этил</p>
$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \\   \quad   \quad   \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{H}, \text{C}_3\text{H}_8 \\   \quad   \quad   \\ \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \end{array}$ <p>пропан</p>	$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \\   \quad   \quad   \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-, -\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3, \\   \quad   \quad   \quad \quad \quad -\text{C}_3\text{H}_7 \\ \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \end{array}$ <p>пропил</p>
$\text{H}_3\text{C}-(\text{CH}_2)_2-\text{CH}_3, \text{C}_4\text{H}_{10}$ <p>бутан</p>	$-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3, -\text{C}_4\text{H}_9$ <p>бутил</p>

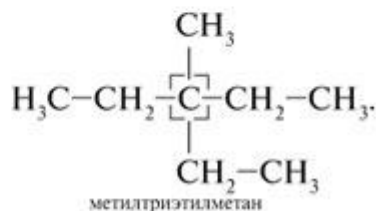
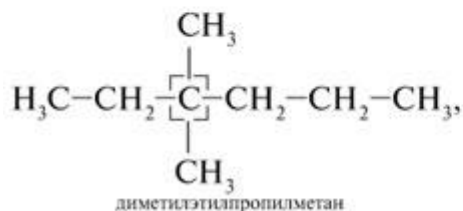
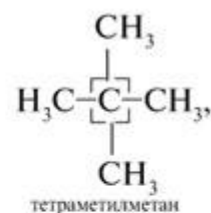
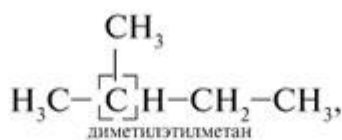
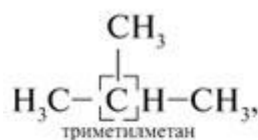
Название одновалентного радикала, происходящего от пентана  $C_5H_{12}$ , – пентил (ранее он имел специфическое название «амилон»):



## 5. Номенклатура.

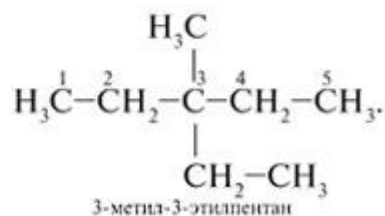
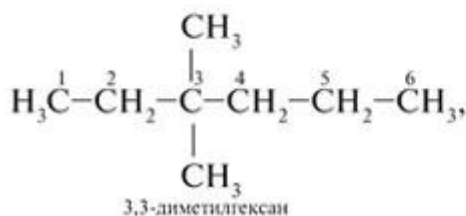
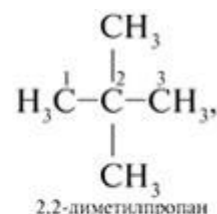
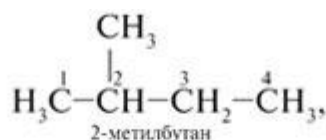
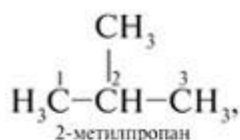
В настоящее время для точного обозначения состава и строения органических соединений используют рациональную и систематическую номенклатуры.

**Рациональная номенклатура** рассматривает предельные углеводороды как производные метана, в котором один или несколько атомов H замещены на углеводородные радикалы. В структурной формуле выбирают тот углеродный атом, у которого больше заместителей (радикалов). Радикалы перечисляют в порядке усложнения (если имеется несколько одинаковых радикалов, перед их названием ставятся греческие числительные: «ди-» – два, «три-» – три, «тетра-» – четыре, «пента-» – пять, «гекса-» – шесть и т. д.). Например:



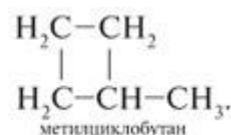
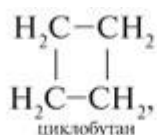
Чем сложнее формула вещества, тем труднее (а иногда и невозможно) его назвать по рациональной номенклатуре. Поэтому в 1892 г. в Женеве была принята *женевская* номенклатура, а с 1947 г. выработана *систематическая* международная номенклатура «ИЮПАК» (IUPAC – краткое название Международного союза теоретической и прикладной химии). Современная систематическая номенклатура в основном соответствует женевской, но с упрощениями.

При названии по систематической номенклатуре выбирают наиболее длинную углеродную цепь и нумеруют атомы С, начиная с того конца, к которому ближе расположен радикал (заместитель). Затем называют номер атома С, с которым связан заместитель, и через дефис – сам заместитель. В конце пишут название углеводорода, которому соответствует длинная цепь. Если в боковой цепи одинаковый радикал встречается неоднократно, перед его названием ставят «ди-», «три-», «тетра-» и т. д. (число радикалов), а положение каждого обозначают цифрами. Радикалы называют в алфавитном порядке. Например:



**6. Циклоалканы** (циклопарафины, нафтены (от греч. *νάφθα* – нефть)) – углеводороды с общей формулой  $\text{C}_n\text{H}_{2n}$  или  $(\text{CH}_2)_n$ , где  $n$  – от 3 до  $\infty$ .

Примеры полиметиленовых соединений.



Начиная с циклобутана возможна структурная изомерия. Цикланы изомерны алкенам (углеводородам с одной  $\pi$ -связью).

Согласно угловой теории напряжения А.Байера у всех циклов плоское строение. Это ошибочное представление. Например, в циклогексане четыре атома углерода расположены в одной плоскости, а два атома – в другой. Поэтому для циклогексана возможны формы «кресло» и «ванна», в которых сохраняются тетраэдрическое расположение атомов углерода и отсутствует напряжение:



**Задание для студентов:**

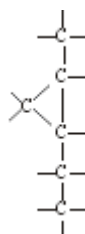
Зарисовать структурные формулы .

- а) молекулы метана;
- б) молекулы циклопропана.

На структурных формулах указать длину, прочность, направленность химических связей, взаимное влияние атомов, предсказать свойства родоначальников гомологических рядов

Записать структурную формулу гексана, его изомеров и назвать их по международной номенклатуре.

Аналогично предыдущему заданию работать с веществом, углеродный «скелет» молекулы которого:



. Какие еще виды изомерии свойственны этому веществу? Какой из атомов С имеет наименее прочную связь С–Н? Почему? Ответ обосновать с привлечением сдвига электронной плотности

**Отчет о работе сдайте на проверку преподавателю.**

### **Лабораторная работа №1 «Изготовление моделей молекул органических соединений»**

**Цели:** научиться составлять шаростержневые модели молекул алканов, цикланов и их галогенопроизводных по названиям веществ.

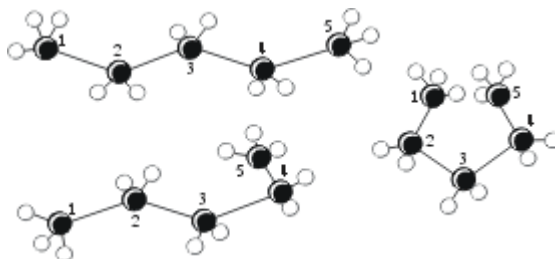
**Оборудование:** набор для моделирования, таблицы «Алканы», «Цикланы».

**Задание для студентов:**

Собрать шаростержневую модель:  
а) молекулы метана;

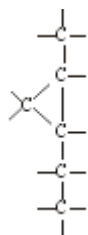
б) молекулы циклопропана. Зарисовать модели.  
На структурных формулах указать длину, прочность,  
направленность химических связей, взаимное влияние атомов,  
предсказать свойства родоначальников гомологических рядов

Что означают предложенные рисунки пространственных формул *n*-пентана?  
В чем суть различия понятий «конформация» и «конфигурация»?  
Что означают формулы Ньюмена? Какое состояние наиболее устойчиво?



Построить шаростержневую модель пропана. Какая из связей С–Н будет активнее участвовать в реакции галогенирования? Почему? (Указать сдвиг электронной плотности.) Заместить в модели атом Н на атом Сl. Записать структурную формулу и назвать продукт. Как будет влиять Сl на дальнейшее замещение? (Показать эффект на схеме.)

Аналогично предыдущему заданию работать с веществом, углеродный «скелет» молекулы которого:



Составить возможные структурные формулы изомеров пентана, назвать их по международной номенклатуре. Построить и зарисовать модель одного из изомеров. Какие еще виды изомерии свойственны этому веществу? Какой из атомов С имеет наименее прочную связь С–Н? Почему? Ответ обосновать с привлечением сдвига электронной плотности

**Отчет о работе сдайте на проверку преподавателю.**

## Лабораторная работа № 2

### Качественный анализ органических соединений

#### Цели:

1. Научиться опытным путем определять наличие углерода, водорода, хлора в органических веществах.
2. Исследовать химические свойства предельных углеводородов: реакцию горения.

**Вещества:** Парафин, тетрахлорметан, медная проволока, оксид меди

**Оборудование:** пробирки, пробиркодержатель, спиртовка, спички, стаканчики.

#### Ход работы:

1. Запишите в тетради число, тему практической работы, цели, вещества, оборудование.

2. Начертите в тетради таблицу для оформления отчета о проделанной работе.

Название опыта	Что делали	Что наблюдали	Выводы, уравнения

3. Повторите правила техники безопасности при выполнении работы.

4. Приступите к выполнению работы.

### **Опыт №1. Обнаружение хлора в органическом веществе.**

(про ба Бейльштейна)

Для проведения опыта требуется медная проволока, загнутая на конце петлей и намотанная на лучину. Прокалите проволоку в пламени спиртовки. Остывшую петлю, покрывшуюся черным налетом оксида меди, опустите в стаканчик с тетрахлорметаном. Затем, смоченную веществом петлю, вновь внесите в пламя спиртовки. Появляется характерная окраска пламени. Зарисуйте схему опыта в таблицу. Сделайте вывод о наличии хлора в органическом веществе.

*Вопросы для самостоятельных выводов.*

В какой цвет окрасилось пламя спиртовки? Запишите свое наблюдение в таблицу.

### **Опыт № 2. Определение углерода и водорода в парафине.**

В сухую пробирку поместите около 1 г порошка оксида меди(II) и 0,2 г парафина. Пробирку нагрейте до плавления парафина. Пробирку закрепите в штативе в горизонтальном положении. Пробирку закройте пробкой с газоотводной трубкой, конец которой опустите в стаканчик с известковой водой. Содержимое пробирки нагрейте и наблюдайте за происходящими изменениями.

*Вопросы для самостоятельных выводов.*

1. Какое вещество конденсируется на стенках пробирки? О наличии какого элемента в органическом веществе это свидетельствует?

2. О содержании какого элемента свидетельствует помутнение известковой воды?

### **Опыт № 3. Реакция горения предельных углеводородов.**

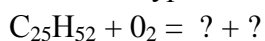
Все органические вещества горят – это общехимическое свойство всех углеводородов. Исследуйте это свойство на примере парафина. Парафин сам по себе долго не возгорается, поэтому вы будете сжигать обработанную парафином бумагу. Она ускорит процесс воспламенения парафина. Запишите в таблицу характер его горения по плану:

А) скорость воспламенения,

Б) цвет пламени,

В) наличие копоти.

Запишите уравнение реакции горения парафина.



Напишите вывод по итогам практической работы.

## **Лабораторная работа № 3 Нефть и продукты ее переработки**

**Оборудование:** коллекции «Продукты нефтепереработки», «Продукты коксохимической переработки каменного угля»; учебные схемы «Перегонка нефти. Трубчатая печь и ректификационная колонна», «Фрагмент установки каталитического крекинга нефтепродуктов», «Коксохимическое производство», «Основные научные принципы современного химического производства», «Выход продукта и отходы производства. Экологические проблемы».



**Цель:** познакомиться с процессами переработки нефти, продуктами ее переработки и областями их применения.



**Схема трубчатой печи (1)  
и ректификационной колонны (2)**

**Нефть** – природная смесь углеводородов, обычно содержащая три вида углеводородов (в зависимости от месторождения) – парафины, цикланы и арены (ароматические).

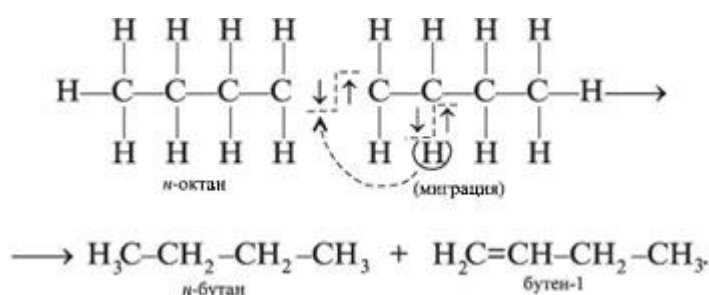
**Крекинг** – процесс расщепления углеводородов нефти с образованием более легких углеводородов (т. е. с меньшей температурой кипения).



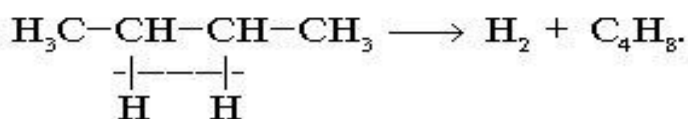
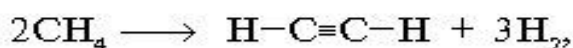
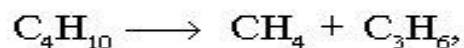
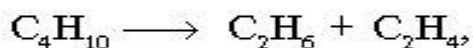
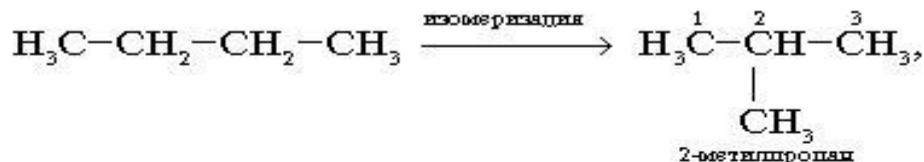
Схема получения в лабораторных условиях жидких и газообразных продуктов перегонки нефти

*Термический крекинг* протекает при 470–550 °С. Процесс медленный. Образуются углеводороды с неразветвленной цепью, в том числе непредельные углеводороды, легко окисляющиеся и полимеризующиеся. Продукт неустойчив при хранении. *Каталитический крекинг* протекает при 450–500 °С в присутствии катализаторов. Скорость процесса больше, чем при термическом крекинге. Происходит изомеризация (разветвление). Продукт обладает большей детонационной стойкостью. Непредельных углеводородов в смеси меньше, следовательно, образующийся бензин более устойчив при хранении.

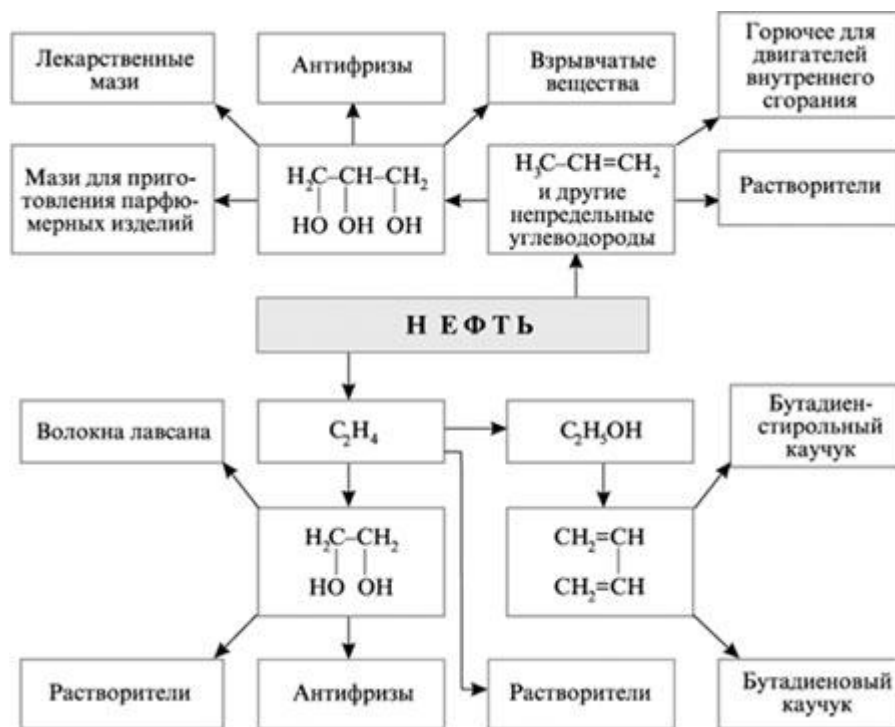
*Пиролиз* – это высокотемпературный (700 °С и больше) крекинг без доступа воздуха (продукты – этилен, этин, бензол, толуол и др.). При радикальном разрыве  $\sigma$ -связей (связи С–С примерно в середине углеродной цепи и связи С–Н в 2-положении от места разрыва связи С–С) из одной молекулы алкана образуется две сравнительно короткие молекулы нового алкана и алкена. Например, из *n*-октана получается *n*-бутан и бутен-1:



Дальнейший пиролиз можно описать такими реакциями:



### Схема использования продуктов нефтепереработки



**Каменный уголь** – твердое горючее ископаемое растительного происхождения.

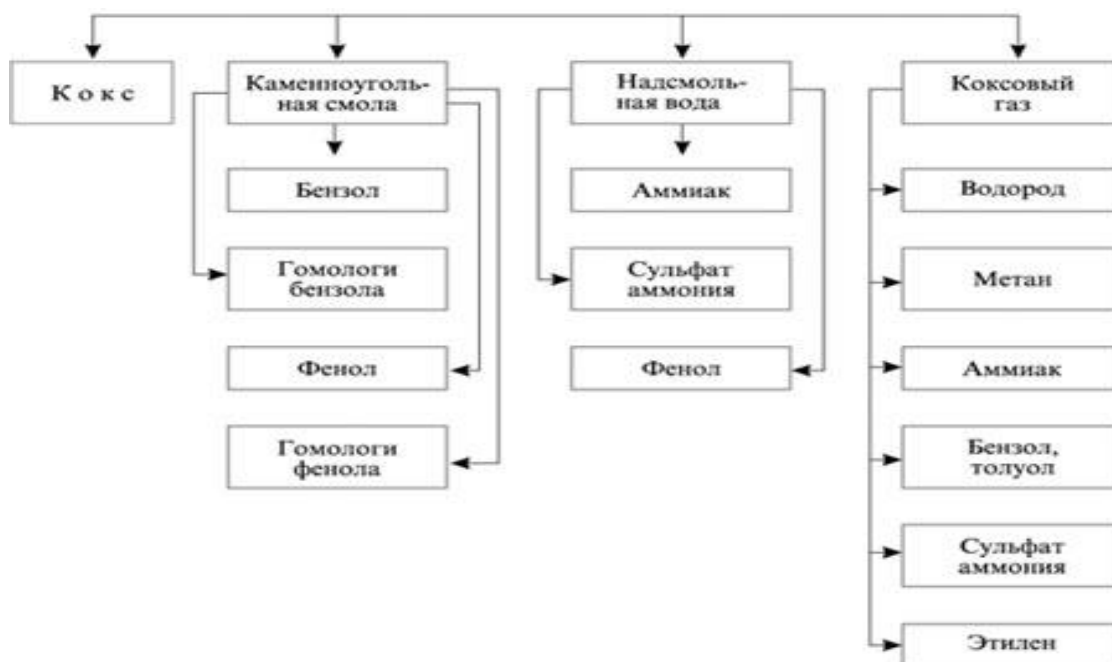
Составные части каменного угля:

горючая или органическая часть (основная),

влага и минеральные включения, образующие при сжигании золу.

Горючая масса содержит элементы С, Н, N, О и S.

### Продукты пиролиза каменного угля



Задание для студентов:

1. Рассмотреть выданные коллекции с образцами продуктов нефтепереработки и коксования каменного угля.
2. Выпишите определения процессов переработки нефти.
3. Охарактеризовать свойства этих продуктов и области их применения.

**Практическая работа № 2.**  
**Решение задач по теме «Алканы»**  
**Алгоритм решения задач на вывод формулы вещества**

**Цель:** освоить алгоритм решения химических задач.

**Ход работы:**

Прочитайте инструкцию, решите задачи, пользуясь предложенным алгоритмом, сдайте тетрадь на проверку преподавателю.

**Алгоритм решения задачи**

1. Обозначить формулу вещества с помощью индексов  $x$ ,  $y$ ,  $z$ . и т.д. по числу элементов в молекуле.
2. Если в условии не дана массовая доля одного элемента, вычислить её как разность 100% и массовых долей всех остальных элементов.
3. Найти отношение индексов  $X:Y:Z$  как отношение на его относительную атомную массу. Привести частные от деления к отношению целых чисел. Определить простейшую формулу вещества.
4. В задачах на нахождение формул органических веществ часто требуется сравнить относительную молекулярную массу простейшей формулы  $M_r$  с истинной по условию задачи (чаще всего плотности по воздуху или по водороду). Отношение этих масс дает число, на которое надо умножить индексы простейшей формулы.

**Задание для студентов**

**Задача 1.** Углеводород, плотность паров которого по водороду равна 15, содержит 80,0% углерода. Найдите его молекулярную формулу.

**Задача 2.** Определите формулу углеводорода, массовая доля углерода в котором 75%, а водорода -25%.

**Задача 3.** Плотность паров этиленового углеводорода по водороду равна 28. Определите его молекулярную формулу. Сколько изомеров имеет данный алкен.

**Задача 4.** При сжигании органического соединения массой 4,2 г получили оксид углерода (IV) массой 5,4 г. Относительная плотность этого соединения по воздуху 2,9. Выведите молекулярную формулу органического соединения.

**Задача 5.** При сжигании без остатка 4,3 углеводорода получили 13,2 г оксида углерода (IV).

Относительная плотность углеводорода по водороду равна 43. Выведите молекулярную формулу этого вещества.

**Задача 6.** При сжигании 4,4 г углеводорода получили 13,2 оксида углерода (IV). Относительная плотность вещества по воздуху равна 1,52. Определите молекулярную формулу этого вещества.

**Задача 7.** При сгорании органического вещества количеством вещества 0,03 моль образовались оксид углерода (IV) и вода количеством вещества по 0.06 моль каждое. Относительная плотность этого вещества по воздуху равна 1,5. выведите молекулярную формулу вещества.

**Задача 8.** При сгорании органического вещества количеством вещества 0.03 моль образовались оксид углерода (IV) и вода количеством вещества 0.15 моль каждое. Относительная плотность паров этого вещества по водороду равна 51. Определите молекулярную формулу этого вещества.

### Лабораторная работа № 4 Свойства спиртов

**Цели:**

Повторить классификацию спиртов.

Исследовать химические свойства спиртов.

**Вещества:**

этанол

глицерин

медь

сульфат меди

гидроксид калия

**Оборудование:**

спиртовка

химический стаканчик

металлическая ложечка

спички

пробирки

**ХОД РАБОТЫ:**

1)Начертите в тетради таблицу для оформления отчета о проделанной работе.

2)Внимательно прочитайте инструкцию с правилами по технике безопасности.

3)Прочитайте инструкцию по проведению практической работы и приступите к ее выполнению.

Название опыта	Что делали	Что наблюдали	Выводы, уравнения
Опыт №1	рисунок		

ОПЫТ № 1. Исследование химических свойств спиртов: реакция окисления с оксидом меди (CuO).

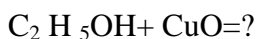
**ЗАДАНИЕ:**

1 Прокалите медную проволоку в пламени спиртовки, в какой цвет она окрасилась?

2 Снова прокалите медную проволоку в пламени спиртовки и затем быстро окуните ее в стаканчик с этанолом. В какой цвет окрасилась медная проволока?

3 Какое явление при этом происходит?

4 Напишите уравнения этих процессов и свои наблюдения в таблицу.



ОПЫТ № 2. Реакция горения этилового спирта и глицерина.

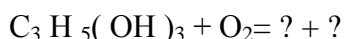
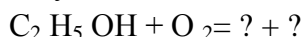
**ЗАДАНИЕ:** Зажгите спиртовку, налейте в металлическую ложечку этиловый спирт, зажгите его в пламени спиртовки, рассмотрите характер горения. После полного выгорания налейте в ложечку глицерин и, также, рассмотрите характер горения по плану:

а) цвет пламени;

б) наличие копоти;

в) скорость воспламенения.

Результаты своих наблюдений и уравнения реакций запишите в таблицу.



ОПЫТ № 3. Качественная реакция на многоатомные спирты.

ЗАДАНИЕ: 1 Приготовьте качественный реактив :гидроксида меди -Cu(OH)<sub>2</sub> а)

налейте в пробирку 1мл сульфата меди и добавьте капельно гидроксид калия до выпадения голубого осадка;

б) прилейте к полученному осадку раствор глицерина, пробирку с содержимым встряхните;

в) какие явления при этом происходят, свои наблюдения запишите в таблицу, составьте уравнения проведенных реакций.



Напишите вывод по итогам работы

### Лабораторная работа № 5 Свойства карбоновых кислот

ЦЕЛИ: 1) Исследовать физические свойства карбоновых кислот.

2) Исследовать химические свойства карбоновых кислот.

#### ОБОРУДОВАНИЕ:

стаканчик

штатив

пробирки

цветовая шкала для **pH**

#### РЕАКТИВЫ:

уксусная кислота

индикатор фенолфталеин

магний

цинк

р-р карбонат калия (K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>)

р-р гидроксид калия

индикаторная бумага

#### ХОД РАБОТЫ:

Повторите правила по технике безопасности при работе с кислотами.

Прочитайте инструкцию и приступите к выполнению работы.

Запишите число, тему работы и цели работы в тетрадь.

Начертите таблицу для оформления результатов работы.

Название опыта	Что делали	Что наблюдали	Выводы, уравнения
Опыт №1	рисунок		

ОПЫТ № 1. Изменение окраски индикатора в р-ре кислоты.

*Справка: Для характеристики сред растворов удобно использовать водородный показатель **pH** (пэ - аш), введенный датчанином Сёренсеном. Существуют различные методы измерения **pH**. Качественно и количественно тип среды и **pH** водных*

растворов определяют с помощью индикаторов – веществ, которые изменяют свой цвет в зависимости от среды растворов. На практике применяют разные индикаторы, мы воспользуемся универсальной индикаторной бумагой. Тип среды и водородный показатель с её помощью вы определите по цветовой шкале.)

Налейте в пробирку 1 см р-ра уксусной кислоты, положите туда же кусочек универсальной индикаторной бумаги. Посмотрите, в какой цвет окрашивается индикаторная бумага. Наложите пробирку с бумагой на цветовую шкалу и определите по ней тип среды и **pH** (водородный показатель), который характерен для уксусной кислоты.

Результаты своих наблюдений запишите в таблицу

Название опыта	Что делали	Что делали	Выводы, уравнения
Опыт № ?	рисунок	Цвет бумаги ?	<b>pH</b> - ? тип среды - ? $\text{CH}_3\text{COOH} = ? + ?$ диссоциация

*Справка: Диссоциация-распад веществ на ионы. Кислоты обычно диссоциируют на ионы водорода ( $\text{H}^+$ ) и ионы кислотного остатка.*

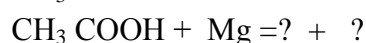
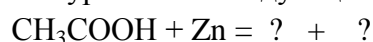
*Пример:  $\text{H}_2\text{SO}_4 = 2\text{H}^+ + \text{SO}_4^-$*

ОПЫТ № 2. Взаимодействие с простыми веществами – металлами.

Найдите в штативе пробирки с металлами: серебристые лепёшечки – это цинк (Zn); черный порошок – это магний (Mg). Налейте в обе пробирки по 1см уксусной кислоты. Пронаблюдайте, какие образуются при этом продукты реакции. Запишите свои наблюдения в таблицу: а) агрегатное состояние; б) цвет; в) запах; г) тепловой эффект – Q . *Справка: Тепловой эффект- это выделение или поглощение теплоты в ходе реакции.*

*При положительном тепловом эффекте пробирка разогревается.*

Допишите уравнения следующих реакций:



ОПЫТ № 3.1. Взаимодействие со сложными веществами: с основаниями.

Налейте в пробирку 1 см гидроксида калия ( KOH) и 1-2 капли индикатора фенол-фталеина. Посмотрите, в какой цвет окрасился раствор? Затем в эту же пробирку налейте 1 см уксусной кислоты. Что происходит с окраской раствора? *Справка: взаимодействие кислот с основаниями называется реакцией НЕЙТРАЛИЗАЦИИ. В ходе таких реакций щелочная среда нейтрализуется кислотой. Так как в ходе этих реакций взаимодействуют и образуются бесцветные вещества, то увидеть сам процесс можно только в присутствии индикатора.*

Запишите свои наблюдения, уравнение процесса в таблицу.



ОПЫТ № 3.1.. Взаимодействие со сложными веществами: с солями.

Налейте в пробирку 1 см уксусной кислоты и 1 см карбоната калия ( $\text{K}_2\text{CO}_3$ ).

Что при этом вы наблюдаете? Охарактеризуйте выделяющееся вещество по плану: а) агрегатное состояние; б) цвет; в) запах. Запишите свои наблюдения в таблицу, так же как уравнения реакции:



Завершите работу.

Напишите вывод по итогам работы.

### Лабораторная работа № 6

#### Определение глюкозы в соке растений

**Цель:** доказать наличие глюкозы в соках фруктов и овощей (винограда, яблока, груши, вишни, огурцов)

**ХОД РАБОТЫ:** 1) Начертите в тетради таблицу для оформления отчета о проделанной работе.

2) Внимательно прочитайте инструкцию с правилами по технике безопасности.

3) Прочитайте инструкцию по проведению лабораторной работы и приступите к ее выполнению.

Название опыта	Что делали	Что наблюдали	Выводы, уравнения
Опыт №1	рисунок		

#### *Опыт № 1. Доказательство многоатомности глюкозы.*

Внесите в пробирку немного испытуемого раствора, каплю раствора соли меди и при взбалтывании несколько капель раствора гидроксида натрия до образования синего раствора.

Что общего в свойствах глюкозы и глицерина?

#### *Опыт № 2. Доказательство присутствия в молекуле глюкозы альдегидной группы.*

Полученный в опыте № 1 раствор нагрейте. Что наблюдаете? Может ли такую реакцию дать раствор глицерина при нагревании? Составьте уравнение реакции глюкозы с гидроксидом меди (II).

#### *Опыт № 3. Восстановление оксида серебра глюкозой.*

В чистую пробирку внесите 4 капли испытуемого раствора, 4 капли аммиачного раствора оксида серебра и нагрейте на слабом огне. Как только заметите «зеркало», прекратите нагревание. Составьте уравнение химической реакции.

Завершите работу:

Приберите своё рабочее место.

Напишите вывод по итогам работы.

### Лабораторная работа № 7

#### Свойства крахмала

**Цели:** исследовать физические и химические свойства крахмала.

**ВЕЩЕСТВА:**

гидроксид калия (KOH)

р-р йода

сульфат меди (CuSO<sub>4</sub>)

крахмал

набор продуктов

**Ход работы:**

**ОБОРУДОВАНИЕ:**

пробирки

хим. стаканчики

пипетка



1) повторите правила по технике безопасности при работе со спиртовками, 2) внимательно прочитайте инструкцию и приступите к выполнению практической работы, 3) начертите таблицу для оформления отчета.

Название опыта	Что делали	Что наблюдали	Выводы, уравнения
Опыт №	рисунок		

Опыт № 1. Действие йода на крахмал. Нанесите на крахмал несколько капель спиртового раствора йода. Отметьте изменение цвета. Данная реакция является качественной на крахмал. Занесите свои наблюдения в таблицу.

Опыт № 2. Определение крахмала в разных продуктах : хлеб, макароны, яблоко, огурец, колбаса).

Обработайте предложенные образцы веществ раствором йода и, опираясь на результаты предыдущего опыта, сделайте вывод о крахмалсодержащих продуктах. Свои выводы запишите в таблицу.

Завершая работу, напишите вывод о результатах работы.

Приберите своё рабочее место.

## Лабораторная работа № 8 Свойства белка

**Цель:** изучить химические свойства белков.

**Реактивы:** раствор белка, разбавленная уксусная кислота, раствор NaCl 10 %, кислота азотная конц.  $\text{HNO}_3$ , раствор гидроксида натрия NaOH 10 %, раствор сульфата меди  $\text{CuSO}_4$  5 %.

**Оборудование:** спиртовка, держатель, пробирки

### Контрольные вопросы:

1. Приведите воздействия, в результате которых протекает процесс денатурации белков.
2. Какие вещества получаются в процессе длительного нагревания белка с раствором щелочи?
3. Что называют пептидной связью. Приведите уравнение реакции, в котором образуется вещество с пептидной связью.
4. Какова физиологическая роль белков в живых организмах.

### **ХОД РАБОТЫ:**

#### **Опыт 1. Термическая денатурация белка**

К 2–3 мл раствора белка прилить 1 мл раствора уксусной кислоты и 10 капель раствора хлорида натрия. Полученную смесь довести до кипения, нагревая на спиртовке. Наблюдать образовавшиеся хлопья белка.

Проба с кипячением в присутствии разбавленной уксусной кислоты и NaCl дает возможность открыть белок при наличии одной его части в 100000 частях воды.

## Опыт № 2. Качественные реакции на белки.

### 2.1. Ксантопротеиновая реакция

К 1–2 мл раствора белка добавить 5 капель концентрированной азотной кислоты. Содержимое пробирки нагреть на спиртовке, не доводя до кипения. Описать наблюдаемые явления. Ксантопротеиновая реакция проходит и при низкой температуре, но медленно. Если после нагревания в пробирку добавить 10–15 капель гидроксида натрия, то окраска раствора становится еще интенсивнее.

Сущность ксантопротеиновой реакции заключается в том, что азотная кислота, действуя на содержащиеся в белке аминокислоты ароматического характера, превращает их в нитросоединения желтого цвета.



Название реакции возникло от двух греческих слов: «ксантос» – желтый и «протеин» – белок.

Если на кожу попадают капли концентрированной азотной кислоты, они вызывают появление желтых пятен. Это – результат ксантопротеиновой реакции с белками кожи.

### 2.2. Биуретовая реакция

К 1–2 мл раствора белка добавить 5–7 капель раствора гидроксида натрия NaOH и 7 капель раствора медного купороса CuSO<sub>4</sub>. Описать наблюдаемое явление.

Запишите свои наблюдения в тетрадь.

## Лабораторная работа № 9

### Идентификация органических соединений

**Цели:** 1. Научиться распознавать органические вещества с помощью характерных реакций.

2. Повторить свойства органических соединений.

#### Оборудование:

штативы с пробирками  
спиртовка  
пробиркодержатель  
спички  
стаканчики  
индикаторная бумага

#### Реактивы:

глицерин  
этанол  
уксусная кислота  
сахароза  
глюкоза  
крахмал

лучина  
фарфоровые чашки

мыло  
белок  
сода  
машинное масло  
растительное масло  
Р-р иода  
гидроксид калия  
медная проволока

#### Ход работы:

1. Повторите правила по технике безопасности при выполнении практической работы: при работе с кислотами, со щелочами, правила нагревания веществ, работа со спиртовкой.
2. Запишите в тетради число, тему, цели работы.
3. Начертите в тетради таблицу для оформления практической работы:

Название опыта	Что делали	Что наблюдали	Выводы, уравнения

Опыт №1. Выданы три пробирки: а) с раствором глицерина, б) с раствором этанола, в) с раствором уксусной кислоты.

Определите вещества с помощью характерных реакций.

Опыт № 2. Выданы три образца: а) с сахарозой, б) с глюкозой, в) с крахмалом.

Определите образцы веществ с помощью характерных реакций.

Опыт № 3. Выданы три образца: а) мыло, б) белок, в) сода.

Определите вещества с помощью характерных реакций.

Опыт № 4. Выданы три образца: а) растительное масло, б) машинное масло, в) сахарный сироп.

Определите вещества с помощью характерных реакций.

Сделайте вывод по итогам практической работы.

Приберите свое рабочее место.

### Практическая работа № 3

#### Знакомство с образцами пластмасс, волокон

**Цели :** научиться распознавать наиболее распространенные в быту пластмассы.

Оборудование:

Штатив с пробирками

Стеклянные трубочки

Пинцет

Ножницы

Медная проволока

Спички

спиртовка

Реактивы:

образцы пластмасс

р-р гидроксида натрия

серная кислота

ацетон

индикаторная бумага

#### Ход работы:

Выданы четыре пакетика с образцами пластмасс:

- А) поливинилхлорид
- Б) полиметилакрилат
- В) полиэтилен,
- Г) полистирол
- Д) капрон
- Е) карболит

Исследуя свойства пластмасс и анализируя по таблице определите их.

#### Свойства пластмасс.

Пластмасса, Состав.	Внешние свойства	Отношение к нагреванию	Испытание в пламени
Полиэтилен (-CH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> -) <sub>n</sub>	Полупрозрачный эластичный, на ощупь жирный	Термопластичен, из расплава можно вытянуть нити	Горит синеватым пламенем, продолжает гореть вне зоны пламени, испускает запах горячей свечи
Поливинилхлорид (CH <sub>2</sub> -CHCl-) <sub>n</sub>	Эластичный, в массе жесткий, может быть окрашен в различные цвета	Быстро размягчается	Горит коптящим пламенем, выделяя хлороводород, вне зоны плавления не горит.
Полиметил – метакрилат CH <sub>3</sub>   (-C-CH <sub>2</sub> -) <sub>n</sub>   COOCH <sub>3</sub>	Твердый, прозрачный или слегка окрашен в разные цвета.	Термопластичен, из расплава нити не вытягиваются	Горит желтоватым пламенем с характерным потрескиванием, испускает эфирный запах
Полистирол (-CH <sub>2</sub> -CH-) <sub>n</sub> 	Прозрачен или имеет молочный цвет, хрупкий	Термопластичен, из расплава вытягиваются нити	Горит сильнокоптящим пламенем, испуская характерный запах. Продолжает гореть вне зоны пламени.
Капрон (-NH-(CH <sub>2</sub> )-CO-)	Эластичен, окраска от белого до черного	Легко размягчается, из расплава вытягиваются нити.	Горит светящимся пламенем, распространяя неприятный запах, продолжает гореть вне зоны пламени.
Полифенол-	Твердый хрупкий,	нетермопластичен	Трудно загорается ,

Формальдегид (карболит)	Окрашен в темные тона		вне зоны пламени не горит.
----------------------------	--------------------------	--	-------------------------------

Сделайте вывод по итогам практической работы.

Приберите свое рабочее место

#### Практическая работа №4

#### Расчетные задачи на нахождение относительной молекулярной массы, определение массовой доли химических элементов в сложном веществе

**Цель:** научиться навыкам решения задач на нахождение массовой доли элемента в веществе.

**Массовая доля элемента в данном веществе ( $w$ )** – отношение относительной атомной массы данного элемента, умноженной на число его атомов в молекуле к относительной молекулярной массе вещества.

$$w_{(\text{элемента})} = (n \cdot Ar(\text{элемента}) \cdot 100\%) / Mr(\text{вещества})$$

где

$w$  – массовая доля элемента в веществе,

$n$  – индекс в химической формуле,

$Ar$  – относительная атомная масса,

$Mr$  – относительная молекулярная масса вещества.

Массовые доли выражают в процентах или в долях:

$$w_{(\text{элемента})} = 20\% \text{ или } 0,2.$$

#### АЛГОРИТМ РЕШЕНИЯ

*Вычислите массовые доли элементов в фосфорной кислоте, имеющей простейшую химическую формулу  $H_3PO_4$ , с точностью до сотых.*

<p><b>Дано:</b> Фосфорная кислота <math>H_3PO_4</math></p>	<p><b>Решение:</b></p> <p>1. Из Периодической таблицы имени Д.И. Менделеева выписываем значения относительных масс атомов элементов, входящих в состав фосфорной кислоты</p> <p><math>Ar(H)=1</math> <math>Ar(P)=31</math> <math>Ar(O)=16</math></p> <p>2. Вычисляем относительную молекулярную массу соединения</p>
--	--

	$Mr(H_3PO_4) = 3 \cdot Ar(H) + Ar(P) + 4 \cdot Ar(O) = 3 \cdot 1 + 31 + 4 \cdot 16 = 98$ <p>3. Вычисляем массовые доли элементов по формуле:</p> $w_{(элемента)} = (n \cdot Ar(элемента) \cdot 100\%) / Mr(вещества)$ $w(H) = n(H) \cdot Ar(H) \cdot 100\% / Mr(H_3PO_4) = 3 \cdot 1 \cdot 100\% / 98 = 3,06\%$ $w(P) = n(P) \cdot Ar(P) \cdot 100\% / Mr(H_3PO_4) = 1 \cdot 31 \cdot 100\% / 98 = 31,63\%$ $w(O) = n(O) \cdot Ar(O) \cdot 100\% / Mr(H_3PO_4) = 4 \cdot 16 \cdot 100\% / 98 = 65,31\%$ <p><u>Проверка</u></p> <p>Сумма значений массовых долей всех элементов должна составить 100% <math>w(H) + w(P) + w(O) = 100\%</math></p> <p>Подставляем значения,</p> $3,06\% + 31,63\% + 65,31\% = 100\%$ <p>Таким образом, массовые доли элементов в фосфорной кислоте вычислены правильно.</p>
<b><u>Найти:</u></b>	<b><u>Ответ:</u></b>
$w\%(H)$	$w(H) = 3,06\%$
$w\%(P)$	$w(P) = 31,63\%$
$w\%(O)$	$w(O) = 65,31\%$

### Практическая работа № 5

#### Составление электронных формул химических элементов

Составление электронных формул химических элементов.

**Цель:** 1. Познакомиться с алгоритмом составления электронных формул атомов химических элементов.

2. Отработать умение составлять электронные формулы химических элементов на примере элементов 2, 3, 4 периода.

**Ход работы:**

1. Ознакомьтесь с алгоритмом составления электронных формул атомов химических элементов.

2. Составьте электронные формулы химических элементов для элементов 1 - 3 период.

**Алгоритм составления электронных формул атомов (на примере атома йода)**

№ операции	Операция	Результат
1	Определите координаты атома в таблице элементов.	Период 5-й, группа VIIA
2	Составьте валентную электронную формулу.	$5s^25p^5$
3	Допишите символы внутренних электронов в последовательности заполнения ими подуровней.	$1s^22s^22p^63s^23p^64s^23d^{10}4p^65s^24d^{10}5p^5$
4	Учитывая уменьшение энергии полностью заполненных <i>d</i> - и <i>f</i> -подуровней, запишите полную электронную формулу.	$1s^22s^22p^63s^23p^6 \downarrow 4s^2 (3d^{10}) 4p^6 \downarrow 5s^2 (4d^{10}) 5p^5 \rightarrow$ $1s^22s^22p^63s^23p^63d^{10}4s^24p^64d^{10}5s^25p^5$
5	Отметьте валентные электроны.	$1s^22s^22p^63s^23p^63d^{10}4s^24p^64d^{10}\underline{5s^25p^5}$
6	Выделите электронную конфигурацию предшествующего атома благородного газа.	$\underline{[1s^22s^22p^63s^23p^63d^{10}4s^24p^64d^{10}]}$ $\underline{5s^25p^5}$ Kr
7	Запишите сокращенную электронную формулу, объединив в квадратных скобках все <i>невалентные</i> электроны.	$[\text{Kr}, 4d^{10}]\underline{5s^25p^5}$

**Примечания**

1. Для элементов 2-го и 3-го периодов третья операция (без четвертой) сразу приводит к полной электронной формуле

**Лабораторная работа № 10**  
**Получение устойчивых эмульсий и пен**

**Цель:** Опытным путем получить пены, устойчивые эмульсии  
**Оборудование и реактивы:** штатив, пробирки, стеклянные стаканы, трубочки, мыло, мыльный раствор, стиральные порошки, хлорид кальция, щелочь.  
**Краткие теоретические сведения:** Дисперсные системы, у которых размеры частичек достаточно велики (не менее 1 мк) и видны в обычные оптические микроскопы, называются грубо дисперсными системами. Это эмульсии, суспензии, пены. Они являются термодинамически неустойчивыми системами из-за развитой поверхности раздела, но могут быть агрегатированы устойчивыми, адсорбируя на своей поверхности ионы и поверхностно-активные вещества. Эмульсии подобно коллоидным системам получают как конденсационным методом, так и дисперсионным. Для получения пен также пользуются методами конденсации и диспергирования.

### **Порядок проведения лабораторной работы.**

- I. Организационный момент.
- II. Инструктаж по технике безопасности и выполнению лабораторного занятия.
- III. Выполнение лабораторного занятия.

### **Опыт № 1 Получение пен.**

В три стеклянных стаканчика насыпьте понемногу мыла и стиральных порошков, затем долейте воды до половины и осторожно продувайте воздух через трубочку до получения пены. Сравните образующиеся пены по времени существования и сделайте вывод.

### **Опыт № 2. Получение эмульсии.**

Налейте в пробирку воды (чуть меньше половины), затем осторожно прилейте подсолнечного масла (2-3 мл). Встряхните пробирку и оставьте ее на некоторое время. Опишите свои наблюдения. Добавьте в пробирку несколько капель (~ 10) мыльного раствора и снова встряхните пробирку. Объясните причину стабилизации эмульсии, опишите наблюдения.

- IV. Итог практической работы.**  
Домашнее задание – ответы на контрольные вопросы в тетрадь.
- Контрольные вопросы по данной работе.**
1. Какие дисперсные системы называются эмульсиями? Любые ли жидкости могут образовывать эмульсии?
  2. Какие дисперсные системы называются пенами?
  3. Что такое пенообразователи и каков механизм их действия?
  4. Как классифицируются дисперсные системы в зависимости: От размера частиц; От



- агрегатного состояния дисперсной фазы и дисперсионной среды?
5. Какие правила техники безопасности нужно соблюдать в работе?
  6. Какими методами получают грубодисперсные системы?
  7. Какие существуют способы разрушения эмульсий?
  8. Приведите примеры практического применения грубодисперсных систем.

## Лабораторная работа № 11 Растворение, растворимость, растворы

### Цель работы:

Дать представление обучающимся о растворах и взвешях, о чистых веществах и смесях, о растворимости твердых веществ в воде, о тепловом эффекте процесса растворения.

Ход работы:

1. Повторить правила техники безопасности при выполнении практической работы.
2. Прочитайте инструкцию.
3. Проведите эксперимент, запишите свои наблюдения в отчет
4. Сдайте отчет на проверку преподавателю.

### ♦ Опыт 1. Растворы и взвеси

В трех пробирках выданы вещества:

- 1-я пробирка – кристаллы перманганата калия,
- 2-я пробирка – порошок гашеной извести,
- 3-я пробирка – 2 мл растительного масла.

Прилейте в 1-ю и 2-ю пробирки по 4 мл воды, а в 3-ю – 4 мл раствора соды. Закройте пробирки пробками и тщательно взболтайте.

Ответьте на вопросы.

1. Что происходит с веществами в пробирках?
2. В какой пробирке находится раствор?
3. Какой основной признак раствора?
4. В каких пробирках находятся взвеси?
5. Какая взвесь представляет собой суспензию, а какая – эмульсию?

### ♦ Опыт 2. Чистые вещества и смеси

Поместите на предметные стекла по одной капле разной воды:

- 1-е стекло – минеральная вода,
- 2-е стекло – вода из-под крана,
- 3-е стекло – дистиллированная вода.

Проведите выпаривание воды.

Ответьте на вопросы.

1. Что остается на стеклах после упаривания воды?
2. В каком образце воды содержится больше солей?
3. Какая вода не содержит солей?
4. В каком случае вы проводили опыт с раствором, а в каком – с чистым веществом?

Обоснуйте свой ответ.

5. Дайте определение раствора.

### ♦ Опыт 3. Растворимость твердых веществ в воде

В три стакана налейте по 20 мл воды. Поместите в воду следующие вещества:

- в 1-й стакан – чайную ложку поваренной соли,
- во 2-й стакан – чайную ложку гашеной извести,
- в 3-й стакан – кусочки стекла.

Перемешайте содержимое каждого стакана стеклянными палочками.

Опишите свои наблюдения.

Спустя 3–4 мин возьмите стеклянной палочкой по одной капле раствора из каждой чашки и поместите эти капли на предметные стекла. Проведите выпаривание воды. Что наблюдаете?

Какое из выданных веществ является растворимым, какое – малорастворимым и какое – нерастворимым? Дайте обоснованный ответ

#### **Опыт 4. Тепловой эффект процесса растворения**

Поместите в пробирку небольшое количество хлорида аммония  $\text{NH}_4\text{Cl}$ . Прилейте к нему 1 мл воды комнатной температуры. Перемешайте содержимое пробирки. Термометром измерьте температуру выданной воды и температуру полученного раствора. Объясните наблюдаемое явление.

Что представляет собой растворение?

### **Практическая работа № 6**

#### **Решение расчетных задач (нахождение массовой доли растворенного вещества)**

**Цель:** обучиться навыкам решения задач на нахождение массовой доли растворенного вещества в растворе.

#### **Ход работы:**

1. Повторить основные химические формулы и понятия для выполнения практической работы.
2. Познакомьтесь с алгоритмом решения задачи, запишите его в тетрадь.
3. Решите задачи для самостоятельной работы.
4. Сдайте отчет на проверку преподавателю.

#### **Формулы для решения задачи:**

$W\%(\text{в-ва}) = \frac{m(\text{в-ва})}{m(\text{р-р})} \cdot 100\%$        $W\%$  - массовая доля вещества в растворе

$m(\text{р-р})$

$m(\text{р-р}) = m(\text{в-ва}) + m(\text{воды})$

#### **«Вычисление массовой доли растворённого вещества»**

**Задача:** Сахар массой 12,5г растворили в 112,5г воды.

Определите массовую долю сахара в полученном растворе.

Дано:  $m_{\text{сахара}} = 12,5 \text{ г}$  $m(\text{H}_2\text{O}) = 112,5 \text{ г}$	Решение:  1. Запишем формулу для расчёта массовой доли:  $W\%(\text{раствор. вещества}) = \frac{m_{(\text{раствор. вещества})}}{m_{(\text{раствора})}} \cdot 100\%$
--	---

	<p>2. Вычислим массу раствора:</p> $m_{\text{раствора}} = m_{\text{растворённого вещества}} + m(\text{H}_2\text{O})$ $m_{\text{раствора}} = 12,5 \text{ г} + 112,5 \text{ г} = 125 \text{ г}$ <p>2. Вычислим массовую долю сахара:</p> $w\% = (12,5 \text{ г} \cdot 100\%) / 125 \text{ г} = 10 \% \text{ или } 0,1$ <p>Ответ: <math>w\% = 10 \%</math></p>
--	---

**Задание для студентов:**

1. Вычислите массовую долю растворённого вещества, если в 88г воды растворили 12г соли.

2. Как изменится процентная концентрация раствора, если к 10%-раствору соли массой 100г добавить 20г воды.

**Лабораторная работа № 12**  
**Химические свойства кислот**

**Цели:** 1) Повторить классификацию неорганических веществ;  
2) Исследовать химические свойства кислот.

**Оборудование:** набор пробирок, штатив лабораторный, химический стакан, лоток лабораторный

**Реактивы:** универсальная индикаторная бумага, серная кислота ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ), гидроксид калия (KOH), магний, цинк, карбонат калия ( $\text{K}_2\text{CO}_3$ ), сульфат меди ( $\text{CuSO}_4$ ), глицерин, фенолфталеин.

**Ход работы:**

1. Повторите правила по технике безопасности при работе с кислотами и щелочами 2. Прочитайте инструкцию и приступите к выполнению работы.
3. Запишите число, тему работы и цели работы в тетрадь.
4. Начертите в тетради таблицу для оформления результатов работы.
5. Повторите классификацию неорганических веществ.  
Какое место занимают гидроксиды в данной классификации?

Название опыта	Что делали	Что наблюдали	Выводы, уравнения

Опыт №	рисунок		
--------	---------	--	--

Вам предлагается провести исследование на примере серной кислоты, как одной из типичных кислот.

**Опыт № 1. Изменение окраски индикатора в растворе кислоты.**

*Справка: Для характеристики сред растворов удобно использовать водородный показатель - рН ( пэ-аш), введенный датчанином Сёренсеном. Существуют различные методы измерения рН. Качественно и количественно тип среды и рН водных растворов определяют с помощью индикаторов - веществ, которые изменяют свой цвет в зависимости от среды раствора. На практике применяют разные индикаторы, мы воспользуемся универсальной индикаторной бумагой. Тип среды и водородный показатель с её помощью вы определяете по цветовой шкале.*

Налейте в пробирку 1 см раствора серной кислоты, положите в неё кусочек универсальной индикаторной бумаги. Посмотрите , в какой цвет окрашивается индикаторная бумага? Наложите пробирку с индикаторной бумагой на цветовую шкалу и определите по ней тип среды и водородный показатель ( рН ), который характерен для серной кислоты. Результаты своих наблюдений запишите в таблицу.

Название опыта	Что делали	Что делали	Выводы, уравнения
Опыт № ?	рисунок	Цвет бумаги?	рН = ? тип среды = ? $H_2SO_4 = ? + ?$ диссоциация

Напишите уравнение диссоциации серной кислоты.

*Справка: изменение окраски индикатора объясняется диссоциацией кислоты в водном растворе и образованием ионов. Диссоциация – процесс распада вещества на ионы. Кислоты обычно диссоциируют на ионы водорода ( $H^+$ ) и ионы кислотного остатка. –*  
*Пример:  $HNO_3 = H^+ + NO_3$*

**Опыт № 2. Взаимодействие с простыми веществами - металлами.**

Найдите в штативе пробирки с металлами: серебристые лепёшечки – это цинк(Zn), чёрный порошок – это магний (Mg). Налейте в обе пробирки по 1см серной кислоты. Пронаблюдайте, какие образуются при этом продукты реакции? Свои наблюдения запишите в таблицу по плану: а) агрегатное состояние (жидкое, твердое, газообразное), б) цвет, в) запах, г) тепловой эффект.

*Справка: Тепловой эффект- это выделяемая или поглощаемая входе реакции теплота. При положительном тепловом эффекте пробирка нагревается.*

Допишите уравнения следующих реакций:

V1



V2



Запишите в четвертую графу выводы: а) какая из реакций протекает быстрее  $v_1$  или  $v_2$ ? б) почему данная реакция протекает быстрее, ответ обоснуйте. *Справка: вспомните условия влияющие на скорость реакции.*

### **Опыт № 3. Взаимодействие с основными гидроксидами.**

Налейте в пробирку 1 см гидроксида калия (KOH) и 1-2 капли фенолфталеина. Посмотрите, в какой цвет окрасился раствор?

Затем в эту же пробирку налейте 1 см серной кислоты. Что происходит с окраской раствора?

*Справка: взаимодействие кислот с основаниями называется реакцией нейтрализации. В ходе таких реакций щелочная среда нейтрализуется кислотой. Так как в ходе таких реакций взаимодействуют и образуются бесцветные вещества, то увидеть сам процесс можно только в присутствии индикатора.*

Запишите свои наблюдения, уравнения реакции процесса в таблицу.



### **Опыт: № 4. Взаимодействие с солями.**

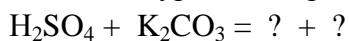
Налейте в пробирку 1 см серной кислоты и 1 см карбоната калия.

Пронаблюдайте, какие при этом образуются продукты реакции?

Свои наблюдения запишите в таблицу по плану:

- а) агрегатное состояние (газообразное, жидкое, твёрдое),
- б) цвет, в) запах, г) тепловой эффект(Q).

Допишите уравнение реакции:



## **Лабораторная работа № 13**

### **Химические свойства оснований**

- Цели:** 1) Повторить классификацию неорганических веществ;  
2) Исследовать химические свойства кислот.

**Оборудование:** набор пробирок, штатив лабораторный, химический стакан, лоток лабораторный

**Реактивы:** универсальная индикаторная бумага, серная кислота ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ), гидроксид калия (KOH), магний, цинк, карбонат калия ( $\text{K}_2\text{CO}_3$ ), сульфат меди ( $\text{CuSO}_4$ ), глицерин, фенолфталеин.

#### **Ход работы:**

1. Повторите правила по технике безопасности при работе с кислотами и щелочами 2. Прочитайте инструкцию и приступите к выполнению работы.
3. Запишите число, тему работы и цели работы в тетрадь.
4. Начертите в тетради таблицу для оформления результатов работы.
5. Повторите классификацию неорганических веществ.  
Какое место занимают гидроксиды в данной классификации?

Название опыта	Что делали	Что наблюдали	Выводы, уравнения
Опыт №	рисунок		

### Опыт № 1. Изменение окраски индикатора.

Налейте в пробирку 1 см гидроксида калия и поместите в эту же пробирку кусочек универсальной индикаторной бумаги. В какой цвет окрашивается универсальная индикаторная бумага? Запишите свой ответ в третью графу таблицы. Определите тип среды и водородный показатель раствора, а так же напишите уравнение процесса диссоциации раствора гидроксида калия:  $\text{KOH} = ? + ?$  (напишите химические формулы образующихся ионов)

Далее в эту же пробирку налейте 1-2 капли индикатора фенолфталеина? В какой цвет окрашивается индикатор? Своё наблюдение запишите в таблицу.

### Опыт № 2. Взаимодействие с кислотными гидроксидами.

Налейте в пробирку 1 см гидроксида калия и 1-2 капли фенолфталеина. Посмотрите, в какой цвет окрасился раствор? Затем в эту же пробирку налейте 1 см серной кислоты. Что происходит с окраской раствора? Запишите свои наблюдения и уравнение реакции этого процесса в таблицу. Как называется эта реакция?



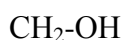
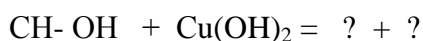
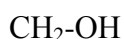
### Опыт № 3. Взаимодействие с солями.

Налейте в пробирку 1 см гидроксида калия и 1 см сульфата меди. Пронаблюдайте, какие при этом образуются продукты реакции? Свои наблюдения запишите в таблицу по плану: а) агрегатное состояние, б) цвет, в) тепловой эффект.

Составьте уравнение реакции этого процесса и запишите его в таблицу:  $\text{KOH} + \text{CuSO}_4 = ? + ?$

### Опыт № 4. Взаимодействие с органическим веществом- глицерином.

Полученный в предыдущем опыте голубой осадок гидроксида меди прилейте к раствору глицерина (вещество уже налито в пробирку). Пронаблюдайте, что происходит с осадком и запишите свои наблюдения в таблицу. Составьте уравнение реакции этого процесса и запишите его в таблицу:



Завершите работу, приведите в порядок свое рабочее место, напишите вывод по итогам работы.

## Лабораторная работа № 1 4

### Определение типа среды раствора с помощью универсального индикатора

**Цель работы:**

1. познакомить учащихся с явлениями, притекающими в водных растворах.;
2. научиться определять среду растворов веществ с помощью универсального индикатора.

### ХОД РАБОТЫ:

1. Повторите правила по технике безопасности при работе с кислотами, щелочами.
2. Прочитайте инструкцию и приступите к выполнению работы.
3. Запишите число, тему работы и цели работы в тетрадь.
4. Начертите таблицу для оформления результатов работы.

Название опыта	Что делали	Что наблюдали	Выводы, уравнения
Опыт №1	рисунок		

**Опыт № 1.** Определение среды вещества с помощью универсального индикатора.

Внесите кусочки индикаторной бумаги в растворы серной кислоты, гидроксида натрия, воды. На основании увиденного определите тип среды у исследуемых веществ.

Какие явления происходят с веществами в водном растворе?

Запишите уравнения реакции

Занесите свои наблюдения в тетрадь.

**Опыт № 2.** Определение типа среды у солей.

Определите тип среды у солей: хлорид калия, сульфат меди, карбонат калия с помощью универсального индикатора.

Какие явления происходят с солями в водном растворе?

Запишите свои наблюдения и уравнения реакций в тетрадь.

кабинета химии. В зависимости от цели работы можно использовать меньшее или большее число реактивов.

### Карточка-индикатор

Формула	pH	Среда
H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> H <sub>2</sub> O NaOH		
KCl CuSO <sub>4</sub> AlCl <sub>3</sub> Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> K <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> BaCl <sub>2</sub> K <sub>2</sub> SiO <sub>3</sub> NaNO <sub>3</sub> Na <sub>2</sub> S		

FeCl <sub>3</sub>		
-------------------	--	--

**Самостоятельная работа:** Определите тип среды и pH у веществ, с которыми вы встречаетесь в повседневной жизни. Результаты наблюдений запишите в тетрадь.

### Лабораторная работа № 15 Реакции ионного обмена

**Оборудование:**

штатив для пробирок  
пробирки

**Реактивы:**

серная кислота  
сульфат меди  
сульфат железа  
сульфат цинка  
хлорид бария  
карбонат калия  
гидроксид калия

**Цели:**

1. Повторить механизм реакций ионного обмена,
2. Закрепить технику написания реакций ионного обмена,
3. Исследовать условия проведения реакций ионного обмена.

**Ход работы:**

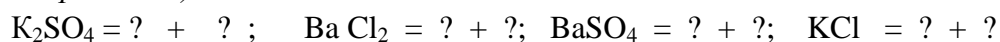
1) Повторите правила по технике безопасности при выполнении практической работы с кислотами и щелочами.

Прочитайте инструкцию, запишите в тетради число, тему, цели работы., повторите механизм реакций ионного обмена и методику составления уравнений реакций ионного обмена.

2) Повторите суть явления диссоциации веществ в водных растворах, стр 148 §15, запишите в тетради определение «электролитической диссоциации», определение «катионов» и «анионов», приведите их примеры, (смотри таблицу растворимости).

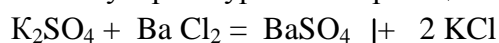
3) Напишите схемы диссоциации веществ по предложенному образцу:  $\text{HNO}_3 = \text{H}^+ + \text{NO}_3^{-1}$

*(не забудь, что диссоциации подвергаются только растворимые в воде вещества, у каждого иона должен быть заряд, который можно посмотреть в таблице растворимости)*

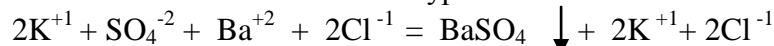


Образец для составления уравнений реакций ионного обмена:

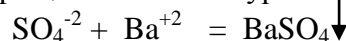
Молекулярное уравнение реакции.



Полное ионное уравнение.



Сокращенное ионное уравнение.





**В практической работе все уравнения реакций должны быть написаны по данной схеме!**

4) Начертите в тетради таблицу для оформления работы и приступите к выполнению практической части.

Название опыта	Что делали	Что наблюдали	Выводы, уравнения
Опыт №1.	рисунок		

**Опыт № 1. Необратимая реакция ионного обмена, протекающая с выпадением осадка.**

В пробирку налейте 1 см хлорида бария и добавьте 1 см серной кислоты.

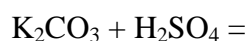
Посмотрите, в каком агрегатном состоянии находятся образующиеся продукты и какого они цвета. Свои наблюдения запишите в таблицу и составьте уравнения реакций ионного обмена для данной пары веществ.



**Опыт №2. Необратимая реакция ионного обмена, протекающая с выделением газа.**

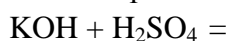
В пробирку налейте 1 см карбоната калия и добавьте 1 см серной кислоты.

Посмотрите, в каком агрегатном состоянии находятся образующиеся продукты и какого цвета. Свои наблюдения запишите в таблицу и составьте уравнения реакций ионного обмена для данной пары веществ.



**Опыт № 3. Обратимая реакция ионного обмена.**

В пробирку налейте 1 см гидроксида калия и 1 см серной кислоты. Посмотрите, в каком агрегатном состоянии находятся образующиеся продукты и какого они цвета. Свои наблюдения запишите в таблицу и составьте уравнения реакций ионного обмена для данной пары веществ.



**Опыт № 4. Определение веществ с помощью характерных реакций на катионы.**

В трех пронумерованных пробирках находятся соли: сульфаты меди, железа, цинка. С помощью необратимых реакций ионного обмена определите их, используя гидроксид калия.

Налейте гидроксид калия в пронумерованные пробирки, посмотрите, в каком агрегатном состоянии находятся образующиеся вещества, и какого они цвета.

Используя справочную таблицу № 1 по цвету образующихся осадков определите соли и запишите в четвертой графе уравнения реакций ионного обмена для всех (трех) пар веществ и вывод: какие соли содержатся в пробирке №1, №2, №3.

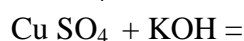
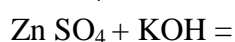
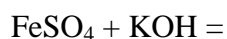


Таблица № 1. Определение катионов и анионов.

Определяемый ион	Реактив	Результат реакции
$\text{Ba}^{+2}$	$\text{SO}_4^{-2}$	Белый осадок
$\text{CO}_3^{-2}$	$\text{H}^{+1}$	Бесцветный газ
$\text{Cu}^{+2}$	$\text{OH}^{-1}$	Голубой осадок

$Fe^{+2}$	$OH^{-1}$	Зеленый осадок
$Zn^{+2}$	$OH^{-1}$	Белый осадок
$Al^{+2}$	$OH^{-1}$	Белый осадок
$Ba^{+2}$	$CO_3^{-2}$	Белый осадок

Напишите вывод по итогам практической работы.

### Лабораторная работа № 16 Решение экспериментальных задач по теме: Гидролиз

- Цели:**
1. Повторить теоретический материал по теме.
  2. Познакомиться с химической сущностью гидролиза солей.
  3. Научиться проводить химические реакции, подтверждающие гидролиз солей.
  4. Научиться составлять уравнения реакций гидролиза солей.

**Оборудование:** пробирки, штативы, фарфоровые ложки, стеклянные палочки

**Реактивы:** ацетат натрия, хлорид аммония, карбонат натрия, хлорид калия, вода, хлорид железа III, цинк, универсальная индикаторная бумага.

**Ход работы:**

1. Повторите правила по технике безопасности при выполнении практической работы.
2. Ознакомьтесь с инструкцией и приступите к выполнению работы.
3. Запишите в тетради число, тему, цели практической работы.
4. Начертите в тетради таблицу для оформления отчета.

Название опыта	Что делали	Что наблюдали	Выводы, уравнения

Опыт № 1. Реакция среды в растворах разных солей.

В 5 пробирок налить по 1/3 объема воды и поместить в них кусочки универсальной индикаторной бумаги. Далее в пробирки добавляем по 1/2 ложечки следующих солей: ацетат натрия, хлорид аммония, карбонат натрия, хлорид калия, 6-ая пробирка контрольная. Растворы размешайте стеклянными палочками (палочки нельзя переносить из одного раствора в другой). По изменению окраски индикатора сделайте вывод о реакции среды в растворе каждой соли. Запишите свои наблюдения и выводы в таблицу.

Опыт № 2. Гидролиз солей при взаимодействии веществ.

В пробирку налейте 1/3 хлорида железа III и добавьте немного цинка. Наблюдайте выделение пузырьков газа. Объясните это явление и подтвердите необходимыми уравнениями реакций.

Сделаете вывод по итогам работы. Приберите свое рабочее место.

### Лабораторная работа № 17

**Решение экспериментальных задач на идентификацию неорганических соединений**

**Цели:** 1. Научиться распознавать органические вещества с помощью характерных реакций.

2. Повторить свойства органических соединений.

**Оборудование:** штативы с пробирками, спиртовка, пробиркодержатель, спички, индикаторная бумага, стаканчики, лучина, фарфоровые чашки

**Реактивы:** глицерин, этанол, уксусная кислота, сахароза, глюкоза, крахмал, белок, мыло, сода, машинное масло, растительное масло, раствор иода, гидроксид калия, медная проволока

**Ход работы:**

1. Повторите правила по технике безопасности при выполнении практической работы: при работе с кислотами, со щелочами, правила нагревания веществ, работа со спиртовкой.

2. Запишите в тетради число, тему, цели работы.

3. Начертите в тетради таблицу для оформления практической работы:

Название опыта	Что делали	Что наблюдали	Выводы, уравнения

4. Повторите качественные реакции, используемые для определения органических веществ.

**Опыт №1.** Выданы три пробирки: а) с раствором глицерина, б) с раствором этанола, в) с раствором уксусной кислоты.

Определите вещества с помощью характерных реакций.

**Опыт № 2.** Выданы три образца: а) с сахарозой, б) с глюкозой, в) с крахмалом.

Определите образцы веществ с помощью характерных реакций.

**Опыт № 3.** Выданы три образца: а) мыло, б) белок, в) сода.

Определите вещества с помощью характерных реакций.

**Опыт № 4.** Выданы три образца: а) растительное масло, б) машинное масло, в) сахарный сироп.

Определите вещества с помощью характерных реакций.

Запишите свои наблюдения, уравнения реакций в таблицу. Сделайте вывод по итогам практической работы.

## Практическая работа № 7

### Физико – химическая классификация химических реакций

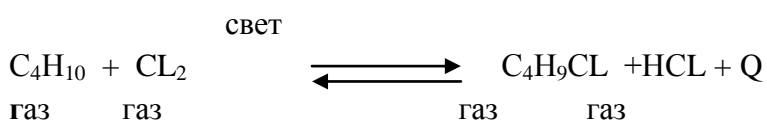
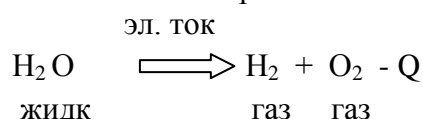
**Цель:** Отработать навык учащихся классифицировать химические реакции по алгоритму.

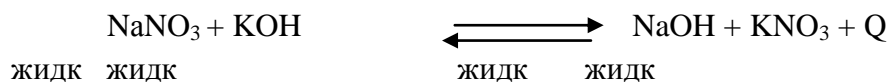
**Задачи:** 1. Обучение учащихся работе по алгоритму

2. Отработка ОУ навыка классификации объектов.

**Ход работы:**

1. Повторите классификацию химических реакций и признаки классификации реакций, используя таблицу, которую вы заполнили на предыдущем уроке.
2. Познакомьтесь с алгоритмом классификации химической реакции и перепишите его в тетрадь.
3. Используя алгоритм выполните физико – химическую классификацию химических реакций, проверьте правильность выполнения работы по образцу на доске.
4. Самостоятельная работа.





### Алгоритм классификации химической реакции

Признак классификации	Действие обучающегося	Пример
1. По составу веществ:	Проанализируйте с помощью таблицы уравнение реакции и выберите схему реакции и соответственно название типа реакции: $A+B = AB$ реакция соединения $AB = A+B$ реакция разложения $A+BC = AC + B$ реакция замещения $AB + CD = AC+ BD$ реакция обмена	температура $C + O_2 \rightleftharpoons CO_2 + Q$ тв газ газ $A+B = AB$ реакция соединения
2. По изменению степени окисления веществ:	1. Определите степени окисления у элементов в обеих частях уравнения, впишите их в уравнение. 2. При наличии хотя бы одного простого вещества в уравнении реакция всегда – ОВР.	$C^0 + O_2^0 \rightleftharpoons C^{+4}O_2^{-2} + Q$ Степень окисления в реакции у вещества изменяется – окислительно – восстановительная реакция
3. По тепловому эффекту реакции:	Проанализируйте уравнение реакции по таблице и определите тепловой эффект реакции.	$C + O_2 \rightleftharpoons CO_2 + Q$ $+ Q$ - теплота выделяется, следовательно, реакция экзотермическая
4. По агрегатному состоянию веществ:	Проанализируйте уравнение реакции по таблице и определите агрегатные состояния у взаимодействующих и образующихся веществ.	$C + O_2 \rightleftharpoons CO_2 + Q$ тв газ газ В левой и правой части уравнения агрегатные состояния у веществ разные, следовательно – реакция гетерогенная
5. По участию катализатора:	Проанализируйте уравнение реакции по таблице и определите наличие или отсутствие катализатора в уравнении	температура $C + O_2 \rightleftharpoons CO_2 + Q$ тв газ Обычно катализатор пишут над стрелкой или знаком равенства. В данном случае никаких сведений о катализаторе нет, следовательно реакция – некаталитическая.
6. По направлению протекания реакции	Проанализируйте уравнение реакции по таблице и определите наличие или отсутствие указателей на направление протекания реакции либо	$C + O_2 \rightleftharpoons CO_2 + Q$ Наличие $\rightleftharpoons$ указывает на необратимость химической реакции

	вспомните условия необратимости химических реакций (осадок, выделение газа)	
7. По механизму протекания реакции	Проанализируйте уравнение реакции по таблице и определите наличие или отсутствие указателей на механизм протекания реакции ( если в реакции участвует хотя бы одно жидкое вещество, то реакция ионная)	$\text{C} + \text{O}_2 \rightleftharpoons \text{CO}_2 + \text{Q}$ <p>тв газ газ</p> <p>В реакции не участвуют жидкости, следовательно, реакция радикальная.</p>
По виду энергии	Проанализируйте уравнение реакции по таблице и определите наличие или отсутствие указателей на вид инициирующей реакцию энергии	<p>температура</p> $\text{C} + \text{O}_2 \rightleftharpoons \text{CO}_2 + \text{Q}$ <p>Реакцию инициирует температура, следовательно, реакция термохимическая</p>

### Лабораторная работа № 18

#### Влияние разных факторов на скорость химической реакции

**Цель:** проанализировать влияние разных факторов на скорость химической реакции.

**Оборудование:** набор пробирок, держатель для пробирок, штатив, спиртовка, лучинка, спички.

**Реактивы:** цинк в гранулах, цинк в порошке, оксид меди в порошке, магний в стружке, растворы серной кислоты (5- и 10 % -ные растворы), пероксид водорода, дихромат калия.

#### Ход работы:

1. Повторите правила по технике безопасности при выполнении практической работы.
2. Ознакомьтесь с инструкцией и приступите к выполнению работы.
3. Запишите в тетради число, тему, цели практической работы.
4. Начертите в тетради таблицу для оформления отчета.
5. Сделайте выводы , сдайте отчет на оценку преподавателю.

#### Экспериментальная часть

№ п/п	№ пробирки	Содержание и условие опыта	Наблюдения	Вывод
1	1 2	<b>Зависимость скорости реакции от природы реагирующих веществ</b> $\text{Zn} + \text{H}_2\text{SO}_4(10\%) =$ $\text{Mg} + \text{H}_2\text{SO}_4(10\%) =$		
2		<b>Зависимость скорости реакции от температуры</b> $\text{CuO} + \text{H}_2\text{SO}_4(10\%) =$		

	3 4	$\text{CuO} + \text{H}_2\text{SO}_4(10\%) \xrightarrow{\text{нагрев}} =$		
3	5 6	Зависимость скорости реакции от концентрации реагирующих веществ $\text{Zn} + \text{H}_2\text{SO}_4(5\%) =$ $\text{Zn} + \text{H}_2\text{SO}_4(10\%) =$		
4	7 8	<b>Зависимость скорости реакции от присутствия катализатора</b> $2\text{H}_2\text{O}_2 =$ без кат. $2\text{H}_2\text{O}_2 =$ (в присутствии $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ )		
5	9 10	<b>Зависимость скорости реакции от площади поверхности реагирующих веществ для гетерогенных реакций</b> $\text{Zn}(\text{гранулы}) + \text{H}_2\text{SO}_4(10\%) =$ $\text{Zn}(\text{порошок}) + \text{H}_2\text{SO}_4(10\%) =$		

### Практическая работа № 8

Решение расчетных задач (тепловой эффект реакции).

### Практическая работа № 9

Решение расчетных задач (избыток и недостаток веществ; вычисления, связанные с определением практического выхода продукта от теоретически возможного).

**1. Расчеты по химическим уравнениям, если одно из реагирующих веществ дано в избытке.**

В условиях задач такого типа указаны массы или объёмы двух реагирующих веществ, одно из которых дано в избытке, поэтому при решении таких задач нужно определить, какое вещество взято в избытке. Расчёт массы или объёма продукта реакции ведётся по данным вещества взятого в недостатке.

**Пример.** Смешали два раствора, один из которых содержал 33,3 г хлорида кальция, а другой – 16,4 г фосфата натрия. Вычислите массу образовавшегося фосфата кальция.

<b>Последовательность действий</b>	<b>выполнения</b>	<b>Оформление решения задачи</b>
------------------------------------	-------------------	----------------------------------

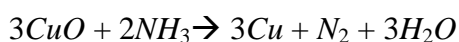
<p>С помощью соответствующих обозначений запишем условие задачи, найдем молярные массы веществ, о которых идет речь в условии задачи</p>	<p><i>Дано:</i></p> $m(\text{CaCl}_2) = 33,3 \text{ г}$ $m(\text{Na}_3\text{PO}_4) = 16,4 \text{ г}$ $M(\text{CaCl}_2) = 111 \text{ г/моль}$ $M(\text{Na}_3\text{PO}_4) = 164 \text{ г/моль}$ $M(\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2) = 310 \text{ г/моль}$ <hr/> $m(\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2) = ? \text{ г}$
<p>Найдем количества веществ, масса которых дана в условии задачи</p>	<p><i>Решение:</i></p> $\nu(\text{CaCl}_2) = \frac{33,3 \text{ г}}{111 \text{ г/моль}} = 0,3 \text{ моль}$ $\nu(\text{Na}_3\text{PO}_4) = \frac{16,4 \text{ г}}{164 \text{ г/моль}} = 0,1 \text{ моль}$
<p>Запишем уравнение реакции. Расставим коэффициенты</p>	$3\text{CaCl}_2 + 2\text{Na}_3\text{PO}_4 = \text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 \downarrow + 6\text{NaCl}$
<p>Над формулами веществ запишем данные о количествах веществ, взятых из условия задачи, или искомые количества вещества, а под формулами – стехиометрические соотношения, отображаемые уравнением реакции</p>	$\begin{array}{ccccccc} 0,3 \text{ моль} & & 0,1 \text{ моль} & & ? \text{ моль} & & \\ 3\text{CaCl}_2 & + & 2\text{Na}_3\text{PO}_4 & = & \text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 & \downarrow & + 6\text{NaCl} \\ 3 \text{ моль} & & 2 \text{ моль} & & 1 \text{ моль} & & \end{array}$
<p>Определим, какой из реагентов взят в избытке. Для этого сначала обозначим через <math>a</math> количество одного из реагентов</p>	$\begin{array}{ccc} 0,3 \text{ моль} & & a \text{ моль} \\ 3\text{CaCl}_2 & + & 2\text{Na}_3\text{PO}_4 \\ 3 \text{ моль} & & 2 \text{ моль} \end{array}$
<p>Вычислим количество вещества реагента, которое взаимодействия с известным количеством вещества другого реагента. Для этого составим пропорцию и решим уравнение</p>	$\frac{0,3}{3} = \frac{a}{2}$ $3a = 0,3 \cdot 2$ $a = 0,2$
<p>Определим, какой из реагентов дан в избытке. Для этого сравним найденное значение <math>a</math> с количеством вещества данного реагента по условию задачи</p>	<p>Для взаимодействия с 0,3 моль <math>\text{CaCl}_2</math> потребуется 0,2 моль <math>\text{Na}_3\text{PO}_4</math>. По условию имеем только 0,1 моль <math>\text{Na}_3\text{PO}_4</math>, что составляет недостаток по отношению к 0,3 моль <math>\text{CaCl}_2</math>. Следовательно, <math>\text{CaCl}_2</math> дан в избытке. Расчет</p>

	ведем по $\text{Na}_3\text{PO}_4$
Перепишем уравнение реакции со стехиометрическим соотношением веществ, по которым ведется расчет. Обозначим реагент, данный в избытке	$3\underset{\text{(изб.)}}{\text{CaCl}_2} + 2\overset{0,1\text{ моль}}{\text{Na}_3\text{PO}_4} = \overset{? \text{ моль}}{\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2} \downarrow + 6\text{NaCl}$
Вычислим количество вещества, массу которого надо найти. Для этого составим пропорцию	$\frac{0,1}{2} = \frac{x}{1}, \text{ откуда } x = 0,05$ <p>Следовательно, <math>\nu(\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2) = 0,05 \text{ моль}</math></p>
Найдем массу вещества, которую требуется вычислить	$m(\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2) = \nu(\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2) \cdot M(\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2)$ $m(\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2) = 0,05 \text{ моль} \cdot 310 \text{ г/моль} = 15,5 \text{ г}$
Запишем ответ	<i>Ответ:</i> $m(\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2) = 15,5 \text{ г}$

### Задачи на избыток - недостаток

#### Первый уровень

1. На оксид магния количеством вещества 0,1 моль подействовали раствором, содержащим 15 г азотной кислоты. Вычислите массу полученной соли. (Ответ:  $m \text{ Mg}(\text{NO}_3)_2 = 14,8 \text{ г}$ )
2. Вычислите массу соли, образовавшейся в результате взаимодействия 7,3 г хлороводорода с 5,6 л аммиака (н. у.) (Ответ:  $m(\text{NH}_4\text{Cl}) = 10,7 \text{ г}$ )
3. Вычислите объём водорода, выделившегося при взаимодействии цинка массой 13 г с раствором, содержащим 30 г серной кислоты (н.у.). (Ответ:  $V(\text{H}_2) = 4,48 \text{ л}$ )
4. Сколько меди (в г.) восстановилось при взаимодействии 24г оксида меди II с 5л аммиака, если реакция протекала в соответствии со следующим уравнением:



5. На мрамор массой 4г подействовали 25г 10%-ного раствора азотной кислоты. Вычислите объём образовавшегося при этом газа.
6. Сколько литров аммиака получится, если в реакцию вступило 44,8л водорода и 33,6л азота?
7. Вычислите массу 1,2 дихлорэтана, полученного при взаимодействии 112л этилена и 28л хлора (н.у.)?

#### Второй уровень

1. Какое количество вещества гидросульфата натрия образуется при смешивании 200 г 12% - го раствора серной кислоты со 100 г 8% - го раствора гидроксида натрия? (Ответ: 0,2 моль)



2. К раствору объёмом 153,5 мл с массовой долей гидроксида калия 16% и плотностью 1,14 г/мл прилили раствор объёмом 86,8 мл с массовой долей серной кислоты 20% и плотностью 1,14 г/мл. Определите массу образовавшейся соли. (Ответ: 34,8 г  $K_2SO_4$ )
3. Сколько соли (в г.) образовалось при сливании 20г 3%-ного раствора гидроксида натрия и 10г 6,3% раствора азотной кислоты?
4. Какова масса серебра, полученного в результате реакции «серебряного зеркала», для проведения которой в аммиачный раствор, содержащий 30г оксида серебра, добавили 50г водного раствора альдегида с массовой долей в нем 11,6%.
5. К 30г 10%-ного раствора формальдегида добавили 25г гидроксида меди II и нагрели. Сколько (в г.) муравьиной кислоты должно образоваться?
6. Сколько граммов гидроксида железа III выпадает в осадок, если для реакции взяли 10%-ный раствор гидроксида натрия массой 200г и сульфат железа III массой 10г.

Третий уровень

1. Смешали 100 г раствора, содержащего нитрат серебра массой 10,2 г, с раствором массой 50 г, содержащим ортофосфат натрия массой 6,56 г. Определите массовые доли солей в полученном растворе. (Ответ: 3,6%  $NaNO_3$ ; 2,3%  $Na_3PO_4$ )
2. Водный раствор, содержащий гидроксид кальция массой 3,7 г, поглотил оксид углерода (IV) объёмом 1,68 л (н. у.). Определите массу осадка. (Ответ:  $m(CaCO_3) = 2,5$  г)

## 2. Расчёт выхода продукта реакции по отношению к теоретически возможному.

Помните: первым действием в решении задачи является определение массы (объема, количества вещества) продукта реакции по уравнению и исходным данным.

Порядок действий (пошаговый):	Пример: Определите выход продукта реакции синтеза аммиака, если при взаимодействии 6,72 л азота с избытком водорода получено 6,72 л аммиака.	
I. Запишите краткое условие задачи и уравнение химической реакции, подчеркните вещества, о которых идет речь в задаче.	Д а н о : $V(N_2) = 6.72$ л $V_{\text{практ.}}(NH_3) = 6.72$ л $\varphi(NH_3) = ?$	Решение: $N_2 + 3 H_2 = 2 NH_3$ 1 моль                      2 моль

Переведите массу (объем) известного исходного вещества (реагента) в количество (моли): $n = m : M$ ( $n = V : V_m$ )	$n(N_2) = 6.72 \text{ л} : 22.4 \text{ л/моль} = 0,3 \text{ моль}$
II. Определите количество продукта по уравнению реакции. Т.е. теоретически возможное (если бы выход реакции составлял бы 100%) .	<u>По уравнению:</u> 1 моль (N <sub>2</sub> ) → 2 моль (NH <sub>3</sub> ) <u>Следовательно:</u> 0,3 моль (N <sub>2</sub> ) → 0,6 моль (NH <sub>3</sub> ) $n_{\text{теорет.}}(NH_3) = 0.6 \text{ моль}$ (или 13,44 л)
III. Определите, какую часть от теоретически возможного составляет практически полученная по условию масса (объем, количество) продукта. Воспользуйтесь формулой: $\eta = m_{\text{практ.}} / m_{\text{теор.}}$ или $\phi = V_{\text{практ.}} / V_{\text{теор.}}$ Запишите ответ.	$V_{\text{практ.}} / V_{\text{теор.}} = n_{\text{практ.}} / n_{\text{теорет.}} = \phi$ $n_{\text{практ.}}(NH_3) = 6.72 \text{ л} : 22.4 \text{ л/моль} = 0,3 \text{ моль}$ $\phi(NH_3) = 0,3 \text{ моль (6,72 л)} : 0,6 \text{ моль (13,44 л)} = 0,5 (50\%)$ Ответ: $\phi(NH_3) = 50\%$ .

### 3. Расчёт массы (объема, количества) исходного вещества по известному выходу продукта.

Помните: первым действием в решении задачи является определение теоретической массы (объема, количества) продукта по известному выходу.

Порядок действий (пошаговый):	Пример: Определите массу карбоната кальция, необходимую для получения 7 л углекислого газа реакцией разложения, если его выход составляет 0,8 (80%).		
I. Запишите краткое условие задачи и уравнение химической реакции, подчеркните вещества, о которых идет речь в задаче.	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> Д а н о :   <math>V_{\text{практ.}}(CO_2) = 7 \text{ л}</math>   <math>\phi(CO_2) = 0,8</math> </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> Решение:   <math>\underline{CaCO_3} \rightarrow CaO + \underline{CO_2}</math> </td> </tr> </table>	Д а н о :  $V_{\text{практ.}}(CO_2) = 7 \text{ л}$  $\phi(CO_2) = 0,8$	Решение:  $\underline{CaCO_3} \rightarrow CaO + \underline{CO_2}$
Д а н о :  $V_{\text{практ.}}(CO_2) = 7 \text{ л}$  $\phi(CO_2) = 0,8$	Решение:  $\underline{CaCO_3} \rightarrow CaO + \underline{CO_2}$		

	$m(\text{CaCO}_3) = ?$																														
II. Определите теоретическую массу (объем) продукта по формуле: $m_{\text{теор.}} = m_{\text{практ.}} / \eta (V_{\text{теор.}} = V_{\text{практ.}} / \varphi)$	$V_{\text{теор.}}(\text{CO}_2) = 7 : 0,8 = 8,75 \text{ л}$																														
III. Подставьте данные в уравнение реакции и определите массу (объем) исходного вещества любым известным вам способом.  Запишите ответ.	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 30%;"></td> <td style="text-align: center;"><math>X \text{ г}</math></td> <td style="text-align: right;"><math>8,75 \text{ л}</math></td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;"><math>\underline{\text{CaCO}_3} \rightarrow \text{CaO} + \underline{\text{CO}_2}</math></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;"><math>1 \text{ моль}</math></td> <td style="text-align: right;"><math>1 \text{ моль}</math></td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;"><math>M</math></td> <td style="text-align: right;"><math>= 100 \text{ г/моль}</math></td> </tr> <tr> <td></td> <td><math>V_m = 22,4 \text{ л/моль}</math></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td><math>m = 100 \text{ г}</math></td> <td style="text-align: right;"><math>V = 22,4 \text{ л}</math></td> </tr> <tr> <td></td> <td><math>\underline{X} \underline{8,75}</math></td> <td style="text-align: right;"><math>X = 39 \text{ г}</math></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td style="text-align: right;"><math>100 \quad 22,4</math></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td style="text-align: right;">Ответ: <math>m</math></td> </tr> <tr> <td></td> <td><math>(\text{CaCO}_3) = 39 \text{ г.}</math></td> <td></td> </tr> </table>		$X \text{ г}$	$8,75 \text{ л}$		$\underline{\text{CaCO}_3} \rightarrow \text{CaO} + \underline{\text{CO}_2}$			$1 \text{ моль}$	$1 \text{ моль}$		$M$	$= 100 \text{ г/моль}$		$V_m = 22,4 \text{ л/моль}$			$m = 100 \text{ г}$	$V = 22,4 \text{ л}$		$\underline{X} \underline{8,75}$	$X = 39 \text{ г}$			$100 \quad 22,4$			Ответ: $m$		$(\text{CaCO}_3) = 39 \text{ г.}$	
	$X \text{ г}$	$8,75 \text{ л}$																													
	$\underline{\text{CaCO}_3} \rightarrow \text{CaO} + \underline{\text{CO}_2}$																														
	$1 \text{ моль}$	$1 \text{ моль}$																													
	$M$	$= 100 \text{ г/моль}$																													
	$V_m = 22,4 \text{ л/моль}$																														
	$m = 100 \text{ г}$	$V = 22,4 \text{ л}$																													
	$\underline{X} \underline{8,75}$	$X = 39 \text{ г}$																													
		$100 \quad 22,4$																													
		Ответ: $m$																													
	$(\text{CaCO}_3) = 39 \text{ г.}$																														

### Задачи на выход продукта

- Из 13,44 л ацетилена получили 12 г бензола (н. у.). Сколько процентов это составляет от теоретически возможного выхода?
- Какой объем метана (н.у.) потребуется, чтобы синтезировать 30 г муравьиной кислоты, если её выход составляет 90 %?
- Какой объем метана (н.у) может быть получен синтезом простых веществ в присутствии катализатора, если в реакции использовано 27г углерода, а практический выход продукта реакции составляет 0,97?
- Из 40л природного газа метана (н.у.) получили 30,3г хлорметана. Вычислите объемную долю метана в природном газе, если выход хлорметана составляет 40% от теоретически возможного.
- При реакции тримеризации 56л ацетилена (н.у.) получили 60г бензола. Вычислите массовую долю выхода продукта реакции от теоретически возможного.

6. В результате каталитической гидрогенизации бензола получено 840 кг циклогексана. Рассчитайте количество вещества и массу затраченного бензола, если массовая доля выхода продукта реакции составляет 80% от теоретически возможного.

7. Ацетилен получают путем пиролиза метана. Рассчитайте объем ацетилена, полученного из  $2800 \text{ м}^3$  метана. Объемная доля выхода ацетилена от теоретически возможного составляет 8,8%.

8. При нагревании 2,4 г метанола и 3,6 г уксусной кислоты получили метил ацетат массой 3,7 г. определите массовую долю выхода продукта реакции.

9. Сколько получится этилового спирта, если через соответствующий катализатор пропустить пары воды объемом 1,8 л и этилен объемом 11,2 л. выход спирта составляет 60% от теоретического.

## Лабораторная работа № 19

### Физические и химические свойства металлов

**Цель работы:** на практике познакомиться с основными химическими свойствами металлов. Повторить навыки обращения с лабораторным оборудованием и реактивами.

**Приборы и реактивы:** (заполняется учащимися самостоятельно, исходя из предложенных материалов, согласно варианту).

**Ход работы:**

Название опыта	Что делал	Что наблюдал	Выводы Уравнения реакций
Опыт 1			
Опыт 2			

#### Опыт 1. Взаимодействие металлов с неметаллами.

Зажмите щипцами медную проволоку и прокалите в пламени спиртовки до образования черного налета

#### Опыт 2.. Взаимодействие металлов с кислотами.

Поместите в пробирку кусочек цинка и добавьте 1–2 мл раствора серной кислоты.

#### Опыт № 3. Взаимодействие металлов с солями.

Налейте в пробирку 1–2 мл сульфата меди(II) и поместите в данный раствор кусочек железа. Оставьте систему на 5 минут, после чего аккуратно достаньте железо.

### Опыт 2.. . Взаимодействие металлов с кислотами.

Поместите в пробирку кусочек цинка и добавьте 1–2 мл раствора серной кислоты.

### Опыт № 3. Взаимодействие металлов с солями.

Налейте в пробирку 1–2 мл сульфата меди(II) и поместите в данный раствор кусочек железа. Оставьте систему на 5 минут, после чего аккуратно достаньте железо.

Запишите свои наблюдения, уравнения реакций, выводы в таблицу

## Практическая работа № 10

### Работа с рядом активности металлов

1. Бекетов Н.Н. – автор ряда активности, составил его на основании теоретических и практических исследований.

2. Состав ряда: напишите в тетрадь.

Li K Ca Na Mg Al Mn Zn Cr Fe Ni Sn Pb (H) Cu Hg Ag Pt
---

активные металлы

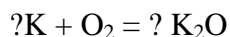
малоактивные металлы

3. Работа с рядом активности.

Инструкция: работая, с рядом активности металлов допишите уравнения реакций.

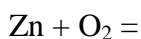
Взаимодействие с кислородом воздуха:

а) Быстро окисляются кислородом воздуха : с...Li..... по.....Na.....

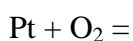


б) Медленно окисляются при обычной температуре или при нагревании:

с...Mg..... по.....Hg



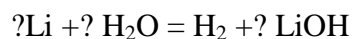
в) не окисляются : с...Ag.... по...Au....



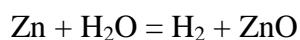
4. Взаимодействий с водой.

А) при обычной температуре выделяется водород и образуется гидроксид:

C Li по Na



Б) при нагревании образуется водород и оксид: с Mg по Pb



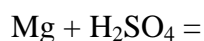
В) из воды не вытесняют водород:

C Cu ..... по Au



5. Взаимодействие с кислотами.

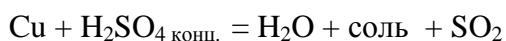
А) вытесняют водород из разбавленных кислот: с Li по Pb



Б) не вытесняют водород из разбавленных кислот: с Cu по Au.



В) реагируют с конц. и разб.  $HNO_3$  и конц.  $H_2SO_4$  с Cu по Ag.



Г) с кислотами не реагируют Pt и Au.



6. Нахождение в природе.

А) только в соединениях с.... по..

Б) в соединениях и в свободном виде: C ..... по.....

В) главным образом в свободном виде: C ..... по.....

7. Способы получения.

А) электролиз расплавов: с... по....

Б) восстановление углем, алюмотермия, электролиз водных растворов: с Mn по Ag

8. Сделайте вывод об активности металлов.

**Лабораторная работа № 20 Распознавание руд железа.**

**Лабораторная работа № 21 Ознакомление со структурой серого и белого чугуна.**

Цель работы: изучить классификацию, свойства, применение чугунов.

Литература: Адаскин А.М. Материаловедение (металлообработка): Учебник для нач. проф. образования – М.: Издательский центр. «Академия», 2014.

Оборудование: коллекция «Чугуны», компьютерная презентация «Чугуны».

Ход работы

1. Прочитайте в учебнике текст на стр.102 – 106, найдите в тексте материал для заполнения таблицы.
2. Заполните таблицу по образцу

признаки	серый	белый
форма включений углерода		
прочность		
свойства		
маркировка	Сч 30	
применение		

3. Перепиши алгоритм расшифровки марки чугуна.

Сч 30 – серый чугун с пределом прочности при растяжении 300 МПа.

Контрольные вопросы

1. На какие классы делятся все чугуны?
2. Какие признаки лежат в основе классификации чугунов?
3. Области применения чугунов?

**Лабораторная работа № 22 Получение, соби́рание и распознавание газов.**

**Цели:**

1. Научиться получать, собирать и распознавать газы.
2. Закрепить навык ведения химического эксперимента: умение наблюдать, сравнивать, анализировать результаты химического опыта.

**Оборудование и реактивы.** Штатив с пробирками, штатив с муфтой и лапкой, пробки с U-образной и прямой газоотводными трубками, спиртовка, лучинка, спички, вата,

пробирка с пробкой, кристаллизатор с водой; раствор соляной кислоты, перманганат калия, вода известковая, мрамор.

**Ход работы:**

1. Повторите правила по технике безопасности при выполнении практической работы: при работе с кислотами, со щелочами, правила нагревания веществ, работа со спиртовкой.
2. Запишите в тетради число, тему, цели работы.
3. Начертите в тетради таблицу для оформления результатов практической работы:

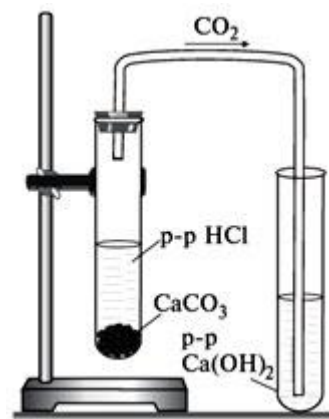
Название опыта	Что делали	Что наблюдали	Выводы, уравнения

4. Приступите к выполнению работы.

Порядок работы	Задания
<p>В пробирку положите 1—2 гранулы цинка и прилейте раствор соляной кислоты. Пробирку закройте пробкой с прямой газоотводной трубкой и наденьте на нее еще одну пробирку кверху дном. Подождите некоторое время, чтобы она заполнилась водородом. Снимите верхнюю пробирку и проверьте наличие водорода, для чего поднесите ее отверстием к горячей спиртовке</p>	<p>Напишите уравнения реакций получения и распознавания водорода в молекулярном виде, покажите переход электронов в окислительно-восстановительных реакциях</p> 
<p>В соответствии с рисунком соберите прибор и проверьте его на герметичность. В пробирку насыпьте примерно на 1/4 ее объема порошок перманганата калия и у отверстия пробирки положите рыхлый комочек ваты. Закройте пробирку пробкой с газоотводной трубкой. В сосуд с водой опрокиньте пробирку, заполненную водой, предварительно закрыв отверстие пальцем, и вставьте в нее конец газоотводной трубки. Затем нагревайте пробирку с перманганатом калия. Сначала обогрейте всю пробирку. Затем постепенно передвигайте пламя от ее дна в сторону пробки. Когда пробирка заполнится кислородом, закройте ее под водой резиновой пробкой. Подтвердите наличие кислорода в пробирке тлеющей лучинкой</p>	 <p>Напишите уравнения реакций получения и распознавания кислорода в молекулярном виде, покажите переход электронов в окислительно-восстановительных реакциях</p>



В пробирку внесите несколько кусочков мела или мрамора и прилейте немного разбавленной соляной кислоты. Быстро закройте пробирку пробкой с газоотводной трубкой. Конец трубки опустите в другую пробирку, в которой находится 2–3 мл известковой воды. Несколько минут наблюдайте, как через известковую воду проходят пузырьки газа, вызывая ее помутнение



Напишите уравнения реакций получения и распознавания углекислого газа в молекулярном, полном и сокращенном ионном видах

Сделайте вывод по итогам практической работы

### Лабораторная работа № 23

#### Действие слюны на крахмал

##### Оборудование:

- Накрахмаленные бинт, нарезанный на кусочки 10 см.
- Вата.
- Спички.
- Блюдце.
- Аптечный 5% йод.
- Вода.

##### Ход работы:

1. Приготовить реактив на крахмал – йодную воду. (несколько капель йода добавляют в воду до получения жидкости цвета крепкого заваренного чая.)
2. Намотать на спичку вату, смочить ее слюной написать букву на накрахмаленном бинте.
3. Расправленный бинт зажать в руках и подержать его некоторое время, чтобы он нагрелся ( 1-2 минуты)
4. Опустить бинт в йодную воду, тщательно расправив его. Участки, где остался крахмал окрасятся в синий цвет, а места, обработанные слюной, останутся белыми, так как крахмал в них распался до глюкозы, которая под действием йода не дает синего окрашивания. Если опыт прошел успешно, на синем фоне получится белая буква.
5. После проведения опыта ребятам предлагается ответить письменно на вопросы:
  - Что было субстратом, а что ферментом, когда вы писали букву на бинте?
  - Могла ли получиться синяя буква на белом фоне при проведении этого опыта?

- Будет ли слюна расщеплять крахмал, если ее прокипятить?

Напишите вывод по итогам работы.

## Лабораторная работа № 24 Свойства строительных материалов

Цель работы: познакомиться с основными свойствами материалов.

Литература:

А.М. Адаскин, В.М. Зуев "Материаловедение" (металлообработка), 2014 г, стр. 32 -51.

Ход работы

1. Справочная информация.

*Чтобы конструкция или деталь машины работала долго и надежно в различных условиях, необходимо ее детали изготавливать из материалов, имеющих определенные физические, механические, технологические и химические свойства.*

*Все металлы и сплавы металлов обладают определенными свойствами.*

**Физические свойства.** *К этим свойствам относятся: цвет, удельный вес, теплопроводность, электропроводность, температура плавления, расширение при нагревании и другие свойства.*

*С внешней стороны металлы, как известно, характеризуются прежде всего особым "металлическим" блеском, который обуславливается их способностью сильно отражать лучи света. Однако этот блеск наблюдается обыкновенно только в том случае, когда металл образует сплошную компактную массу. Правда, магний и алюминий сохраняют свой блеск, даже будучи превращенными в порошок, но большинство металлов в мелкоиздробленном виде имеет черный или темно-серый цвет.*

**Механические свойства.** *К механическим свойствам металлов и сплавов относятся прочность, твердость, упругость, пластичность, вязкость.*

*Эти свойства обычно являются решающими показателями, по которым судят о пригодности металла к различным условиям работы. Механические свойства выявляются при воздействии на металл растягивающих, изгибающих или других сил.*

**Технологические свойства.** *В эту группу свойств входят свариваемость, жидкотекучесть, ковкость, обрабатываемость резанием и другие. Технологические свойства имеют весьма важное значение при производстве тех или иных технологических операций и определяют пригодность металла к обработке тем или иным способом.*

**Химические свойства.** *Под химическими свойствами металлов подразумевается их способность вступать в соединение с различными веществами и в первую очередь с кислородом. Чем легче металл вступает в соединение с вредными для него элементами, тем легче он разрушается.*

2. Классификация свойств материалов.

физические	химические	механические	технологический
свойства, присущие веществу вне химического	характеризуют отношение металлов к	способность металлов и сплавов сопротивляться	способность металла подвергаться

взаимодействия: внутренние, присущие данному металлу особенности, обуславливающие их различия или общность с другими металлами	химическим воздействиям различных активных сред.	действию приложенных к ним нагрузок, а механические характеристики выражают эти свойства количественно	различным видам обработки.
Средняя плотность	Коррозионная стойкость	Прочность	Свариваемость
Пористость	Щелечестойкость	Деформация	Ковкость
Морозостойкость	Склонность к окислению	Упругость	Жидкотекучесть
Теплопроводность		Твердость	
Звукопоглощение			
Огнестойкость			
Электропроводность			

*Задание: 1. выпишите в таблицу понятия свойств строительных материалов.*

*2. Дайте определения этим понятиям.*

*3. Сдайте тетрадь на проверку преподавателю.*

