

АВТОНОМНАЯ НЕКОММЕРЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ СОЦИАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ»

Утверждаю  
Декан факультета  
\_\_\_\_\_ Т.В.Поштарева  
«15» сентября 2025 г.

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**  
к семинарам и по выполнению самостоятельной работы  
**по общеобразовательной дисциплине**

Химия

Профессия: 09.01.03 Оператор информационных систем и ресурсов

Квалификация: оператор информационных систем и ресурсов

Направленность: техническая обработка и размещение информационных ресурсов на сайте

Форма обучения очная

Разработано  
канд. пед. наук, доцент кафедры СГД  
\_\_\_\_\_ Е.Н. Корнилова

Одобрено  
на заседании кафедры СГД  
от «15» сентября 2025 г.  
протокол № 2  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Е.В. Смирнова

Ставрополь, 2025 г.

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Практические занятия по дисциплине «Химия» направлены на формирование у учащихся умения видеть и понимать ценность образования, значимость химического знания для каждого человека независимо от его профессиональной деятельности; умения различать факты и оценки, сравнивать оценочные выводы, видеть их связь с критериями оценок и связь критериев с определенной системой ценностей, формулировать и обосновывать собственную позицию.

Практические занятия по общеобразовательной дисциплине «Химия» направлены на расширение кругозора, пополнение знаний о свойствах известных веществ. Содержание расширяет знания, объединяя научные знания с «обыденными», приобретенными в повседневной жизни, как бы поднимая личный жизненный опыт на научный, теоретический уровень.

Практические занятия являются одними из основных видов аудиторных занятий по различным наукам, так как представляют собой средство развития у студентов культуры научного мышления.

**Практическое занятие** – это форма организации обучения, при которой на этапе подготовки доминирует самостоятельная работа студентов с учебной литературой и другими дидактическими средствами над серией вопросов, проблем и задач, а в процессе семинара идут активное обсуждение, дискуссии и выступления студентов, где они под руководством преподавателя делают обобщающие выводы и заключения.

Готовясь к практическому занятию, студенты должны:

1. познакомиться с рекомендованной литературой;
2. рассмотреть различные точки зрения по вопросу;
3. выделить проблемные области;
4. сформулировать собственную точку зрения.

Эффективность практических занятий, степень достижения поставленных перед ними целей во многом определяется тем, насколько продуктивно студенты занимаются самостоятельной работой – основным методом глубокого, осмысленного усвоения учебного материала. Приступая к самостоятельному изучению каждой темы, необходимо, прежде всего, внимательно ознакомиться с планом соответствующего практического занятия, разобраться в смысле поставленных в нем вопросов. Затем целесообразно изучить свои записи, сделанные на лекции, и лишь потом приступить к чтению учебных пособий.

Каким же образом следует готовиться к семинарскому занятию?

В зависимости от формы обучения (очная или заочная) студент осуществляет подготовку по ряду практических занятий. Каждое из них имеет особенности – как в организации проведения, так и организации подготовки. Предлагаемые методические рекомендации построены по принципу «сократической беседы» и предполагают использование не только репродуктивного метода, но и методов проблемного обучения – частично-поискового, а также, в отдельных случаях – исследовательского. В конце занятия каждый студент должен быть готов постараться обобщить знания, полученные в процессе подготовки к семинару, и на самом семинаре. Для облегчения этого задания в конце каждого занятия мы предлагаем вопросы для самопроверки, приведенные в конце методических рекомендаций по каждой из тем.

**Самостоятельная работа** – это планируемая учебная, учебно-исследовательская работа студентов, выполняемая во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия (при частичном непосредственном участии преподавателя, оставляющем ведущую роль за работой студентов).

Самостоятельная работа производится с целью:

систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений студентов;

углубления и расширения теоретических знаний;

формирования умений использовать нормативную, правовую, научно-популярную, справочную документацию и специальную литературу;

развития познавательной способности и активности студентов, творческой инициативы, самостоятельности, ответственности, организованности;

формирования самостоятельного мышления, способностей к самообразованию, самосовершенствованию и самореализации;

развития исследовательских умений и навыков.

Критериями оценки результатов внеаудиторной самостоятельной работы студента являются:

уровень освоения учебного материала;

умение использовать теоретические знания и умения при выполнении практических задач;  
уровень сформированности ключевых компетенций.

В ходе общеобразовательной дисциплины «Химия» предлагаются следующие формы и виды самостоятельной работы студентов:

1. Чтение основной и дополнительной литературы. Самостоятельное изучение материала по литературным источникам.
2. Работа со словарем, справочником.
3. Поиск необходимой информации в сети Интернет.
4. Конспектирование источников.
5. Решение задач, уравнений.
6. Подготовка к различным формам промежуточной и итоговой аттестации (к тестированию, контрольной работе, зачету, экзамену).
7. Выполнение домашних контрольных работ.
8. Самостоятельное выполнение практических заданий (ответы на вопросы, задачи).

#### ***Памятка студенту по устному ответу.***

Индивидуальный контроль результатов может проводиться на уроке как в форме фронтальной контролирующей беседы (краткого опроса с места), так и в виде обстоятельной проверки знаний и умений учащегося у доски. Вопросы учителя для краткого опроса должны быть лаконичны, сформулированы в понятных ученику терминах и требовать краткого ответа. С целью экономии времени можно использовать карточки с вопросами для ответа учеников у доски. Ответ ученика должен быть прокомментирован учителем с указанием на ошибки и удачные стороны. Не обязательно ставить отметку за каждый неполный ответ. Если ученик неоднократно дополнял ответы других одноклассников, то можно поставить ему общую отметку за урок.

#### ***Памятка студенту по написанию письменных работ.***

Письменные работы подразделяются на текущие (проверочные) и итоговые (контрольные работы); по времени они могут занимать урок или часть его. К методам письменной проверки результатов обучения относятся письменная контрольная работа на 45 минут; проверочные работы на 10 – 15 минут; письменные домашние задания; выполнение индивидуальных заданий на карточках; химические диктанты; задания тестового типа; выполнение и оформление лабораторных работ. Содержание контрольной работы охватывает весь наиболее важный материал контролируемой темы. В контрольной работе по изученной теме задания должны быть едиными для учащихся всех уровней развития. В контрольную работу включаются разнообразные задания: обобщающие вопросы, качественные и расчетные химические задачи, цепочки превращений, тестовые и графические задания. Тест из 10 – 15 вопросов используется для периодического контроля, из 20 – 30 вопросов для итогового контроля. Практические работы выполняются в тетрадях для практических работ. При оценивании отчета по выполнению практической работе особое внимание уделяется качеству и полноте самостоятельных выводов ученика.

#### ***Памятка студенту по составлению реферата***

Реферат представляет собой краткое изложение в письменном виде или в форме публичного доклада содержания научного труда или трудов специалистов по избранной теме, обзор литературы определенного направления. Такой обзор должен давать представление о современном состоянии изученности той или иной научной проблемы, включая сопоставление точек зрения специалистов, и сопровождаться собственной оценкой их достоверности и убедительности. Реферат не предполагает изложения самостоятельных результатов. Его задача - обобщить достигнутое другими, самостоятельно изложить проблему на базе фактов, почерпнутых из литературы.

Структура реферата

Титульный лист

Содержание (оглавление)

Введение

Основной текст

Заключение (или выводы)

Список использованных источников

Приложения (по усмотрению автора)

Оглавление (содержание) включает перечень всех частей и рубрик работы студента, а также номера соответствующих им страниц текста.

Во введении должна быть обоснована актуальность темы, сформулированы цели работы и основные вопросы, которые предполагается раскрыть в реферате, а также должно быть указано, с использованием каких материалов выполнена работа - дается краткая характеристика использованной

литературы с точки зрения полноты освещения в ней избранной темы. Объем введения не должен превышать 1-1,5 страницы.

Основной текст. В этой части излагается содержание темы.

В заключении обобщается изложенный в основной части материал, формулируются общие выводы, указывается, что нового лично для себя вынес автор реферата из работы над ним. Делая выводы, необходимо учитывать опубликованные в литературе различные точки зрения на изложенную в работе проблему, сопоставить их и отметить, какая из них больше импонирует автору реферата. Во всей работе, особенно во введении и заключении, должно присутствовать личное отношение автора к раскрываемым вопросам. Заключение по объему, как правило, не должно превышать введения.

Составление списка использованной литературы и источников. Сведения об использованных источниках приводятся в соответствии с требованием ГОСТа. Каждый источник указывается строго в соответствии с его наименованием и нумеруется. В списке литературы для каждого источника приводятся: фамилии и инициалы автора, полное название, место издания (город), издательство, год издания.

Содержание и оформление приложений. В приложения рекомендуется включать материал, который по разным причинам не приведен в основном тексте работы: заимствованные из литературы или самостоятельно составленные автором реферата таблицы, схемы, графики, словарь терминов, фотографии, ксерокопии, рисунки. Страницы приложения продолжают сквозную нумерацию реферата. Само приложение нумеруется арабскими цифрами, чтобы на него можно было сослаться в конце соответствующей фразы текста.

#### ***Памятка студенту по решению практических задач***

При решении практической задачи текст задания не приводится. Ответ на задачу должен содержать ссылки на нормативные правовые источники или литературу, на основании которых выработано то или иное решение. Список использованных источников должен включать научную литературу, которые использовал студент в ходе выполнения контрольной работы. Список литературы составляется по значимости использованных источников и в алфавитном порядке.

#### ***Конспектирование***

При конспектировании обращается внимание на те моменты, которые являются ключевыми. Конспектируя, отбираете соответствующий материал и развиваете понимание теоретических положений и/или эмпирических аргументов (т.е. факты какого рода или подтверждают определенное положение, или опровергают его).

#### ***Памятка решения задач по уравнениям***

Записать условие задачи (дано, найти).

Составить уравнение химической реакции, подчеркнуть формулы веществ, о которых говорится в условии задачи.

Под формулами подчеркнутых веществ написать количества вещества в моль, найденные по уравнению реакции (по коэффициентам). (если для подчеркнутых веществ известна (или нужно найти) масса (или объем), то под количеством вещества нужно указать молярную массу (или молярный объем).

Над формулой неизвестного вещества написать X моль.

Над известным веществом написать данное в задаче количество вещества (в моль) (если количество вещества не дано в условии, то его нужно рассчитать по известной массе или объему).

Составить и решить пропорцию. Для этого количества вещества над формулами поделить на количества вещества под формулами.

Перевести полученное количество искомого вещества в массу или объем, если этого требует условие задачи. Записать ответ.

### **Практическая работа № 1**

#### **Основные понятия и законы. Моделирование построения Периодической таблицы химических элементов.**

##### **Цель работы:**

- изучить структуру и состав периодической таблицы химических элементов;
- умение давать характеристику элементов по месту их нахождения в таблице.
- закрепить представление о строении вещества.

##### **Ход работы**

Используя ранее полученные знания при изучении тем: «Основные понятия и законы химии», «Периодический закон и периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева в свете учения о строении атома» студентам предлагается выполнить несколько вариантов заданий.

### Задание № 1

Воспользуйтесь учебником О.С. Gabrielyan, И.Г. Остроумова Химия тема: «Периодический закон и периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева в свете учения о строении атома», ответьте на вопросы:

1. Что Менделеев считал главной характеристикой атома при построении периодической системы?
2. Сколько вариантов имеет периодическая система элементов?
3. Изучите длинный и короткий вариант таблицы Менделеева. Напишите, чем они отличаются?

### Задание № 2.

#### Теоретическая часть

Зная формулы веществ, состоящих из двух химических элементов, и валентность одного из них, можно определить валентность другого элемента.

Например: дана формула оксида меди  $\text{Cu}_2\text{O}$ , необходимо определить валентность меди. Валентность кислорода постоянная и равна II, а на один атом кислорода приходится 2 атома меди. Следовательно, валентность меди равна I.

| Валентность  |                                                           | Примеры формул соединений                  |
|--------------|-----------------------------------------------------------|--------------------------------------------|
| I            | <b>С постоянной валентностью</b><br>$\text{H, Na, K, Li}$ | $\text{H}_2\text{O, Na}_2\text{O}$         |
| II           | $\text{O, Be, Mg, Ca, Ba, Zn}$                            | $\text{MgO, CaO}$                          |
| III          | $\text{Al, B}$                                            | $\text{Al}_2\text{O}_3$                    |
| I и II       | <b>С переменной валентностью</b><br>$\text{Cu}$           | $\text{Cu}_2\text{O, CuO}$                 |
| II и III     | $\text{Fe, Co, Ni}$                                       | $\text{FeO, Fe}_2\text{O}_3$               |
| II и IV      | $\text{Sn, Pb}$                                           | $\text{SnO, SnO}_2$                        |
| III и V      | $\text{P}$                                                | $\text{PH}_3, \text{P}_2\text{O}_5$        |
| II, III и VI | $\text{Cr}$                                               | $\text{CrO, Cr}_2\text{O}_3, \text{CrO}_3$ |
| II, IV и VI  | $\text{S}$                                                | $\text{H}_2\text{S, SO}_2, \text{SO}_3$    |

Определить валентности следующих элементов:

- А)  $\text{SiH}_4, \text{CrO}_3, \text{H}_2\text{S, CO}_2, \text{SO}_3, \text{Fe}_2\text{O}_3, \text{FeO}$   
 Б)  $\text{CO, HCl, HBr, Cl}_2\text{O}_5, \text{SO}_2, \text{PH}_3, \text{Cu}_2\text{O,}$   
 В)  $\text{Al}_2\text{O}_3, \text{P}_2\text{O}_5, \text{NO}_2, \text{Mn}_2\text{O}_7, \text{Cl}_2\text{O}_7, \text{Cr}_2\text{O}_3,$   
 Г)  $\text{SiO}_2, \text{B}_2\text{O}_3, \text{SiH}_4, \text{N}_2\text{O}_5, \text{MnO, CuO, N}_2\text{O}_3.$

### Задание № 3.

#### Теоретическая часть

**Относительная молекулярная масса** - сумма всех относительных атомных масс входящих в молекулу атомов химических элементов.

$$Mr = Ar_1 \cdot i_1 + Ar_2 \cdot i_2 + Ar_3 \cdot i_3 \dots$$

Где  $Mr$  – относительная молекулярная масса вещества

$Ar_1, Ar_2, Ar_3 \dots$  – относительные атомные массы элементов входящих в состав этого вещества

$i_1, i_2, i_3 \dots$  – индексы при химических знаках химических элементов.

**Пример:** Вычислить относительную молекулярную массу молекулы серной кислоты ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ )

| Последовательность действий                                                                                                                      | Выполнение действий                                                                                                                 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Записать молекулярную формулу серной кислоты.                                                                                                 | $\text{H}_2\text{SO}_4$                                                                                                             |
| 2. Подсчитать по формуле относительную молекулярную массу серной кислоты, подставив в формулу относительные атомные массы элементов и их индексы | $Mr(\text{H}_2\text{SO}_4) = Ar(\text{H}) \cdot n + Ar(\text{S}) \cdot n + Ar(\text{O}) \cdot n = 1 \cdot 2 + 32 + 16 \cdot 4 = 98$ |
| 3. Записать ответ.                                                                                                                               | Ответ: $Mr(\text{H}_2\text{SO}_4) = 98.$                                                                                            |

Определить относительную молекулярную массу веществ:

- А)  $\text{Cu}_2\text{O}$ ,  $\text{KNO}_3$ ,  $\text{Na}_2\text{SiO}_3$ ,  $\text{H}_3\text{PO}_4$   
 Б)  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{K}_2\text{S}$ ,  $\text{Mg}(\text{OH})_2$   
 В)  $\text{SO}_3$ ,  $\text{CaCO}_3$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_3$ ,  $\text{NH}_4\text{OH}$   
 Г)  $\text{PO}_3$ ,  $\text{Zn}(\text{OH})_2$ ,  $\text{H}_2\text{SiO}_3$ ,  $\text{AlCl}_3$

#### Задание № 4.

##### Теоретическая часть

«Атом» - греч «неделимый». Атомы, тем не менее, имеют сложное строение.

В центре – атомное ядро, имеющее чрезвычайно малые размеры по сравнению с размерами атома. В состав ядра входят положительные частицы – протоны ( $p^+$ ) и нейтральные частицы – нейтроны ( $n^0$ ). Таким образом, ядро атома заряжено положительно.

**Протоны** – частицы с положительным зарядом  $+1$  и относительной массой  $1$ .

**Нейтроны** – электронейтральные частицы с относительной массой  $1$ .

Положительный заряд атома равен числу протонов.

**Число протонов в ядре соответствует порядковому номеру химического элемента в периодической системе**

Электронная оболочка атома окружает положительно заряженное ядро и состоит из отрицательных частиц – электронов  $e^-$ .

**Электроны** – частицы с отрицательным зарядом  $-1$  и относительной массой  $1/1837$  от массы протона.

Так как в целом масса всех электронов ничтожно мала, ее можно пренебречь. Значит, практически вся масса атома сосредоточена в ядре и представляет собой сумму масс протонов и нейтронов.

**Массовое число** – суммарное число протонов и нейтронов, округленно равно значению относительной атомной массы химического элемента ( $A_r$ ).

**Число нейтронов в ядре равно разности между массовым числом и числом протонов.**  $N = A - Z$

$N$  – число нейтронов

$A$  – массовое число

$Z$  – число протонов.

**Атом в целом электронейтрален.**

**Число электронов, движущихся вокруг ядра, равно числу протонов в ядре.**

Определить число протонов, нейтронов и электронов и заряд ядра атома для следующих элементов, заполнив таблицу:

- А) I, Na, Cl, Ca, Al  
 Б) S, P, C, K, Ne  
 В) F, O, B, Ba, Si  
 Г) H, N, Zn, Kr, As

| Элемент    |  |  |  |  |  |
|------------|--|--|--|--|--|
| $e^-$      |  |  |  |  |  |
| $p^+$      |  |  |  |  |  |
| $n^0$      |  |  |  |  |  |
| Заряд ядра |  |  |  |  |  |

#### Задание № 5.

**Например:** Найти массовые отношения элементов в оксиде серы (IV)  $\text{SO}_2$ .

| Последовательность действий                                                            | Выполнение действий                                                                         |
|----------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Записать формулу для вычисления массовых отношений                                  | $m(\text{эл.1}) : m(\text{эл.2}) = A_r(\text{эл.1}) \cdot n_1 : A_r(\text{эл.2}) \cdot n_2$ |
| 2. Вычислить массовые соотношения серы и кислорода, подставив соотношения атомных масс | $m(\text{S}) : m(\text{O}) = 32 : 16 \times 2 = 32 : 32$                                    |
| 2. 3. Сократить полученные числа на 32                                                 | $m(\text{S}) : m(\text{O}) = 1 : 1$                                                         |

Найти массовые отношения между элементами по химической формуле сложного вещества:

- А)  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ,  $\text{CuNO}_3$       Б)  $\text{Na}_3\text{PO}_4$ ,  $\text{H}_2\text{SiO}_3$

В)  $\text{Na}_2\text{SiO}_3$ ,  $\text{H}_3\text{PO}_4$       Г)  $\text{H}_2\text{SO}_3$ ,  $\text{KNO}_3$

**Задание № 6.**

Распределить вещества по классам неорганических соединений:

А) кислоты    Б) основания    В) соли    Г) оксиды.

и дайте им названия:

$\text{Cu}_2\text{O}$ ,  $\text{KNO}_3$ ,  $\text{Na}_2\text{SiO}_3$ ,  $\text{H}_3\text{PO}_4$ ,  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{K}_2\text{S}$ ,  $\text{Mg}(\text{OH})_2$ ,  $\text{SO}_3$ ,  $\text{CaCO}_3$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_3$ ,  $\text{NH}_4\text{OH}$ ,  $\text{PO}_3$ ,  $\text{Zn}(\text{OH})_2$ ,  $\text{H}_2\text{SiO}_3$ ,  $\text{AlCl}_3$ ,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{NaOH}$ ,  $\text{K}_2\text{O}$ ,  $\text{Fe}(\text{OH})_3$ ,  $\text{H}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{N}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Cu}(\text{OH})_2$

---

**Условия выполнения задания**

1. Место (время) выполнения задания: задание выполняется на занятие в аудиторное время

2. Максимальное время выполнения задания: 90 мин.

3. Вы можете воспользоваться учебником, конспектом лекций

Критерии оценивания:

Выполнение работы более 90% – оценка «5»,

70-90% - оценка «4»,

50 -70% - оценка «3»,

Менее 50% - оценка «2».

Список литературы:

1. Габриелян, О. С. Химия. 10-й класс. Базовый уровень : учебник / О. С. Габриелян, И. Г. Остроумов, С. А. Сладков. — 6-е изд., стер. — Москва : Просвещение, 2024. — 128 с. : ил. - ISBN 978-5-09-112176-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2157258>

2. Габриелян, О. С. Химия. 11-й класс. Базовый уровень : учебник / О. С. Габриелян, И. Г. Остроумов, С. А. Сладков. — 6-е изд., стер. — Москва : Просвещение, 2024. — 127, [1] с. : ил. — ISBN 978-5-09-112177-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2157262>.

3. Журин, А. А. Химия. 10-11 класс. Базовый уровень : учебник / А. А. Журин. - 3-е изд. - Москва : Издательство "Просвещение", 2022. - 179 с. - ISBN 978-5-09-101654-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2090092>

4. Анфиногенова, И. В. Химия : учебник и практикум для среднего профессионального образования / И. В. Анфиногенова, А. В. Бабков, В. А. Попков. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 291 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-11719-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/562501>

5. Росин, И. В. Химия. Учебник и задачник : для среднего профессионального образования / И. В. Росин, Л. Д. Томина, С. Н. Соловьев. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 420 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-9916-6011-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/561100>

6. Ахмедова, Т. И. Химия : учебное пособие / Т. И. Ахмедова. - Москва : ИОП РГУП, 2023. - 192 с. - ISBN 978-5-00209-042-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2137492>.

**Практическая работа № 2**

**Периодический закон. Приготовление суспензии карбоната кальция в воде. Получение эмульсии моторного масла. Ознакомление со свойствами дисперсных систем.**

**Цель:**

- получить дисперсные системы и исследовать их свойства
- практически познакомиться со свойствами различных видов дисперсных систем;
- провести эксперимент, соблюдая правила техники безопасности.

**Оборудование и реактивы:**

- дистиллированная вода;
- вещества и растворы: карбонат кальция, масло, раствор глицерина, мука, желатин
- фарфоровая чашка;
- пробирки, штатив.

**Теоретическая часть**

*Чистые вещества в природе встречаются очень редко, чаще всего встречаются смеси. Смеси разных веществ в различных агрегатных состояниях могут образовывать гомогенные (растворы) и гетерогенные (дисперсные) системы.*

**Дисперсными**- называют гетерогенные системы, в которых одно вещество - **дисперсная фаза** (их может быть несколько) в виде очень мелких частиц равномерно распределено в объеме другого **-дисперсионной среде**.

Среда и фазы находятся в разных агрегатных состояниях – твердом, жидком и газообразном. По величине частиц веществ, составляющих дисперсную фазу, дисперсные системы делятся 2 группы:

- **Грубодисперсные** (взвеси) с размерами частиц более 100 нм. Это непрозрачные системы, в которых фаза и среда легко разделяются отстаиванием или фильтрованием. Это- эмульсии, суспензии, аэрозоли.
- **Тонкодисперсные**- с размерами частиц от 100 до 1 нм. Фаза и среда в таких системах отстаиванием разделяются с трудом. Это: золи (коллоидные растворы- "клея подобные" ) и гели (студни).

Коллоидные системы прозрачны и внешне похожи на истинные растворы, но отличаются от последних по образующейся “светящейся дорожке” – конусу при пропускании через них луча света. Это явление называют **эффектом Тиндаля**.

При определенных условиях в коллоидном растворе может начаться процесс коагуляции.

**Коагуляция** – явление слипания коллоидных частиц и выпадения их в осадок. При этом коллоидный раствор превращается в суспензию или гель. Гели или студни представляют собой студенистые осадки, образующиеся при коагуляции зольей. Со временем структура гелей нарушается (отслаивается) – из них выделяется вода. Это явление **синерезиса**

Различают 8 типов дисперсных систем. (д/с + д/ф)

- Г+Ж→аэрозоль (туман, облака, карбюраторная смесь бензина с воздухом в ДВС)
- Г+ТВ→аэрозоль (дым, смог, пыль в воздухе)
- Ж+Г→пена (газированные напитки, взбитые сливки)
- Ж+Ж→эмульсия (молоко, майонез, плазма крови, лимфа, цитоплазма)
- Ж+ТВ→золь, суспензия (речной и морской ил, строительные растворы, пасты)
- ТВ+Г→твердая пена (керамика, пенопласт, поролон, полиуретан, пористый шоколад)
- ТВ+Ж→гель(желе, желатин, косметические и медицинские мази, помада)

ТВ+ТВ→твердый золь (горные породы, цветные стекла)

#### Ход работы

| Опыт                                                                               |                                                                                                                                                                       | Результат                                                                                                                                                                                              |
|------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Опыт №1</b><br><b>Приготовление суспензии карбоната кальция в воде.</b>         | В стеклянную пробирку влить 4-5мл воды и всыпать 1-2 ложечки карбоната кальция. Пробирку закрыть резиновой пробкой и встряхнуть несколько раз.                        | Наблюдения:<br>*Внешний вид и видимость частиц: _____<br>_____<br>_____<br>*Способность осаждаться и способность к коагуляции _____                                                                    |
| <b>Опыт №2</b><br><b>Приготовление эмульсии масла в воде и изучение ее свойств</b> | В стеклянную пробирку влить 4-5мл воды и 1-2 мл масла, закрыть резиновой пробкой и встряхнуть несколько раз. Изучить свойства эмульсии. Добавить 2-3 капли глицерина. | Наблюдения:<br>*Внешний вид и видимость частиц: _____<br>_____<br>_____<br>*Способность осаждаться и способность к коагуляции _____<br>_____<br>_____<br>*Внешний вид после добавления глицерина _____ |



|                                                                                                                  |                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Опыт №3</b><br><b>Приготовление</b><br><b>коллоидного раствора</b><br><b>и изучение его</b><br><b>свойств</b> | В стеклянный стакан с горячей водой внести 1-2 ложки муки (или желатина), тщательно перемешать. Пропустить через раствор луч света фонарика на фоне темной бумаги | Наблюдения:<br>*Внешний вид и видимость частиц _____<br>_____<br>_____<br>*Способность осаждаться и способность к коагуляции _____<br>_____<br>_____<br>*Наблюдается ли эффект Тиндаля _____<br>_____<br>_____ |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**Общий вывод:** \_\_\_\_\_

### Условия выполнения задания

1. Место (время) выполнения задания: задание выполняется на занятие в аудиторное время
2. Максимальное время выполнения задания: 90 мин.
3. Вы можете воспользоваться учебником, конспектом лекций

Критерии оценивания:

Выполнение работы более 90% – оценка «5»,  
70-90% - оценка «4»,  
50 -70% - оценка «3»,  
Менее 50% - оценка «2».

Список литературы:

1. Габриелян, О. С. Химия. 10-й класс. Базовый уровень : учебник / О. С. Габриелян, И. Г. Остроумов, С. А. Сладков. — 6-е изд., стер. — Москва : Просвещение, 2024. — 128 с. : ил. - ISBN 978-5-09-112176-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2157258>
2. Габриелян, О. С. Химия. 11-й класс. Базовый уровень : учебник / О. С. Габриелян, И. Г. Остроумов, С. А. Сладков. — 6-е изд., стер. — Москва : Просвещение, 2024. — 127, [1] с. : ил. — ISBN 978-5-09-112177-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2157262>.
3. Журин, А. А. Химия. 10-11 класс. Базовый уровень : учебник / А. А. Журин. - 3-е изд. - Москва : Издательство "Просвещение", 2022. - 179 с. - ISBN 978-5-09-101654-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2090092>
4. Анфиногенова, И. В. Химия : учебник и практикум для среднего профессионального образования / И. В. Анфиногенова, А. В. Бабков, В. А. Попков. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 291 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-11719-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/562501>
5. Росин, И. В. Химия. Учебник и задачник : для среднего профессионального образования / И. В. Росин, Л. Д. Томина, С. Н. Соловьев. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 420 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-9916-6011-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/561100>
6. Ахмедова, Т. И. Химия : учебное пособие / Т. И. Ахмедова. - Москва : ИОП РГУП, 2023. - 192 с. - ISBN 978-5-00209-042-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2137492>.

## **Практическая работа № 3** **Строение вещества. Растворы.**

### **Решение экспериментальных задач на распознавание органических веществ**

Цель работы: совершенствовать умения выполнять химический эксперимент; научиться применять теоретические знания химических процессов и явлений, понятие функциональная группа, механизмы химических реакций в органической химии, знания основных свойств основных классов органических соединений и генетической связи между ними для экспериментального решения задач.

Правила техники безопасности при выполнении химического эксперимента

- Многие вещества при попадании на кожу могут вызвать ожоги. Никогда не берите вещества руками.
- Некоторые вещества имеют неприятный запах, а их пары могут вызвать отравление. Не подносите близко к лицу открытую склянку.
- В химической лаборатории не пробуют на вкус даже известные вещества, они могут содержать примеси, ядовитые для человека.
- Кислоты – едкие вещества. Разрушают и раздражают кожу, слизистые оболочки.
- Щёлочи – едкие вещества. Разрушают и раздражают кожу, слизистые оболочки. От них возможна полная потеря зрения.
- Если кислота или щёлочь попала на кожу, её надо немедленно промыть большим количеством проточной воды.
- Стекло – хрупкий материал, имеющий малое сопротивление при ударе и незначительную прочность при изгибе. Категорически запрещается использовать посуду, имеющую трещины и отбитые края.
- Опыты проводить с таким количеством веществ, которые указаны в методическом руководстве по проведению каждого опыта.
- Без разрешения учителя, ничего на столах не трогать.
- Во время проведения эксперимента или оформления отчёта соблюдайте тишину.
- После работы приведите порядок на рабочем месте.

Повторите!

- Свойства основных классов органических соединений
- Гидролиз
- Генетическая связь между классами органических соединений
- Качественное определение углерода и водорода в органическом соединении.
- Получение органических веществ и доказательства их свойств.
- Функциональные группы органических веществ.
- Качественные реакции на основные функциональные группы в органических соединениях.

Инструкция к выполнению практической работы

1. Получите задание у преподавателя по вариантам.
2. Составьте план решения экспериментальной задачи.
3. Используя предложенный набор реактивов, выберите реактивы-реагенты соответственно вашему плану решения.
4. Согласуйте с преподавателем ваш алгоритм действий и внесите исправления в план решения экспериментальной задачи.
5. Получив разрешение у преподавателя, приступайте к выполнению практической работы.
6. Завершив эксперимент, приведите в порядок свое рабочее место.
7. Оформите отчет о проделанных экспериментальных задачах.

Ход работы

Выполнение работы:

Задание №1 Качественное определение углерода, водорода и хлора в органических веществах.

а). В сухую пробирку поместите около 1г порошка оксида меди(II) и 0,2 г парафина, бензина и вазелина. Если в опыте используют парафин, тогда пробирку нагрейте до плавления парафина, и затем содержимое ее встряхните, чтобы вещества хорошо перемешались. Пробирку закрепите в штативе в горизонтальном положении и поместите в нее недалеко от конца немного безводного сульфата меди(II). Пробирку закройте пробкой с газоотводной трубкой, конец которой опустите в другую пробирку с известковой водой. Содержимое пробирки слегка нагрейте. На внутренней стороне стекла пробирки появляются мельчайшие капельки воды. В пробирке с известковой водой заметно помутнение. Воду обнаруживают безводным сульфатом меди (II). Под действием воды белый сульфат меди (II) переходит в голубой кристаллогидрат - медный купорос. При нагревании парафина углерод окисляется до углекислого газа, а водород до воды. Оксид меди (II) восстанавливается до меди или до оксида одновалентной меди, имеющих красный цвет.

Задания для самостоятельных выводов.

1. Почему изменяется цвет сульфата меди (II)?
2. О содержании какого элемента в исследуемом веществе это свидетельствует?
3. О содержании какого элемента свидетельствует помутнение известковой воды?
4. Что образовалось из оксида меди (II) и какие наблюдения это подтверждают?
5. Запишите все возможные уравнения химических реакций.

б). Качественное определение хлора. Чтобы определить хлор, следует учесть, что при взаимодействии меди с хлором образуется хлорид меди (II), который придает пламени зеленое окрашивание. Для этого из медной проволоки изготовьте спираль и прокалите ее в пламени до тех пор, пока пламя не окрасится в зеленоватый цвет. Прокаленную спираль опустите в пробирку с тетрахлорметаном или в другое органическое вещество, содержащее хлор. После этого внесите проволоку в пламя спиртовки. Задания для самостоятельных выводов.

1. Что наблюдаете?

2. От присутствия какого элемента пламя окрашивается в зеленый цвет.

Задание №2. Проведение качественной реакции на непредельные углеводороды.

а). Получение этилена и опыты с ним. В одну пробирку осторожно налейте 2-3 мл этилового спирта и осторожно добавьте 6-9 мл концентрированной серной кислоты. Затем всыпьте немного прокаленного песка, чтобы избежать толчков жидкости при кипении. Закройте пробирку пробкой с газоотводной трубкой, закрепите ее в штативе и осторожно нагрейте. Рисунок №2.

б). В другую пробирку налейте 2-3 мл бромной воды. Опустите газоотводную трубку до дна пробирки с бромной водой и пропустите через нее выделяющийся газ.

в). В третью пробирку налейте 2-3 мл разбавленного раствора перманганата калия, подкисленного серной кислотой, и пропустите через него газ.

г). Подожгите выделяющийся газ.

Задание №3.

В двух пробирках без этикеток содержатся следующие пары веществ:

а) раствор этилового спирта и муравьиной кислоты;

б) раствор этилового спирта и уксусной кислоты;

в) растворы формальдегида и глицерина;

г) растворы глюкозы и глицерина;

д) растворы сахарозы и глюкозы;

е) растворы глюкозы и этанола;

ж) крахмальный клейстер и глицерин;

з) растворы формальдегида и белка;

и) растительное масло и машинное масло;

Задания для самостоятельных работ.

Запишите уравнения реакций.

Список литературы:

1. Габриелян, О. С. Химия. 10-й класс. Базовый уровень : учебник / О. С. Габриелян, И. Г. Остроумов, С. А. Сладков. — 6-е изд., стер. — Москва : Просвещение, 2024. — 128 с. : ил. - ISBN 978-5-09-112176-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2157258>

2. Габриелян, О. С. Химия. 11-й класс. Базовый уровень : учебник / О. С. Габриелян, И. Г. Остроумов, С. А. Сладков. — 6-е изд., стер. — Москва : Просвещение, 2024. — 127, [1] с. : ил. — ISBN 978-5-09-112177-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2157262>.

3. Журин, А. А. Химия. 10-11 класс. Базовый уровень : учебник / А. А. Журин. - 3-е изд. - Москва : Издательство "Просвещение", 2022. - 179 с. - ISBN 978-5-09-101654-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2090092>

4. Анфиногенова, И. В. Химия : учебник и практикум для среднего профессионального образования / И. В. Анфиногенова, А. В. Бабков, В. А. Попков. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 291 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-11719-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/562501>

5. Росин, И. В. Химия. Учебник и задачник : для среднего профессионального образования / И. В. Росин, Л. Д. Томина, С. Н. Соловьев. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 420 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-9916-6011-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/561100>

6. Ахмедова, Т. И. Химия : учебное пособие / Т. И. Ахмедова. - Москва : ИОП РГУП, 2023. - 192 с. - ISBN 978-5-00209-042-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2137492>.

**Электролитическая диссоциация. Испытание растворов кислот индикаторами. Взаимодействие металлов с кислотами. Взаимодействие кислот с оксидами металлов.**  
**Взаимодействие кислот с основаниями. Взаимодействие кислот с солями.**  
**Испытание растворов щелочей индикаторами. Взаимодействие щелочей с солями. Разложение нерастворимых оснований.**  
**Взаимодействие солей с металлами. Взаимодействие солей друг с другом. Гидролиз солей различного типа.**

**Цель работы:**

- изучить свойства сложных неорганических веществ

**Приборы и реактивы:**

- пробирки, штативы.
- Растворы: HCl, NaOH, K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, CH<sub>3</sub>COOH, CaO, Fe(OH)<sub>3</sub>, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, BaCl<sub>2</sub>, KOH, Ca(OH)<sub>2</sub>, Mg(OH)<sub>2</sub>, CuSO<sub>4</sub>, FeCl<sub>3</sub>, K<sub>2</sub>S, K<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>, CaCl<sub>2</sub>, Na<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>,
- гранулы цинка,
- индикаторы.

**Теоретическая часть**

**Гидролиз** –это процесс взаимодействия ионов соли с водой, приводящий к образованию слабого электролита. Все соли можно разделить на 4 группы:

1. **Соль образована сильным основанием и сильной кислотой** (K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, NaNO<sub>3</sub>)– гидролиз не идет, среда нейтральная pH = 7.
2. **Соль образована слабым основанием и слабой кислотой** (MgCO<sub>3</sub>, Al<sub>2</sub>S<sub>3</sub>, Zn(NO<sub>2</sub>)<sub>2</sub>) - гидролиз протекает практически в нейтральной среде pH ближе к 7, гидролиз идет по катиону и аниону:
3. **Соль образована сильным основанием и слабой кислотой** (например: Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, K<sub>2</sub>S, Ba(NO<sub>2</sub>)<sub>2</sub>, CH<sub>3</sub>COOLi) -гидролиз протекает в щелочной среде pH >7, гидролиз идет по аниону.
4. **Соль образована слабым основанием и сильной кислотой** (MgSO<sub>4</sub>, AlCl<sub>3</sub>, Zn(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>...) - гидролиз протекает в кислой среде pH < 7, гидролиз идет по катиону.

Глубина гидролиза зависит от температуры (чаще всего ее приходится повышать) и концентрации раствора (при разбавлении раствора гидролиз усиливается)

Если продукты гидролиза летучи, или нерастворимы, то он необратим.

**Ход работы**

| Опыт                                     |                                                                                                                                | Результат                                                                                                                                                                                                                   |
|------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Испытание растворов индикаторами</b>  | В одну пробирку налейте 3-4 мл соляной кислоты, во вторую – столько же раствора гидроксида натрия, в третью – карбоната калия. | При помощи кислотно-основных индикаторов определите состав каждой пробирки.<br>1 пробирка<br>_____<br>Цвет индикатора _____<br>2 пробирка<br>_____<br>Цвет индикатора _____<br>3 пробирка<br>_____<br>Цвет индикатора _____ |
| <b>Взаимодействие кислот с металлами</b> | Поместите в пробирку немного цинковых стружек, прилейте к ним соляной кислоты и нагрейте.                                      | Наблюдается _____<br>Уравнение реакции в молекулярном и ионном виде:<br>_____<br>_____                                                                                                                                      |

|                                                               |                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                   |
|---------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Взаимодействи<br/>е кислот с<br/>оксидами<br/>металлов</b> | В пробирку поместить оксид железа (II), прибавить HCl.                                                                                                                                                            | Наблюдается _____<br>Уравнение реакции в молекулярном и ионном виде<br>_____<br>_____<br>_____                    |
| <b>Взаимодействи<br/>е кислот с<br/>основаниями</b>           | В пробирку поместить гидроксид железа (III) Fe (OH) <sub>3</sub> и прилить HCl.                                                                                                                                   | Наблюдается _____<br>Уравнение реакции в молекулярном и ионном виде<br>_____<br>_____<br>_____                    |
| <b>Взаимодействи<br/>е кислот с<br/>солями</b>                | В пробирку поместить H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> и добавить BaCl <sub>2</sub> .                                                                                                                                | Уравнение реакции в молекулярном и ионном виде<br>_____<br>_____                                                  |
| <b>Взаимодействи<br/>е щелочей с<br/>солями</b>               | В чистую пробирку поместить 1 мл раствора FeCl <sub>3</sub> и прилить столько же NaOH. Наблюдать появление осадка красно-бурого цвета Fe (OH) <sub>3</sub> .<br>Добавить к осадку раствор HCl до растворения его. | Уравнение реакции в молекулярном и ионном виде<br>_____<br>_____<br>_____<br>_____<br>_____                       |
| <b>Разложение<br/>нерастворимых<br/>оснований</b>             | В пробирку поместить Mg(OH) <sub>2</sub> и осторожно нагревать.                                                                                                                                                   | Наблюдается _____<br>Уравнение реакции в молекулярном виде<br>_____<br>_____                                      |
| <b>Взаимодействи<br/>е солей с<br/>металлами</b>              | Внесите гранулу цинка в пробирку с раствором сульфата меди (II), объясните наблюдаемое.                                                                                                                           | Что наблюдаете? _____<br>Уравнение реакции в молекулярном виде, определите тип реакции<br>_____<br>_____<br>_____ |
| <b>Взаимодействи<br/>е солей друг с<br/>другом</b>            | В пробирку поместить Na <sub>3</sub> PO <sub>4</sub> и прибавить столько же раствора CaCl <sub>2</sub> . Наблюдать появление осадка.                                                                              | Наблюдается _____<br>Уравнение реакции в молекулярном и ионном виде<br>_____<br>_____<br>_____                    |
| <b>Гидролиз солей<br/>различного</b>                          | В пробирку поместить 0,5 мл раствора K <sub>2</sub> S, а во вторую – 0,5                                                                                                                                          | Объясните изменение окраски фенолфталеина _____                                                                   |

|            |                                                                               |                                                                                                                |
|------------|-------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>тип</i> | мл $K_3PO_4$ и добавить в каждую по 1 капле фенолфталеина.                    | Напишите уравнение реакции.<br>Определите реакцию среды растворов                                              |
|            | В пробирку поместить 0,5 мл раствора $CuSO_4$ и добавить 1 каплю метилоранжа. | Объясните изменение окраски фенолфталеина<br>Напишите уравнение реакции.<br>Определите реакцию среды растворов |

**Общий вывод:** \_\_\_\_\_

### Условия выполнения задания

1. Место (время) выполнения задания: задание выполняется на занятие в аудиторное время
2. Максимальное время выполнения задания: 90 мин.
3. Вы можете воспользоваться учебником, конспектом лекций

Критерии оценивания:

Выполнение работы более 90% – оценка «5»,  
 70-90% - оценка «4»,  
 50 -70% - оценка «3»,  
 Менее 50% - оценка «2».

Список литературы:

1. Габриелян, О. С. Химия. 10-й класс. Базовый уровень : учебник / О. С. Габриелян, И. Г. Остроумов, С. А. Сладков. — 6-е изд., стер. — Москва : Просвещение, 2024. — 128 с. : ил. - ISBN 978-5-09-112176-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2157258>
2. Габриелян, О. С. Химия. 11-й класс. Базовый уровень : учебник / О. С. Габриелян, И. Г. Остроумов, С. А. Сладков. — 6-е изд., стер. — Москва : Просвещение, 2024. — 127, [1] с. : ил. — ISBN 978-5-09-112177-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2157262>.
3. Журин, А. А. Химия. 10-11 класс. Базовый уровень : учебник / А. А. Журин. - 3-е изд. - Москва : Издательство "Просвещение", 2022. - 179 с. - ISBN 978-5-09-101654-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2090092>
4. Анфиногенова, И. В. Химия : учебник и практикум для среднего профессионального образования / И. В. Анфиногенова, А. В. Бабков, В. А. Попков. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 291 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-11719-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/562501>
5. Росин, И. В. Химия. Учебник и задачник : для среднего профессионального образования / И. В. Росин, Л. Д. Томина, С. Н. Соловьев. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 420 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-9916-6011-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/561100>
6. Ахмедова, Т. И. Химия : учебное пособие / Т. И. Ахмедова. - Москва : ИОП РГУП, 2023. - 192 с. - ISBN 978-5-00209-042-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2137492>.

### **Практическая работа № 5-6**

**Химические реакции. Реакция замещения меди железом в растворе медного купороса. Реакции, идущие с образованием осадка, газа или воды. Зависимость скорости взаимодействия соляной кислоты с металлами от их природы. Зависимость скорости взаимодействия цинка с соляной кислотой от ее концентрации. Зависимость скорости взаимодействия оксида меди (II) с серной кислотой от температуры.**

**Цель работы:**

- изучить реакции замещения, присоединения, обмена.

**Приборы и реактивы:**

- растворы: медного купороса ( $\text{CuSO}_4 \cdot 5 \text{H}_2\text{O}$ ),  $\text{BaCl}_2$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{NaOH}$ ,  $\text{HCl}$ ,  $\text{NaHCO}_3$  (хлебная сода), скрепка или кнопка, фенолфталеин, раствор азотной кислоты; раствор уксусной кислоты; раствор карбоната натрия; раствор нитрата серебра, раствор медного купороса,  $\text{CuO}$  (II) (порошок);
- пробирки, пипетки, спиртовка, штатив

**Ход работы**

| Опыт                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                             | Результаты                                                                                                                                                              |
|----------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>1. Реакция замещения меди железом в растворе медного купороса</b> | Налейте в пробирку 2—3 мл раствора медного купороса (сульфата меди (II)) и опустите в него стальную кнопку или скрепку.                                                                                                                     | Наблюдается<br>_____<br>Запишите уравнение реакции в молекулярном и ионном виде.<br>_____<br>_____                                                                      |
| <b>Реакции, идущие с образованием осадка, газа или воды</b>          | В две пробирки прилейте по 1—2 мл раствора гидроксида натрия. Добавьте в каждую 2—3 капли раствора фенолфталеина. Затем прилейте в первую пробирку раствор азотной кислоты, а во вторую — раствор уксусной кислоты до исчезновения окраски. | После добавления фенолфталеина в пробирки наблюдается<br>_____<br>Запишите уравнение реакции в молекулярном и ионном виде.<br>_____<br>_____<br>_____<br>_____<br>_____ |
|                                                                      | В две пробирки прилейте по 2 мл раствора карбоната натрия, а затем добавьте: в первую — 1—2 мл раствора соляной кислоты, а в другую — 1—2 мл раствора уксусной кислоты.                                                                     | Запишите уравнение реакции в молекулярном и ионном виде.<br>_____<br>_____<br>_____<br>_____<br>_____                                                                   |
|                                                                      | К 1—2 мл соляной кислоты в пробирке добавьте несколько капель раствора нитрата серебра.                                                                                                                                                     | Запишите уравнение реакции в молекулярном и ионном виде.<br>_____<br>_____                                                                                              |
|                                                                      | В две пробирки прилейте по 1 мл раствора медного купороса, а затем добавьте в каждую столько же раствора гидроксида натрия.                                                                                                                 | Запишите уравнение реакции в молекулярном и ионном виде.<br>_____<br>_____<br>_____                                                                                     |
|                                                                      | К 1 мл раствора серной кислоты в пробирке добавьте 5—10 капель раствора хлорида бария.                                                                                                                                                      | Запишите уравнение реакции в молекулярном и ионном виде.<br>_____<br>_____<br>_____                                                                                     |
| <b>Изучение влияний</b>                                              | В две пробирки поместите по одной                                                                                                                                                                                                           | Укажите, в какой из пробирок реакция                                                                                                                                    |

|                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                            |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| на скорость химических реакций.<br>Зависимость скорости взаимодействия цинка с соляной кислотой от ее концентрации. | грануле цинка. В одну прилейте 1 мл соляной кислоты (1:3), в другую – столько же этой кислоты другой концентрации (1:10).                                                                                                                                                          | протекает более интенсивно.<br><br>Запишите уравнение реакции в молекулярном и ионном виде.<br><br>                                                        |
| Зависимость скорости взаимодействия соляной кислоты с металлами от их природы.                                      | В 3 пробирки (подписанные, под номерами) прилить по 3 мл раствора HCl и внести в каждую из пробирок навески опилок одинаковой массы: в первую - Mg, во вторую - Zn, в третью – Fe.                                                                                                 | В какой пробирке реакция протекает быстрее? (или вообще не протекает)?<br><br>Напишите уравнения реакций. Какой фактор влияет на скорость реакции?<br><br> |
| Зависимость скорости взаимодействия оксида меди с серной кислотой от температуры.                                   | В 3 пробирки (под номерами) налить по 3 мл раствора H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> (одинаковой концентрации). В каждую поместить навеску CuO (II) (порошок). Первую пробирку оставить в штативе; вторую - опустить в стакан с горячей водой; третью - нагреть в пламени спиртовки. | В какой пробирке цвет раствора меняется быстрее (голубой цвет)?<br><br>Что влияет на интенсивность реакции?<br><br>Напишите уравнение реакции.<br><br>     |

**Общий вывод:** \_\_\_\_\_

### Условия выполнения задания

1. Место (время) выполнения задания: задание выполняется на занятие в аудиторное время
2. Максимальное время выполнения задания: 90 мин.
3. Вы можете воспользоваться учебником, конспектом лекций

Критерии оценивания:

Выполнение работы более 90% – оценка «5»,  
70-90% - оценка «4»,  
50 -70% - оценка «3»,  
Менее 50% - оценка «2».

Список литературы:

1. Габриелян, О. С. Химия. 10-й класс. Базовый уровень : учебник / О. С. Габриелян, И. Г. Остроумов, С. А. Сладков. — 6-е изд., стер. — Москва : Просвещение, 2024. — 128 с. : ил. - ISBN 978-5-09-112176-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2157258>
2. Габриелян, О. С. Химия. 11-й класс. Базовый уровень : учебник / О. С. Габриелян, И. Г. Остроумов, С. А. Сладков. — 6-е изд., стер. — Москва : Просвещение, 2024. — 127, [1] с. : ил. — ISBN 978-5-09-112177-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2157262>.
3. Журин, А. А. Химия. 10-11 класс. Базовый уровень : учебник / А. А. Журин. - 3-е изд. - Москва : Издательство "Просвещение", 2022. - 179 с. - ISBN 978-5-09-101654-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2090092>
4. Анфиногенова, И. В. Химия : учебник и практикум для среднего профессионального образования / И. В. Анфиногенова, А. В. Бабков, В. А. Попков. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 291 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-11719-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/562501>
5. Росин, И. В. Химия. Учебник и задачник : для среднего профессионального образования / И. В. Росин, Л. Д. Томина, С. Н. Соловьев. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. —



### Практическая работа № 7

#### Металлы и неметаллы. Свойства соединений железа и хрома

- **Цель работы:** на практике изучить свойства соединений железа и хрома
- **Оборудование и реактивы:** растворы солей железа (II) и (III), растворы солей хрома, кислот, щелочей, перманганата калия, пробирки.

#### Ход работы

| Опыт                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Результаты                                                                                                                                                                          |
|-----------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>1. Взаимодействие железа с кислотами</b>                                 | В одну пробирку налейте 2 мл 20%-го раствора соляной кислоты, в другую — серной кислоты той же концентрации, в третью — концентрированного раствора азотной кислоты, в четвертую — концентрированного раствора серной кислоты. Опустите в каждую из пробирок по канцелярской кнопке. | <p>Что наблюдаете?</p> <p>Напишите уравнения реакций в молекулярной и ионной формах.</p> <p>Почему в двух последних случаях не происходит химической реакции?</p>                   |
| <b>2. Получение гидроксида железа(II) и взаимодействие его с кислотами</b>  | Налейте в пробирку 2 — 3 мл свежеприготовленного раствора сульфата железа (II) и добавьте в нее немного раствора гидроксида натрия. К полученному осадку, вначале белому, а затем позеленевшему, добавьте раствор соляной кислоты.                                                   | <p>Что наблюдаете в начале реакции _____ и через 2 — 3 мин после начала реакции?</p> <p>Что наблюдаете? _____</p> <p>Напишите уравнения реакций в молекулярной и ионной формах.</p> |
| <b>3. Получение гидроксида железа(III) и взаимодействие его с кислотами</b> | Прилейте в пробирку 2 — 3 мл раствора хлорида железа(III) и добавьте немного раствора щелочи. К выпавшему осадку прилейте раствор соляной кислоты.                                                                                                                                   | <p>Что наблюдаете? _____</p> <p>Что наблюдаете? _____</p> <p>Напишите уравнения реакций в молекулярной и ионной формах.</p>                                                         |
| <b>4. Получение гидроксида хрома(III) и исследование его свойств</b>        | В две чистые пробирки прилейте по 2 мл раствора сульфата хрома(III) и с помощью пипетки добавьте по 5 — 6 капель раствора щелочи. В первую пробирку добавьте избыток раствора щелочи, а во вторую прилейте раствор соляной кислоты.                                                  | <p>Что наблюдаете? _____</p> <p>Что наблюдаете? _____</p> <p>Напишите уравнения реакций в молекулярной и ионной формах.</p>                                                         |

**Общий вывод:** \_\_\_\_\_

### **Условия выполнения задания**

1. Место (время) выполнения задания: задание выполняется на занятие в аудиторное время
2. Максимальное время выполнения задания: 90 мин.
3. Вы можете воспользоваться учебником, конспектом лекций

Критерии оценивания:

Выполнение работы более 90% – оценка «5»,  
70-90% - оценка «4»,  
50 -70% - оценка «3»,  
Менее 50% - оценка «2».

Список литературы:

1. Габриелян, О. С. Химия. 10-й класс. Базовый уровень : учебник / О. С. Габриелян, И. Г. Остроумов, С. А. Сладков. — 6-е изд., стер. — Москва : Просвещение, 2024. — 128 с. : ил. - ISBN 978-5-09-112176-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2157258>
2. Габриелян, О. С. Химия. 11-й класс. Базовый уровень : учебник / О. С. Габриелян, И. Г. Остроумов, С. А. Сладков. — 6-е изд., стер. — Москва : Просвещение, 2024. — 127, [1] с. : ил. — ISBN 978-5-09-112177-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2157262>.
3. Журин, А. А. Химия. 10-11 класс. Базовый уровень : учебник / А. А. Журин. - 3-е изд. - Москва : Издательство "Просвещение", 2022. - 179 с. - ISBN 978-5-09-101654-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2090092>
4. Анфиногенова, И. В. Химия : учебник и практикум для среднего профессионального образования / И. В. Анфиногенова, А. В. Бабков, В. А. Попков. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 291 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-11719-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/562501>
5. Росин, И. В. Химия. Учебник и задачник : для среднего профессионального образования / И. В. Росин, Л. Д. Томина, С. Н. Соловьев. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 420 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-9916-6011-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/561100>
6. Ахмедова, Т. И. Химия : учебное пособие / Т. И. Ахмедова. - Москва : ИОП РГУП, 2023. - 192 с. - ISBN 978-5-00209-042-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2137492>.

### **Практическая работа № 8**

#### **Органическая химия. Изготовление моделей молекул органических веществ.**

##### **Цель урока:**

- закрепить теоретический материал.
- приобрести навыки написания структурных формул изомеров органических веществ.
- научиться собирать шаростержневые модели молекул органических веществ;
- закрепить знания на составление структурных формул изомеров и гомологов;
- познакомиться с названиями органических веществ по систематической (международной) номенклатуре ИЮПАК.
- построить шаростержневые и масштабные модели молекул первых гомологов предельных углеводородов и их галогенопроизводных.

##### **Приборы и реактивы:**

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

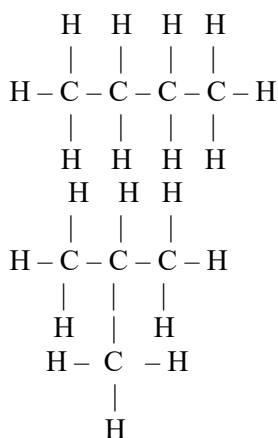
##### **Общие указания.**

Для построения моделей используйте детали готовых наборов или пластилин с палочками. Изготовьте шарики, имитирующие атомы углерода, готовят обычно из пластилина темной окраски, шарики, имитирующие атомы водорода, - из светлой окраски, атомы хлора – из зеленого или синего цвета. Для соединения шариков используют палочки (спички, зубочистки). Написав формулу органического соединения, изготовьте его пространственную структуру, используя заранее приготовленные модели атомов и применяя знания о строении молекул предельных углеводородов (угол связи, длина связи, форма молекулы).

*Ход занятия:*

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

**Задание 2.** Напишите структурные формулы всех возможных изомеров веществ пентана, гексана, этана, дихлорметана  $\text{CH}_2\text{Cl}_2$ , в соответствии с ними сделайте шаровидные модели изомеров на примере бутана и изобутана



### Условия выполнения задания

1. Место (время) выполнения задания: задание выполняется на занятие в аудиторное время
2. Максимальное время выполнения задания: 90 мин.
3. Вы можете воспользоваться учебником, конспектом лекций

Критерии оценивания:

Выполнение работы более 90% – оценка «5»,  
70-90% - оценка «4»,  
50 -70% - оценка «3»,  
Менее 50% - оценка «2».

Список литературы:

1. Габриелян, О. С. Химия. 10-й класс. Базовый уровень : учебник / О. С. Габриелян, И. Г. Остроумов, С. А. Сладков. — 6-е изд., стер. — Москва : Просвещение, 2024. — 128 с. : ил. - ISBN 978-5-09-112176-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2157258>
2. Габриелян, О. С. Химия. 11-й класс. Базовый уровень : учебник / О. С. Габриелян, И. Г. Остроумов, С. А. Сладков. — 6-е изд., стер. — Москва : Просвещение, 2024. — 127, [1] с. : ил. — ISBN 978-5-09-112177-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2157262>.
3. Журин, А. А. Химия. 10-11 класс. Базовый уровень : учебник / А. А. Журин. - 3-е изд. - Москва : Издательство "Просвещение", 2022. - 179 с. - ISBN 978-5-09-101654-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2090092>
4. Анфиногенова, И. В. Химия : учебник и практикум для среднего профессионального образования / И. В. Анфиногенова, А. В. Бабков, В. А. Попков. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 291 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-11719-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/562501>
5. Росин, И. В. Химия. Учебник и задачник : для среднего профессионального образования / И. В. Росин, Л. Д. Томина, С. Н. Соловьев. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 420 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-9916-6011-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/561100>
6. Ахмедова, Т. И. Химия : учебное пособие / Т. И. Ахмедова. - Москва : ИОП РГУП, 2023. - 192 с. - ISBN 978-5-00209-042-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2137492>.

### *Практическая работа № 9*

**Органическая химия. Ознакомление с коллекцией образцов нефти и продуктов ее переработки.**  
**Ознакомление с коллекцией каучуков и образцами изделий из резины.**

**Цель:**

- изучить физические свойства нефти, продуктов ее переработки.

#### Оборудование:

- Приборы и реактивы: штативы, пробирки
- Растворы веществ: бромная вода,  $\text{KMnO}_4$ ,  $\text{HCl}$ , фракции нефти.

#### Ход работы

| Опыт           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Результат                                                    |
|----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| <b>Опыт №1</b> | Поместите в пробирку несколько кусочков с каучука и закройте ее пробкой с газоотводной трубкой. Пробирку с каучуком нагрейте, и продукты разложения соберите в пробирку-приемник. Половину полученных жидких продуктов влейте в пробирку с 1—2 мл бромной воды. Оставшиеся жидкие продукты влейте в другую пробирку с раствором перманганата калия, слегка подкисленным серной кислотой. | Что наблюдаете?<br>_____<br>_____<br>_____<br>_____<br>_____ |
| <b>Опыт №2</b> | В две пробирки налейте по 2—3 мл бензина. В одну из пробирок опустите кусочек резины, а в другую — такой же кусочек невулканизированного каучука. Закройте пробирки корковыми пробками и оставьте до следующего занятия. Через несколько дней можно будет убедиться, что каучук в бензине частично растворяется, а резина только набухает.                                               | Что наблюдаете?<br>_____<br>_____<br>_____<br>_____<br>_____ |
|                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                              |

Используя ранее полученные знания и учебник О.С. Габиелян, И.Г. Остроумов Химия, тема: «Этиленовые и диеновые углеводороды» вам, предлагается выполнить следующие задания:

**Задание №1.** Как доказать, что в продуктах термического разложения каучук содержатся непредельные углеводороды?

**Задание №2.** Вам предлагаются образцы резины из следующего перечня: бензомаслостойкая, теплостойкая, морозостойкая, теплохимическистойкая. Пользуясь таблицей №1, определите, какая именно резина вам выдана.

**Таблица 1. Основные типы резин и характеристики каучуков**

| Тип резины               | Вид каучука                       | Плотность, г/см <sup>3</sup> | Предел прочности, МПа | Относительное удлинение, % | Удлинение после разрыва, % | Диапазон рабочих температур, °C |
|--------------------------|-----------------------------------|------------------------------|-----------------------|----------------------------|----------------------------|---------------------------------|
| Общего назначения        | Натуральный (НК)                  | 0,91                         | 29                    | 650                        | 32                         | -50...+130                      |
|                          | Бутадиеновый синтетический (СКБ)  | 0,91                         | 17                    | 470                        | 60                         | -50...+150                      |
|                          | Изопреновый синтетический (СКИ)   | 0,91                         | 30                    | 700                        | 28                         | -50...+130                      |
| Специального назначения: |                                   |                              |                       |                            |                            |                                 |
| бензомаслостойкая        | Бутадиен-нитрильный (СКН)         | 0,96                         | 26                    | 600                        | 20                         | -40...+170                      |
| теплостойкая             | Силоксановый (СКТ)                | 1,85                         | 6                     | 250                        | 4                          | -70...+300                      |
| теплохимическистойкая    | Фторкаучук (СКФ)                  | 1,85                         | 17                    | 200                        | 8                          | -40...+300                      |
| морозостойкая            | Бутадиен-метилстирольный (СКМС) и | 0,94                         | 31                    | 800                        | 16                         | -80...+130                      |

|  |                           |  |  |  |  |  |
|--|---------------------------|--|--|--|--|--|
|  | бутадиен-стирольный (СКС) |  |  |  |  |  |
|--|---------------------------|--|--|--|--|--|

**Задание №3.** Вам предлагается коллекция каучуков. Пользуясь таблицей №2, опишите в сравнении 2 образца каучука.

**Таблица 2 Важнейшие виды каучуков и их применение**

| Название                   | Исходные вещества (мономеры)                                                                                                              | Химическая формула полимера                                                                  | Важнейшие свойства и применение                                                                                                              |
|----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Бутадиеновый каучук        | $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH} = \text{CH}_2$<br>1,3-бутадиен                                                                       |                                                                                              | Характерна водо- и газонепроницаемость. По эластичности отстает от природного каучука. Для производства кабелей, обуви, принадлежностей быта |
| Диви-ниловый каучук        | $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH} = \text{CH}_2$<br>1,3-бутадиен                                                                       |                                                                                              | По износостойчивости и эластичности превосходит природный каучук. В производстве шин                                                         |
| Изоп-реновый каучук        | $\text{CH}_2 = \text{C}(\text{CH}_3) - \text{CH} = \text{CH}_2$<br>2-метил-1,3-бутадиен                                                   |                                                                                              | По эластичности и износостойчивости сходен с природным каучуком. В производстве шин.                                                         |
| Хлоро преновый каучук      | $\text{CH}_2 = \text{C}(\text{Cl}) - \text{CH} = \text{CH}_2$<br>2-хлор-1,3-бутадиен                                                      | $(-\text{CH}_2 - \text{C}(\text{Cl}) = \text{CH} - \text{CH}_2 -)_n$                         | Устойчив к воздействиям высоких температур, бензинов и масел. В производстве кабелей, трубопроводов для перекачки бензинов, нефти            |
| Бутадиен-стирольный каучук | $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH} = \text{CH}_2$<br>1,3-бутадиен<br>$\text{CH} = \text{CH}_2$<br> <br>$\text{C}_6\text{H}_5$<br>стирол | $(-\text{CH}_2 - \text{CH} = \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}(\text{C}_6\text{H}_5) -)_n$ | Характерна газонепроницаемость, но недостаточная жаростойчивость. В производстве лент для транспортеров, автокамер                           |

**Задание №4.** Вам предлагаются образцы фракций перегонки нефти. Пользуясь таблицей № 3, определите, где, что находится.

**Таблица 3. Фракции перегонки нефти**

| Название фракции          | $T_{\text{кип}}$ и $^{\circ}\text{C}$ | Углеродный состав               | Применение                                                   |
|---------------------------|---------------------------------------|---------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| Бензин                    | 40-200                                | $\text{C}_5 - \text{C}_{11}$    | Моторное топливо                                             |
| Лигроин                   | 150 - 250                             | $\text{C}_8 - \text{C}_{14}$    | Горючее для тракторов                                        |
| Керосин                   | 180 -300                              | $\text{C}_{12} - \text{C}_{16}$ | Горючее для самолетов, ракет                                 |
| Газойль /соляровое масло/ | 300 - 460                             | $\text{C}_{16} - \text{C}_{15}$ | Смазочные масла, дизельное топливо                           |
| Мазут                     | 360- 500                              | $\text{C}_{26} - \text{C}_{38}$ | Из мазута получают тяжелые смазочные масла, вазелин, парафин |
| Гудрон                    |                                       |                                 | Асфальт /дорожное покрытие/                                  |

### Условия выполнения задания

1. Место (время) выполнения задания: задание выполняется на занятие в аудиторное время
2. Максимальное время выполнения задания: 90 мин.
3. Вы можете воспользоваться учебником, конспектом лекций

Критерии оценивания:

Выполнение работы более 90% – оценка «5»,  
70-90% - оценка «4»,  
50 -70% - оценка «3»,  
Менее 50% - оценка «2».

Список литературы:

1. Габриелян, О. С. Химия. 10-й класс. Базовый уровень : учебник / О. С. Габриелян, И. Г. Остроумов, С. А. Сладков. — 6-е изд., стер. — Москва : Просвещение, 2024. — 128 с. : ил. - ISBN 978-5-09-112176-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2157258>
2. Габриелян, О. С. Химия. 11-й класс. Базовый уровень : учебник / О. С. Габриелян, И. Г. Остроумов, С. А. Сладков. — 6-е изд., стер. — Москва : Просвещение, 2024. — 127, [1] с. : ил. — ISBN 978-5-09-112177-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2157262>.
3. Журин, А. А. Химия. 10-11 класс. Базовый уровень : учебник / А. А. Журин. - 3-е изд. - Москва : Издательство "Просвещение", 2022. - 179 с. - ISBN 978-5-09-101654-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2090092>
4. Анфиногенова, И. В. Химия : учебник и практикум для среднего профессионального образования / И. В. Анфиногенова, А. В. Бабков, В. А. Попков. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 291 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-11719-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/562501>
5. Росин, И. В. Химия. Учебник и задачник : для среднего профессионального образования / И. В. Росин, Л. Д. Томина, С. Н. Соловьев. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 420 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-9916-6011-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/561100>
6. Ахмедова, Т. И. Химия : учебное пособие / Т. И. Ахмедова. - Москва : ИОП РГУП, 2023. - 192 с. - ISBN 978-5-00209-042-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2137492>.

### Практическая работа № 10

**Органическая химия. Растворение глицерина в воде и взаимодействие с гидроксидом меди(II).**

**Свойства уксусной кислоты, общие со свойствами минеральных кислот. Доказательство неопределенного характера жидкого жира. Взаимодействие глюкозы и сахарозы с гидроксидом меди (II). Качественная реакция на крахмал.**

**Цель работы:**

- изучить свойства глицерина уксусной кислоты, жидкого жира, глюкозы, сахарозы и крахмала.

**Приборы и реактивы:**

- штативы, пробирки, пробиркодержатель, спиртовки.
- Растворы веществ: глицерин, гидроксид натрия, раствор сульфата меди (II), подсолнечное масло, твердый животный жир, бромная вода, глюкоза, крахмальный клейстер.

**Ход работы:**

| Опыт                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Результаты                                                                                                                                                 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>1. Растворение глицерина в воде и взаимодействие с гидроксидом меди (II)</b>                                                                                                                                                                                                                                    | Сделайте вывод о растворимости глицерина в воде.<br><br><br><br>Напишите молекулярное и краткое ионно-молекулярное уравнения этой реакции.<br><br><br><br> |
| Налейте в пробирку 1 см <sup>3</sup> глицерина, добавьте столько же воды и встряхните. Затем добавьте в 2-3 раза больше воды. Перемешайте содержимое пробирки. В пробирку налейте 1-2 см <sup>3</sup> раствора гидроксида натрия и добавьте несколько капель раствора сульфата меди (II). К образовавшемуся осадку |                                                                                                                                                            |

|                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-----------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                             | добавьте немного глицерина и перемешайте смесь стеклянной палочкой.                                                                                                                                                                                                                                                         | Отметьте, какие изменения произошли.<br>_____<br>_____<br>_____                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|                                                                             | Сделайте соответствующий вывод о свойствах глицерина:<br>_____                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>2. Свойства уксусной кислоты, общие со свойствами минеральных кислот</b> | Разбавьте уксусную кислоту наполовину водой и разлейте в четыре пробирки. В первую пробирку внесите 1-2 капли раствора лакмуса (отметьте цвет индикатора), затем нейтрализуйте кислоту раствором щелочи. Во вторую пробирку добавьте немного порошка магния, в третью — оксида меди (II), а в четвертую — карбоната натрия. | Отметьте цвет индикатора в 1-ой пробирке:<br>_____<br>Составьте полные и краткие ионно-молекулярные уравнения реакций.<br>1-я пробирка:<br>_____<br>2-я пробирка:<br>_____<br>3-я пробирка:<br>_____<br>4-я пробирка:<br>_____                                                                                                                                                                               |
|                                                                             | Сделайте вывод о свойствах уксусной кислоты.<br>_____                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>3. Доказательства неопределенного характера жидкого жира</b>             | В одну пробирку налейте 1-2 см <sup>3</sup> подсолнечного масла, во вторую поместите кусочек твердого животного жира и нагрейте ее до расплавления жира. К содержимому каждой пробирки добавьте немного бромной воды и встряхните смеси.                                                                                    | Отметьте, в какой из пробирок бромная вода обесцветилась. О чем это свидетельствует?<br>_____<br>Составьте уравнение реакции.<br>_____                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>4. Взаимодействие глюкозы и сахарозы с гидроксидом меди (II)</b>         | Налейте в пробирку 2 см <sup>3</sup> раствора гидроксида натрия и прибавьте не более трех капель раствора сульфата меди (II). К свежеприготовленному гидроксиду меди (II) добавьте 1 см <sup>3</sup> раствора глюкозы. Встряхните смесь. Нагрейте содержимое пробирки.                                                      | Что вы наблюдаете?<br>_____<br>Что доказывает данный опыт?<br>_____<br>Какие соединения вступают в аналогичную реакцию?<br>_____<br>Какие изменения вы наблюдаете?<br>_____<br>О чем они свидетельствуют?<br>_____<br>Какие вещества при нагревании с гидроксидом меди (II) ведут себя аналогичным образом?<br>_____<br>Составьте уравнение реакции глюкозы с гидроксидом меди (II) при нагревании.<br>_____ |
| <b>5. Качественная реакция на крахмал</b>                                   | К 0,5-1 см <sup>3</sup> крахмального клейстера в пробирке добавьте каплю спиртового раствора йода. Нагрейте полученную смесь крахмального клейстера с йодом. Нанесите несколько капель спиртового раствора йода на кусочек хлеба и на срез клубня картофеля.                                                                | Что вы наблюдаете?<br>_____<br>Какие изменения происходят?<br>_____<br>Восстанавливается ли прежняя окраска при охлаждении?<br>_____<br>Объясните наблюдаемое явление.<br>_____<br>Что вы наблюдаете?<br>_____                                                                                                                                                                                               |

|  |  |  |
|--|--|--|
|  |  |  |
|--|--|--|

**Общий вывод:** \_\_\_\_\_

#### **Условия выполнения задания**

1. Место (время) выполнения задания: задание выполняется на занятие в аудиторное время
2. Максимальное время выполнения задания: 90 мин.
3. Вы можете воспользоваться учебником, конспектом лекций

Критерии оценивания:

Выполнение работы более 90% – оценка «5»,  
70-90% - оценка «4»,  
50 -70% - оценка «3»,  
Менее 50% - оценка «2».

Список литературы:

1. Габриелян, О. С. Химия. 10-й класс. Базовый уровень : учебник / О. С. Габриелян, И. Г. Остроумов, С. А. Сладков. — 6-е изд., стер. — Москва : Просвещение, 2024. — 128 с. : ил. - ISBN 978-5-09-112176-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2157258>
  2. Габриелян, О. С. Химия. 11-й класс. Базовый уровень : учебник / О. С. Габриелян, И. Г. Остроумов, С. А. Сладков. — 6-е изд., стер. — Москва : Просвещение, 2024. — 127, [1] с. : ил. — ISBN 978-5-09-112177-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2157262>.
  3. Журин, А. А. Химия. 10-11 класс. Базовый уровень : учебник / А. А. Журин. - 3-е изд. - Москва : Издательство "Просвещение", 2022. - 179 с. - ISBN 978-5-09-101654-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2090092>
  4. Анфиногенова, И. В. Химия : учебник и практикум для среднего профессионального образования / И. В. Анфиногенова, А. В. Бабков, В. А. Попков. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 291 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-11719-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/562501>
  5. Росин, И. В. Химия. Учебник и задачник : для среднего профессионального образования / И. В. Росин, Л. Д. Томина, С. Н. Соловьев. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 420 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-9916-6011-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/561100>
- Ахмедова, Т. И. Химия : учебное пособие / Т. И. Ахмедова. - Москва : ИОП РГУП, 2023. - 192 с. - ISBN 978-5-00209-042-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2137492>.

### **Практическая работа №11**

**Природные источники углеводов. Получение, собирание и распознавание газов.  
Решение экспериментальных задач.**

**Цель:**

- получить экспериментально некоторые газы.

**Оборудование:**

- гранулы цинка,
- серная кислота,
- хлорид цинка и азотная кислота;
- сульфит натрия и серная кислота;
- сульфат меди (II) и соляная кислота;
- карбонат калия и соляная кислота.

#### **Теоретическая часть**

- **Углекислый газ** или оксид углерода (IV)  $\text{CO}_2$  – бесцветный, не имеющий запаха газ. Он примерно в полтора раза тяжелее воздуха. Растворим в воде. В лаборатории углекислый газ получают действием соляной кислоты на карбонат кальция:



**Распознавание:**

1. Помутнение известковой воды (продувание углекислого газа через известковую воду)  
 $\text{CO}_2 + \text{Ca(OH)}_2 = \text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O}$  ;
2. Горящую лучину опустить в сосуд с углекислым газом. Лучина гаснет.



- **Водород ( $H_2$ )** – самый легкий, бесцветный газ, не имеет запаха.

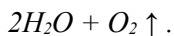
Вытеснением водорода металлами из растворов кислот:  $Zn + 2HCl = ZnCl_2 + H_2 \uparrow$ .

- **Кислород ( $O_2$ )** - без запаха и цвета, тяжелее воздуха, мало растворим в воде.

1. Разложением перманганата калия:



2. Разложением пероксида водорода:

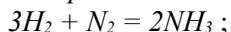


Распознавание:

Вспыхивание тлеющей лучинки, внесенной в сосуд с кислородом.

- **Аммиак ( $NH_3$ )** имеет резкий характерный запах, без цвета, хорошо растворим в воде, легче воздуха.

1. В промышленности:



2. В лаборатории:



**Ход работы:**

| Опыт                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Результаты                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Задание №1.</b></p> <p>Налейте в пробирку 1—2 мл концентрированной серной кислоты и опустите в нее кусочек цинка. Обратите внимание на скорость реакции. Перелейте содержимое в другую пробирку с 5—10 мл воды. Изменилась ли скорость реакции?</p>                                                                                                                     | <p>Составьте уравнение происходящей реакции в молекулярном, ионном и сокращенном ионном виде:</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>Покажите переход электронов и объясните: а) что в этой реакции является окислителем;</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>б) как и почему изменяется скорость реакции при разбавлении?</p> |
| <p><b>Задание №2.</b></p> <p>Подействуйте на кусочки цинка: а) разбавленной серной кислотой; б) концентрированной серной кислотой (слегка нагрейте). Осторожно понюхайте выделяющийся из второй пробирки газ.</p>                                                                                                                                                             | <p>Составьте уравнения происходящих реакций и укажите окислитель в первом и во втором случае.</p> <p>а) _____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>б) _____</p> <p>_____</p> <p>_____</p>                                                                                                                                                           |
| <p><b>Задание №3.</b></p> <p>На раствор хлорида магния последовательно, подействуйте растворами: а) гидроксида натрия; б) сульфата калия; в) карбоната натрия; г) нитрата цинка; д) ортофосфата калия; е) сульфида натрия.</p>                                                                                                                                                | <p>Составьте уравнения реакций, идущих до конца, в молекулярном, ионном и сокращенном ионном виде.</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p>                                                                                                                                                                                      |
| <p><b>Задание №5.</b></p> <p>Даны растворы: а) карбоната калия и соляной кислоты; б) сульфида натрия и серной кислоты; в) хлорида цинка и азотной кислоты; г) сульфита натрия и серной кислоты; д) сульфата меди (II) и соляной кислоты. Слейте попарно эти растворы, немного нагрейте, осторожно понюхайте и определите, в каких случаях реакции идут до конца и почему.</p> | <p>Составьте уравнения соответствующих реакций в молекулярном, ионном и сокращенном ионном виде.</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p>                                                                                                                                                                           |

**Общий вывод:** \_\_\_\_\_

---

---

### Условия выполнения задания

1. Место (время) выполнения задания: задание выполняется на занятие в аудиторное время
2. Максимальное время выполнения задания: 90 мин.
3. Вы можете воспользоваться учебником, конспектом лекций

Критерии оценивания:

Выполнение работы более 90% – оценка «5»,  
70-90% - оценка «4»,  
50 -70% - оценка «3»,  
Менее 50% - оценка «2».

### **Взаимосвязь углеводов с кислородсодержащими и азотсодержащими органическими соединениями.**

#### **Вариант №1**

1. Дайте определение понятий: химический элемент, атом, молекула. Чем отличаются физические явления от химических? Приведите примеры.
2. Сформулируйте закон объемных отношений. Подтвердите закон на примере реакции взаимодействия водорода с азотом.
3. Приведите формулировку периодического закона Д.И. Менделеева. Что считал Д.И. Менделеев главной характеристикой элемента? Как изменяются свойства элементов в периодах и группах?
4. Дайте характеристику атомов по плану: № 4
5. Определить относительную молекулярную массу веществ:  $\text{Cu}_2\text{O}$ ,  $\text{KNO}_3$ ,  $\text{Na}_2\text{SiO}_3$ ,  $\text{H}_3\text{PO}_4$ . Дать название каждому веществу.
6. Написать электронные формулы для атомов элементов: 14, 37, 41. К каким электронным семействам они относятся?

#### **Вариант №2**

1. Дайте определение понятий: моль, относительная молекулярная масса, молярный объем. Чему равен молярный объем любого газа при нормальных условиях?
2. Дайте формулировку закона Авогадро. Определите, одинаковое ли число молекул содержится в а) 10 л азота и 10 литрах метана? б) 10 кг азота и 10 кг метана?
3. Приведите формулировку закона сохранения массы веществ. Проиллюстрируйте его на примере реакции взаимодействия оксида меди (II) с азотной кислотой.
4. Дайте характеристику атомов по плану: № 6
5. Определить относительную молекулярную массу веществ:  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{K}_2\text{S}$ ,  $\text{Mg}(\text{OH})_2$ . Дать название каждому веществу.
6. Написать электронные формулы для атомов элементов: 17, 38, 41. К каким электронным семействам они относятся?

#### **Вариант №3**

1. Дайте определение понятий: химические реакции, химические формулы, химические уравнения. Что называется индексами в химических формулах?
2. Перечислите основные положения атомно-молекулярной теории.
3. По какому признаку элементы подразделяются на электронные семейства? Какие электронные семейства вам известны. К каким электронным семействам относятся элементы кальций, неон, скандий, церий?
4. Дайте характеристику атомов по плану: № 14
5. Определить относительную молекулярную массу веществ:  $\text{SO}_3$ ,  $\text{CaCO}_3$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_3$ ,  $\text{NH}_4\text{OH}$ . Дать название каждому веществу.
6. Написать электронные формулы для атомов элементов: 7, 39, 56. К каким электронным семействам они относятся?

#### **Вариант №4**

1. Дайте определение понятий: атом, электронное облако, главное квантовое число. Что характеризует главное квантовое число? Какие значения принимает главное квантовое число?
2. Почему в главных подгруппах сверху вниз металличность элементов увеличивается, а неметалличность уменьшается? Что характеризует электроотрицательность? Как изменяется электроотрицательность в главных подгруппах?

3. Каков физический смысл порядкового номера химического элемента? Сколько протонов, нейтронов и электронов содержит атом железа?
4. Дайте характеристику атомов по плану: № 12
5. Определить относительную молекулярную массу веществ:  $\text{PO}_3$ ,  $\text{Zn}(\text{OH})_2$ ,  $\text{H}_2\text{SiO}_3$ ,  $\text{AlCl}_3$   
Дать название каждому веществу.
6. Написать электронные формулы для атомов элементов: 4, 16, 33. К каким электронным семействам они относятся?

### Строение вещества.

#### Вариант №1

1. Какая связь называется ковалентной неполярной? Приведите схемы образования связей в молекулах бромоводорода и брома. Как называется механизм образования связи для этих случаев?
2. Дайте определение понятию длина связи. Как изменяется длина связи между атомами в молекулах фтороводорода, хлороводорода, бромоводорода, иодоводорода. Объясните, используя графические формулы для этих соединений и учитывая их положение в периодической системе.
3. Что такое валентность? Чем объясняется существование элементов с постоянной валентностью? Что является причиной переменной валентности многих элементов?
4. Напишите механизм образования связи в молекулах:  $\text{SiH}_4$ ,  $\text{Na}_2\text{S}$
5. Укажите типы связей и определите степени окисления атомов в молекулах следующих соединений:  
а)  $\text{H}_2$ ,  $\text{HBr}$ ,  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ; б)  $\text{Br}_2$ ,  $\text{HI}$ ,  $\text{K}_2\text{SO}_3$

#### Вариант №2

1. Какую связь называют ионной? Почему она является предельным случаем ковалентной связи? Приведите схему образования хлорида натрия.
2. Дайте определение понятию «химическая связь». Каковы два обязательных условия образования ковалентной связи. Покажите на примере образования молекулы водорода из атомов.
3. Дайте определение понятию степень окисления? Какие элементы имеют постоянную степень окисления во всех сложных веществах? Чему равны высшие и низшие степени окисления элементов?
4. Напишите механизм образования связи в молекулах:  $\text{K}_2\text{S}$ ,  $\text{N}_2$
5. Укажите типы связей и определите степени окисления атомов в молекулах следующих соединений:  
а)  $\text{Cl}_2$ ,  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{HF}$ ; б)  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_3$ ,  $\text{O}_2$

#### Вариант №3

1. Какая связь называется металлической? Каковы ее особенности?
2. Какая связь называется донорно-акцепторной. Покажите схему образования донорно-акцепторной связи на примере иона аммония.
3. Дайте определение понятию степень окисления. Всегда ли численно совпадают степень окисления и валентность.
4. Напишите механизм образования связи в молекулах:  $\text{S}_2$ ,  $\text{H}_2\text{O}$
5. Укажите типы связей и определите степени окисления атомов в молекулах следующих соединений:  
а)  $\text{OF}_2$ ,  $\text{H}_2\text{O}_2$ ,  $\text{MgSO}_4$  б)  $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{Na}_3\text{PO}_4$ ,  $\text{LiOH}$

#### Вариант №4

1. Какую связь называют ионной? Между атомами каких элементов она образуется? Какой заряд имеют ионы металлов? Как они называются? В какие ионы превращаются атомы неметаллов при присоединении электронов?
2. Дайте определение понятию химическая связь. Какие типы химической связи вы знаете?
3. Напишите механизм образования связи в молекулах:  $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{Cl}_2$
5. Укажите типы связей и определите степени окисления атомов в молекулах следующих соединений:  
а)  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ,  $\text{K}_3\text{PO}_4$ ,  $\text{NaOH}$  б)  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{PH}_3$

### Взаимосвязь углеводов. Вода. Растворы. Электролитическая диссоциация.

#### Вариант №1

1. Дайте определение понятию растворы. Как классифицируются растворы по агрегатному состоянию? Какие процессы протекают при растворении веществ в жидких растворителях?
2. Дайте определение понятию массовой долей растворенного вещества. По каким формулам можно рассчитать массовую долю растворенного вещества, массу раствора?
3. Какие вещества относятся к электролитам и не электролитам? Приведите примеры.
4. Напишите молекулярные и ионные уравнения реакций, протекающих при сливании растворов:  
а) хлорида натрия и нитрата серебра;

- б) соляной кислоты и карбоната калия;
- в) хлорида железа (III) и гидроксида натрия.

5. Решите задачи.

1. Какая масса соли потребуется для приготовления 15%-ного раствора хлорида натрия массой 120 г.
2. Приготовлен 20%-ный раствор нитрата кальция. Вычислите массы воды и нитрата кальция, содержащиеся в 100 г такого раствора.
3. В воде массой 200 г растворили 40 г соли. Какова массовая доля соли в этом растворе.

#### **Вариант №2**

1. Дайте определение понятию дисперсные системы. Как классифицируются дисперсные системы по размеру частиц дисперсной фазы?
2. Дайте определение понятию ионы. Какие ионы называются катионами, а какие анионами? Приведите примеры катионов и анионов.
3. Сформулируйте основные положения теории электролитической диссоциации. Кто и когда предложил теорию электролитической диссоциации?
4. Написать уравнение реакции между гидроксидом калия и соляной кислоты; между хлоридом бария и сульфатом натрия; между хлоридом натрия и нитратом серебра в молекулярном и ионном виде (полном и сокращенном).
5. Решите задачи.
1. В воде массой 200 г растворили 25 г соли. Какова массовая доля соли в этом растворе.
2. Приготовлен 20%-ный раствор хлорида кальция. Вычислите массы воды и хлорида кальция, содержащиеся в 100 г такого раствора.
3. Дано 500 г 10%-ного раствора сульфата меди (II). Вычислите массу этой соли в данном растворе.

#### **Вариант №3**

1. Дайте определение понятию суспензии, эмульсии, коллоидные растворы. Привести примеры.
2. Дайте определение понятию электролиты. Какие электролиты называются сильными, а какие слабыми? Приведите примеры.
3. Чем объясняется различие в свойствах ионов и атомов одного и того же элемента?
4. Напишите молекулярные и ионные уравнения реакций, протекающих при сливании растворов:
  - а) хлорида натрия и нитрата серебра;
  - б) соляной кислоты и карбоната калия;
  - в) хлорида железа (III) и гидроксида натрия.
5. Решите задачи.
1. Определите массовую долю (в %) KCl в растворе, полученном при растворении KCl массой 20 г в воде объемом 300 мл.
2. Приготовлен 10%-ный раствор хлорида алюминия. Вычислите массы воды и хлорида алюминия, содержащиеся в 200 г такого раствора.
3. Имеется раствор карбоната натрия массой 250 г, в котором содержится 50 г карбоната натрия. Вычислите массовую долю соли в этом растворе.

#### **Вариант №4**

1. Дайте определение понятию массовой долей растворенного вещества. По каким формулам можно рассчитать массовую долю растворенного вещества, массу раствора.
2. Какова главная причина электролитической диссоциации в водных растворах? Что называется степенью диссоциации? От чего она зависит?
3. Дайте определение понятию растворы. Что такое насыщенные и ненасыщенные растворы? Что показывает коэффициент растворимости?
4. Напишите молекулярные и ионные уравнения реакций, протекающих при сливании растворов:
  - а) гидроксида калия и нитрата меди (II);
  - б) соляной кислоты и гидроксида бария;
  - в) сульфата натрия и нитрата бария.
5. Решите задачи
1. Приготовлен 20%-ный раствор хлорида магния. Вычислите массы воды и хлорида магния, содержащиеся в 200 г такого раствора.
2. Имеется раствор хлорида калия массой 250 г, в котором содержится 50 г хлорида калия. Вычислите массовую долю соли в этом растворе.
3. Имеется 10%-ный раствор азотной кислоты. Вычислите массу кислоты, содержащейся в 100 г такого раствора.

### Вариант №1

1. Дайте определение классу оксидов. Какие типы оксидов вам известны. Приведите формулы основных оксидов, кислотных оксидов, амфотерных оксидов, безразличных оксидов. Назовите оксиды. Приведите примеры реакций характерных для основных оксидов, кислотных оксидов.

2. Приведенные формулы веществ:  $\text{HNO}_3$ ,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{KOH}$ ,  $\text{P}_2\text{O}_5$ ,  $\text{NaNO}_3$ ,  $\text{CaSO}_4$ ,  $\text{MgO}$ ,  $\text{FeCl}_3$ ,  $\text{Cu}(\text{OH})_2$ ,  $\text{SO}_2$ ,  $\text{HClO}_4$ ,  $\text{BaO}$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ,  $\text{LiOH}$ ,  $\text{H}_2\text{SiO}_3$ ,  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ,  $\text{K}_3\text{PO}_4$ ,  $\text{NaOH}$ ,  $\text{Sr}(\text{OH})_2$  Распределите по классам: оксиды, основания, кислоты, соли.

3. При помощи периодической системы составьте формулы оксидов следующих элементов: алюминия, углерода, серы, мышьяка, цинка, железа (II). Укажите их характер.

4. Для элементов: Na, Al, Si – составьте формулы высших оксидов и гидроксидов. Расположите гидроксиды по усилению кислотных свойств.

5. Среди перечисленных оксидов укажите основные и кислотные:  $\text{CaO}$ ,  $\text{SO}_2$ ,  $\text{P}_2\text{O}_5$ ,  $\text{CuO}$ ,  $\text{FeO}$ ,  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{Mn}_2\text{O}_7$ ,  $\text{BaO}$ , заполните таблицу:

|                 |                  |
|-----------------|------------------|
| Основные оксиды | Кислотные оксиды |
|-----------------|------------------|

6. Осуществите следующие химические превращения:

а)  $\text{FeCl}_2 \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{FeSO}_4 \rightarrow \text{Fe} \rightarrow \text{FeCl}_2$ ;

б)  $\text{P} \rightarrow \text{P}_2\text{O}_5 \rightarrow \text{H}_3\text{PO}_4 \rightarrow \text{Na}_3\text{PO}_4 \rightarrow \text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ .

### Вариант №2

1. Дайте определение классу оснований и амфотерных гидроксидов. Запишите формулы основных и амфотерных гидроксидов. Какие типы основных гидроксидов вам известны. Приведите примеры реакций характерных для основных и амфотерных гидроксидов.

2. Распределите по классам неорганических веществ следующие соединения и назовите их:  $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$ ,  $\text{HgCl}_2$ ,  $\text{HCl}$ ,  $\text{NaOH}$ ,  $\text{FeCl}_3$ ,  $\text{Cl}_2\text{O}_7$ ,  $\text{HBr}$ ,  $\text{BaO}$ ,  $\text{Cu}(\text{OH})_2$ ,  $\text{MgCl}_2$ ,  $\text{KCl}$ ,  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ ,  $\text{KOH}$ ,  $\text{Zn}(\text{OH})_2$ ,  $\text{P}_2\text{O}_3$ ,  $\text{H}_3\text{PO}_4$ ,  $\text{CuO}$ ,  $\text{SO}_2$ ,  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ .

3. При помощи периодической системы составьте формулы гидроксидов следующих элементов: алюминия, углерода, серы, мышьяка, цинка, железа (II). Укажите их характер.

4. Для элементов: Mg, Al, S – составьте формулы высших оксидов и гидроксидов. Расположите гидроксиды по усилению кислотных свойств.

5. Выберите из списка, одноосновные, двухосновные и трехосновные кислоты:  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{H}_3\text{PO}_4$ ,  $\text{HCl}$ ,  $\text{H}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{HI}$ ,  $\text{HNO}_3$ ,  $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{HClO}_4$ , заполните таблицу:

|              |              |              |
|--------------|--------------|--------------|
| одноосновные | двухосновные | трехосновные |
|--------------|--------------|--------------|

6. Осуществите следующие химические превращения:

а)  $\text{Al} \rightarrow \text{Al}_2\text{O}_3 \rightarrow \text{AlCl}_3 \rightarrow \text{Al}(\text{OH})_3 \rightarrow \text{Al}_2\text{O}_3 \rightarrow \text{Al}(\text{NO}_3)_3$ ;

б)  $\text{S} \rightarrow \text{SO}_2 \rightarrow \text{SO}_3 \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{K}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{BaSO}_4$ .

### Вариант №3

1. Дайте определение класса кислот. Классификация кислот. Номенклатура кислот. Приведите примеры реакций характерных для кислот. Особенности взаимодействия кислот с металлами.

2. Назовите следующие соединения и укажите к какому классу они относятся:

$\text{NO}$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Mn}(\text{OH})_2$ ,  $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ ,  $\text{N}_2\text{O}_3$ ,  $\text{NH}_4\text{OH}$ ,  $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{K}_3\text{PO}_4$ ,  $\text{Pb}(\text{HSO}_3)_2$ ,  $\text{Ag}_2\text{O}$ ,  $\text{CrO}_3$ ,  $\text{Bi}(\text{OH})_3$ ,  $\text{HF}$ ,  $\text{MgHPO}_4$ ,  $\text{Bi}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Mn}_2\text{O}_7$

3. Выпишите из списка только формулы солей и дайте им названия:  $\text{MgCO}_3$ ,  $\text{CaO}$ ,  $\text{Mg}(\text{OH})_2$ ,  $\text{FeSO}_4$ ,  $\text{KCl}$ ,  $\text{CuO}$ ,  $\text{HF}$ ,  $\text{Na}_2\text{SiO}_3$ ,  $\text{Al}(\text{OH})_3$ ,  $\text{Ba}_3(\text{PO}_4)_2$ ,  $\text{Zn}(\text{OH})_2$ ,  $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_3$ ,  $\text{Na}_2\text{SO}_3$ ,  $\text{K}_2\text{O}$ ,  $\text{KBr}$ , заполнив таблицу:

|               |                    |
|---------------|--------------------|
| Формула соли: | Название вещества: |
|---------------|--------------------|

4. Запишите формулы соединений: оксид золота (I), оксид брома (III), гидроксид марганца (II), кремневая кислота, нитрат гидроксомеди (II), фосфат кальция, оксид алюминия, гидроксид меди (II).

5. Среди перечисленных оснований укажите щелочи и нерастворимые основания:  $\text{NaOH}$ ,  $\text{Cu}(\text{OH})_2$ ,  $\text{Fe}(\text{OH})_3$ ,  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ,  $\text{Ba}(\text{OH})_2$ ,  $\text{KOH}$ ,  $\text{Al}(\text{OH})_3$ .

|         |                          |
|---------|--------------------------|
| Щелочи: | Нерастворимые основания: |
|---------|--------------------------|

6. Какие из данных веществ будут взаимодействовать между собой? Напишите уравнения реакций и назовите образующиеся вещества:

а) оксид кальция, соляная кислота, оксид серы (IV), гидроксид кальция, гидроксид натрия;

б) азотная кислота, оксид бария, гидроксид натрия, оксид углерода (IV), оксид натрия.

### Вариант №4

1. Дайте определение классу солей. Укажите классификацию солей. Номенклатура солей. Приведите примеры реакций получения различных солей из основания и кислоты. С помощью каких реакций можно получить
  - а) кислую соль из средней; б) среднюю соль из кислой; в) среднюю соль из основной.
2. Распределите по классам неорганических веществ следующие соединения и назовите их:  $\text{MgCO}_3$ ,  $\text{CaO}$ ,  $\text{FeSO}_4$ ,  $\text{KCl}$ ,  $\text{HF}$ ,  $\text{Al(OH)}_3$ ,  $\text{Ba}_3(\text{PO}_4)_2$ ,  $\text{Zn(NO}_3)_2$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_3$ ,  $\text{Na}_2\text{SO}_3$ ,  $\text{K}_2\text{O}$ ,  $\text{Cl}_2\text{O}_7$ ,  $\text{HBr}$ ,  $\text{BaO}$ ,  $\text{Cu(OH)}_2$ ,  $\text{Ca(NO}_3)_2$ ,  $\text{H}_3\text{PO}_4$ ,  $\text{Ba(OH)}_2$ .
3. При помощи периодической системы составьте формулы гидроксидов следующих элементов: натрия, магния, цинка, железа (II). Укажите их характер.
4. Назовите следующие соединения и укажите к какому классу они относятся:  $\text{SO}_3$ ,  $\text{FeO}$ ,  $\text{H}_2\text{SiO}_3$ ,  $\text{Cu(OH)}_2$ ,  $\text{NH}_4\text{NO}_3$ ,  $\text{Ag}_2\text{O}$ ,  $\text{CrO}_3$ ,  $\text{P}_2\text{O}_3$ ,  $\text{CuO}$ ,  $\text{Mn(OH)}_2$ ,  $\text{Bi}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Mn}_2\text{O}_7$ ,  $\text{Fe(OH)}_2$ ,  $\text{K}_2\text{CrO}_4$ ,  $\text{NaH}_2\text{PO}_4$ ,  $\text{HgCl}_2$ ,  $\text{FeCl}_3$ ,  $\text{Ca(NO}_3)_2$ .
5. Запишите формулы соединений: фтороводородная кислота (плавиковая), гидроксид кобальта (II), иодид кальция, гидросульфид бария, оксид ванадия (V), оксид кремния (IV), гидроксид олова (IV), азотистая кислота.
6. Напишите уравнения возможных реакций между веществами: оксид калия, оксид фосфора (V), гидроксид бария, серная кислота, йодид калия, нитрат свинца (II).

### Углеводороды. Химические реакции.

#### Вариант №1

1. Дайте определение понятию скорость реакции. Чему равна скорость реакции? От каких факторов зависит скорость химической реакции?
2. По каким признакам можно классифицировать химические реакции? Какие реакции являются реакциями соединения, замещения, обмена, разложения?
3. Дайте определение понятию ОВР. Чем обусловлено изменение степеней окисления в ходе окислительно-восстановительных реакций? Как называется процесс отдачи электронов; процесс присоединения электронов.
4. Расставьте коэффициенты, определите тип реакции:
 
$$\text{H}_2 + \text{N}_2 \rightarrow \text{NH}_3$$

$$\text{HNO}_3 \rightarrow \text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{O}_2 \uparrow$$

$$\text{Ca}_3\text{N}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca(OH)}_2 + \text{NH}_3 \uparrow$$

$$\text{Ba} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ba(OH)}_2 + \text{H}_2 \uparrow$$

$$\text{Mg} + \text{N}_2 \rightarrow \text{Mg}_3\text{N}_2$$

$$\text{C} + \text{Cr}_2\text{O}_3 \rightarrow \text{CO}_2 + \text{Cr}$$

$$\text{HNO}_3 + \text{CaO} \rightarrow \text{Ca(NO}_3)_2 + \text{H}_2\text{O}$$

$$\text{Na} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{NaOH} + \text{H}_2 \uparrow$$

$$\text{BaO} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{BaSO}_4 \downarrow + \text{H}_2\text{O}$$
5. Составьте уравнения химических реакций, описания которых вам предложены. Определите, к каким типам химических реакций принадлежит каждая химическая реакция.
  - а) При взаимодействии оксида кальция (негашёной извести) с водой выделяется тепло и образуется гидроксид кальция (гашеная известь).
  - б) При прокаливании карбоната кальция (известняка) образуется оксид кальция и оксид углерода.
  - в) При смешивании растворов гидроксида калия и серной кислоты протекает реакция нейтрализации.
  - г) Разложение нитрата натрия с образованием нитрита натрия и кислорода.
6. Подберите коэффициенты в уравнениях окислительно-восстановительных реакций методом электронного баланса, укажите окислитель и восстановитель.
 
$$\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{CO} \rightarrow \text{FeO} + \text{CO}_2$$

$$\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{Mg} \rightarrow \text{MgSO}_4 + \text{H}_2$$

$$\text{SiO}_2 + \text{C} \rightarrow \text{CO} + \text{Si}$$

$$\text{C} + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{CO}_2 + \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$$

#### Вариант №2

1. Дайте определение понятию химическое равновесие, константа равновесия. От чего зависит и от чего не зависит константа равновесия? Как формулируется принцип Ле Шателье?
2. Какие реакции называются обратимыми и необратимыми? Приведите примеры.
3. На какие типы разделяются все ОВР? Приведите формулы и названия важнейших веществ-окислителей; важнейших веществ-восстановителей.
4. Расставьте коэффициенты, определите тип реакции:
 
$$\text{P} + \text{S} \rightarrow \text{P}_2\text{S}_3$$

$$\text{CuO} + \text{Al} \rightarrow \text{Al}_2\text{O}_3 + \text{Cu}$$

$$\text{HNO}_3 + \text{CaCO}_3 \rightarrow \text{Ca(NO}_3)_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$$

$$\text{KClO}_3 \rightarrow \text{KCl} + \text{O}_2 \uparrow$$

$$\text{KOH} + \text{H}_3\text{PO}_4 \rightarrow \text{K}_3\text{PO}_4 + \text{H}_2\text{O}$$

$$\text{N}_2\text{O}_5 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{HNO}_3$$

$$\text{Li} + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{LiCl}$$

$$\text{Cu(NO}_3)_2 \rightarrow \text{CuO} + \text{O}_2 \uparrow + \text{NO}_2 \uparrow$$

$$\text{Mg} + \text{H}_3\text{PO}_4 \rightarrow \text{Mg}_3(\text{PO}_4)_2 + \text{H}_2 \uparrow$$

$$\text{KOH} + \text{AlCl}_3 \rightarrow \text{KCl} + \text{Al(OH)}_3 \downarrow$$

5. Составьте уравнения химических реакций, описания которых вам предложены. Определите, к каким типам химических реакций принадлежит каждая химическая реакция.

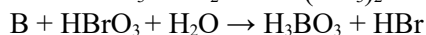
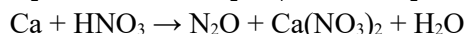
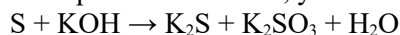
а) Перекись водорода постепенно разлагается. Если в пробирку с перекисью водорода насыпать оксид марганца(IV), то реакция протекает с большой скоростью. Продукты разложения - вода и кислород.

б) Горение кальция в газообразном хлоре.

в) Если железный гвоздь опустить в раствор сульфата меди, то на гвозде появится коричневый налёт.

г) Окисление оксида серы (IV) кислородом.

6. Подберите коэффициенты в уравнениях окислительно-восстановительных реакций методом электронного баланса, укажите окислитель и восстановитель.



### Вариант №3

1. Дайте определение понятию химическое равновесие. Как влияет температура на состояние химического равновесия? Приведите примеры.

2. Дайте определение понятию химические реакции. По каким признакам можно классифицировать химические реакции?

3. Как называется метод, который используется для составления уравнений ОВР? Его применение в ОВР.

4. Расставьте коэффициенты, определите тип реакции:



5. Составьте уравнения химических реакций, описания которых вам предложены. Определите, к каким типам химических реакций принадлежит каждая химическая реакция.

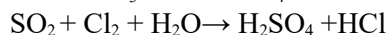
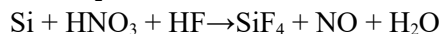
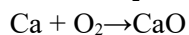
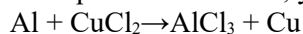
а) Взаимодействие цинка с соляной кислотой.

б) При прокаливании карбоната кальция (известняка) образуется оксид кальция и оксид углерода.

в) Окисление оксида серы (IV) кислородом.

г) При смешивании растворов гидроксида калия и серной кислоты протекает реакция нейтрализации.

6. Подберите коэффициенты в уравнениях окислительно-восстановительных реакций методом электронного баланса, укажите окислитель и восстановитель.



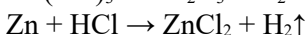
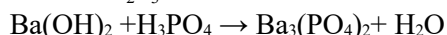
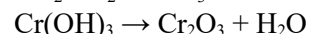
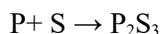
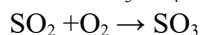
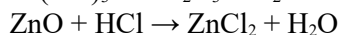
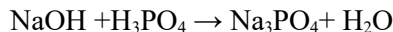
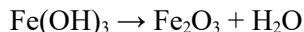
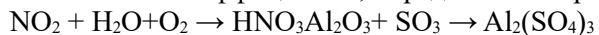
### Вариант №4

1. Дайте определение понятию скорости реакций. Сформулируйте правило Вант-Гоффа. Чему равна константа скорости?

2. Дайте определение понятию химическое равновесие. Какие внешние факторы влияют на смещение химического равновесия? Приведите примеры.

3. Дайте определение понятию химические реакции. Какие реакции являются реакциями соединения, замещения, обмена, разложения?

4. Расставьте коэффициенты, определите тип реакции:



5. Составьте уравнения химических реакций, описания которых вам предложены. Определите, к каким типам химических реакций принадлежит каждая химическая реакция.

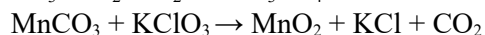
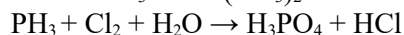
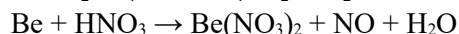
а) Горение кальция в газообразном хлоре.

б) Если железный гвоздь опустить в раствор сульфата меди, то на гвозде появится коричневый налёт.

в) Окисление оксида серы (IV) кислородом.

г) Взаимодействие цинка с соляной кислотой.

6. Подберите коэффициенты в уравнениях окислительно-восстановительных реакций методом электронного баланса, укажите окислитель и восстановитель.



Список литературы:

1. Габриелян, О. С. Химия. 10-й класс. Базовый уровень : учебник / О. С. Габриелян, И. Г. Остроумов, С. А. Сладков. — 6-е изд., стер. — Москва : Просвещение, 2024. — 128 с. : ил. - ISBN 978-5-09-112176-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2157258>
2. Габриелян, О. С. Химия. 11-й класс. Базовый уровень : учебник / О. С. Габриелян, И. Г. Остроумов, С. А. Сладков. — 6-е изд., стер. — Москва : Просвещение, 2024. — 127, [1] с. : ил. — ISBN 978-5-09-112177-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2157262>.
3. Журин, А. А. Химия. 10-11 класс. Базовый уровень : учебник / А. А. Журин. - 3-е изд. - Москва : Издательство "Просвещение", 2022. - 179 с. - ISBN 978-5-09-101654-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2090092>
4. Анфиногенова, И. В. Химия : учебник и практикум для среднего профессионального образования / И. В. Анфиногенова, А. В. Бабков, В. А. Попков. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 291 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-11719-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/562501>
5. Росин, И. В. Химия. Учебник и задачник : для среднего профессионального образования / И. В. Росин, Л. Д. Томина, С. Н. Соловьев. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 420 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-9916-6011-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/561100>
6. Ахмедова, Т. И. Химия : учебное пособие / Т. И. Ахмедова. - Москва : ИОП РГУП, 2023. - 192 с. - ISBN 978-5-00209-042-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2137492>.