

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ САХА (ЯКУТИЯ)  
ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ  
ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
РЕСПУБЛИКИ САХА (ЯКУТИЯ)  
«РЕГИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ В Г. МИРНОМ»  
«СВЕТЛИНСКИЙ ФИЛИАЛ ЭНЕРГЕТИКИ, НЕФТИ И ГАЗА»**

**РАССМОТРЕНО И РЕКОМЕНДОВАННО  
К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ  
на заседании МО  
Протокол № 3  
от «08» ноября 2021 г.**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ  
для студентов  
по выполнению практических работ по дисциплине  
ЕН.03 «Общая химия и неорганическая химия»  
программы подготовки специалистов среднего звена среднего профессионального  
образования по специальности  
21.02.01 Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений**

**Составитель:  
преподаватель общепрофессиональных дисциплин  
Хандалова Е.Е.**

**Светлый  
2021 г**

## **Аннотация**

Методические рекомендации для выполнения практических занятий являются частью основной профессиональной образовательной программы по специальностям СПО.

Методические рекомендации разработаны для специальности 21.02.01 Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений, содержат требования к оформлению практических работ и адресованы студентам очной формы обучения.

Методические рекомендации включают в себя учебную цель, перечень образовательных результатов, заявленных в рабочей программе, задачи, обеспеченность занятия, краткие теоретические и учебно-методические материалы по теме, вопросы для закрепления теоретического материала, задания для практической работы студентов и инструкцию по ее выполнению, методику анализа полученных результатов, порядок и образец отчета о проделанной работе.

## СОДЕРЖАНИЕ

1) Пояснительная записка	4
2) Правила работы в химической лаборатории	6
3) Практические работы:	
1. Расчетные задачи.	12
2. Составление электронных формул атомов элементов и графических схем заполнения их электронами. Характеристика элементов с учетом их положения в ПС.	14
3. Строение вещества.	17
4. Расчетные задачи: массовая доля растворенного вещества; концентрации растворов. Приготовление раствора заданной концентрации	21
5. Приготовление раствора заданной концентрации. Дисперсные системы:	23
6. Классификация неорганических соединений с позиций теории электролитической диссоциации	29
7. Химические реакции.	32
8. Галогены. Решение экспериментальных задач.	35
9. Халькогены и пниктогены	36
10. Элементы IV группы главной (A) подгруппы. Решение экспериментальных задач	37
11. щелочные и щелочноземельные металлы. Решение экспериментальных задач	39
12-13 Элементы побочных подгрупп	42
Решение экспериментальных задач	
4) Заключение	44
5) Список литературы	45

## Пояснительная записка

Содержание этого учебного блока направлено на достижение следующих *целей* химического образования:

- **овладение умениями** применять полученные знания для объяснения разнообразных химических явлений и свойств веществ, оценки роли химии в развитии современных технологий и получении новых материалов;
- **развитие** познавательных интересов и интеллектуальных способностей в процессе самостоятельного приобретения химических знаний с использованием эксперимента;
- **воспитание** убежденности в позитивной роли химии в жизни современного общества, необходимости химически грамотного отношения к своему здоровью и окружающей среде;
- **применение полученных знаний и умений** для безопасного использования веществ и материалов в быту, сельском хозяйстве и на производстве, решения практических задач в повседневной жизни, предупреждения явлений, наносящих вред здоровью человека и окружающей среде.

При выполнении данного вида работ должны освоить экспериментальные основы химии. В частности:

- Правила безопасности при работе с едкими, горючими и токсичными веществами.
- Проведение химических реакций в растворах.
- Проведение химических реакций при нагревании.
- Качественный и количественный анализ веществ.
- Определение характера среды.
- Индикаторы.
- Качественные реакции на неорганические вещества и ионы.

Данные методические рекомендации предназначены для закрепления теоретических знаний и приобретения необходимых практических навыков и умений по программе учебной дисциплины ЕН.03 «Общая химия и неорганическая химия». Рабочей учебной программой дисциплины предусмотрено 30 часов на проведение практических занятий, каждая работа рассчитана на 2 академических часа. Практические работы проводятся в кабинете-аудитории или химической лаборатории, формой организации студентов на практических занятиях является – групповая (7-10 человек), индивидуальная.

Выполнение практических работ направлено на формирование общих компетенций:

- ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;
- ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности;
- ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие;
- ОК 04. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами;
- ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;
- ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей;
- ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности;
- ОК 10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках;
- ОК11. Использовать знания по финансовой грамотности, планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере.
- ПК1.5 Принимать меры по охране окружающей среды и недр.
- ПК 3.3. Контролировать выполнение производственных работ по добыче нефти и газа, сбору и транспорту скважинной продукции.

Критерии оценок:

- «отлично» выставляется, если студент умеет самостоятельно решать практические задачи, свободно использует справочную литературу, делает обоснованные выводы из результатов расчётов;
- «хорошо» выставляется, если студент умеет самостоятельно решать практические задачи с некоторыми недочётами, ориентироваться в справочной литературе, правильно оценивать полученные результаты расчётов и сделать выводы;
- «удовлетворительно» выставляется, если студент с помощью преподавателя показал умения получить правильные решения конкретной практической задачи, пользоваться справочной литературой, правильно оценить полученные результаты расчётов и сделать выводы или самостоятельно с допущением ошибок;
- «неудовлетворительно» выставляется, если студент не выполнил практическую задачу, не умеет пользоваться справочной литературой, делать выводы.

Перечень практических работ для очной формы обучения	Коды формируемых компетенций	Кол-во часов для очной формы обучения
Практическая работа 1: Расчетные задачи.	ОК1, ОК2, ОК3, ОК6, ОК7	2
Практическая работа 2: Составление электронных формул атомов элементов и графических схем заполнения их электронами. Характеристика элементов с учетом их положения в ПС	ОК1, ОК2, ОК3, ОК6, ОК7	2
Практическая работа 3: Строение вещества.	ОК1, ОК2, ОК3, ОК6	2
Практическое занятие 4: Расчетные задачи: массовая доля растворенного вещества; концентрации растворов. Приготовление раствора заданной концентрации.	ОК1, ОК2, ОК3, ОК6, ОК7	2
Практическое занятие 5: Приготовление раствора заданной концентрации. Дисперсные системы: -Приготовление суспензии карбоната кальция в воде. -Получение эмульсии моторного масла.	ОК1, ОК2, ОК3, ОК6, ОК7 ПК 1.5	2
Практическое занятие 6: Классификация неорганических соединений с позиций теории электролитической диссоциации	ОК1, ОК2, ОК3 ОК7	2
Практическое занятие 7: Химические реакции.	ОК1, ОК2, ОК3, ПК1.5	2
Практическое занятие 8: Галогены.	ОК1, ОК2, ОК3	2
Практическая работа №9: Халькогены и пниктогены	ОК1, ОК2, ОК3, ПК1.5	2

Практическая работа № 10: Элементы IV группы главной (A) подгруппы. Решение экспериментальных задач	OK1, OK2, OK3, ПК1.5	3
Практическое занятие №11: щелочные и щелочноземельные металлы. Решение экспериментальных задач	OK1, OK2, OK3, OK6,OK7 ПК1.5, ПК3.3	2
Практические занятия №12-13: Элементы побочных подгрупп Решение экспериментальных задач	OK1, OK2, OK3, OK6,OK7 ПК1.5	5
Всего:		30

## Правила работы в химической лаборатории

### 1.1. Общие правила работы в химической лаборатории

Лабораторные работы и некоторые практические занятия проводят в специально оборудованной химической лаборатории.

При работе в лаборатории необходимо знать и строго соблюдать установленные правила.

Работать разрешается только после ознакомления с правилами по технике безопасности и правилами работы в химической лаборатории.

1. Рабочее место содержите в чистоте и порядке, не загромождайте его посторонними предметами.
2. Не допускайте попадания химических реактивов на кожу и одежду. Нельзя брать вещества руками и пробовать на вкус
3. Не уносите на свои рабочие места реактивы общего пользования. Если нет указаний по дозировке реактивов для данного опыта, то берите их в минимальном количестве.
4. Запрещается пользоваться реактивами без этикеток или с сомнительными этикетками.
5. Во всех опытах используйте дистиллированную воду. Сухие реактивы берите только чистым шпателем. Не путайте пробки от склянок с различными реактивами. Излишки реактивов не высыпайте и не выливайте в склянки, из которых они взяты.
6. Особую осторожность соблюдайте при работе ядовитыми и вредными веществами, с концентрированными кислотами и щелочами. Работать с ними следует в вытяжном шкафу.
7. При нагревании жидкости в пробирке необходимо держать ее так, чтобы в случае разбрызгивания жидкость не попала на самого экспериментатора и рядом работающих студентов, т.е. отверстие пробирки должно быть направлено в сторону от себя и товарищей. Лучше всего направить его на стенку вытяжного шкафа. Не забывайте пользоваться при этом держателем.
8. После опытов остатки реактивов сливайте в раковину после разбавления водой. Металлы собирайте в отведенную для этого склянку. Остатки агрессивных и дорогостоящих реактивов собирайте в специальные склянки.
9. Не трогайте, не включайте и не выключайте без разрешения рубильники и электрические приборы.
10. В лаборатории соблюдайте тишину, не занимайтесь посторонними делами, не проводите опыты, не относящиеся к данной лабораторной работе или практическому занятию и не описанные в методическом указании.

Студентам следует заранее готовиться к лабораторной работе или практическому занятию. Выполнению лабораторной работы или практического занятия предшествует собеседование с преподавателем. Подготовку рекомендуется начинать с изучения теоретического материала, относящегося к данной работе. Необходимо твердо усвоить основные теоретические положения, законы и их математические выражения.

Перед выполнением работы следует ознакомиться с методикой проведения эксперимента, изучить принцип действия приборов и установок, понять цель работы. При выполнении лабораторной работы или практического занятия внимательно следите за ходом опыта. В случае неудачной постановки опыта, прежде чем его повторить, установите причину неудачи. После окончания работы необходимо вымыть посуду, привести в порядок рабочее место.

За чистоту и порядок на рабочем месте отвечает студент, а в лаборатории - дежурный студент. Дежурный принимает рабочее место у студентов, закончивших выполнение лабораторной работы или практического занятия, и сдает лабораторию лаборанту. Кроме того, дежурный студент должен получить у лаборанта все необходимое для проведения данной лабораторной работы или практического занятия, а после окончания работы или занятия - сдать. После выполнения лабораторной работы или практического занятия студент должен оформить отчет и сдать его преподавателю.

**Отчет должен содержать следующие сведения:**

1. Название работы или занятия.
2. Цель работы или занятия.
3. Ответы на контрольные вопросы
4. Номер и название опыта.
5. Краткое описание хода работы или занятия с указанием условий проведения опыта.
6. Рисунки и схемы используемых приборов.
7. Наблюдения и уравнения реакций.
8. Расчеты, таблицы, графики.
9. Вывод.

Если в лабораторных работах или практических занятиях необходимо проводить расчёты, следует иметь в виду, что излишняя точность в расчетах, значительно превышающая экспериментальную погрешность, не повышает точность результата. Для числовых значений рассчитываемых величин достаточно 3-4 значащие цифры (число знаков, стоящих после предшествующих им нулей). Число значащих цифр не следует путать с числом знаков после запятой. Так в числах: 101,3; 21,73; 0,4385; 0,004500 имеется четыре значащих цифры. В расчетах принято указывать значащие цифры и в том случае, когда это нули, стоящие в конце числа. Поэтому правильной будет запись с точностью до четвертой значащей цифры - 0,2500, а не 0,25.

Результаты измерений неизбежно будут отклоняться от истинных значений соответствующих величин. Для определения ошибки необходимо получить 4-5 параллельных результатов измерений и найти среднее арифметическое значение, которое будет больше всего приближаться к истинному значению.

При обработке результатов следует определять абсолютную и относительную ошибку измерения данной величины.

Абсолютная ошибка показывает, на сколько данная измеряемая величина больше или меньше истинной величины

$$\Delta = \pm (X_{\text{опыт.}} - X_{\text{теор.}}).$$

Отношение абсолютной ошибки к истинной величине, умноженное на 100 %, дает относительную ошибку определения (в процентах) или погрешность:

$$\Pi = \pm \frac{(X_{\text{опыт.}} - X_{\text{теор.}})}{X_{\text{теор.}}} \cdot 100 \quad (\%)$$

## 1.2. Лабораторная химическая посуда

В химической лаборатории очень часто приходится работать с посудой из стекла и фарфора. Лабораторную посуду можно подразделить на следующие виды:

1. Посуду общего назначения;
2. Посуду специального назначения;
3. Мерную посуду;
4. Фарфоровую посуду.





Рис. 1. Пробирки:  
а – простая; б – градуированная



Рис. 2. Стаканы:  
а – с носиком; б – без носика

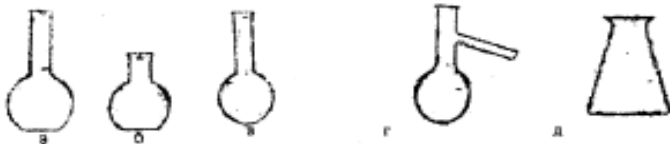


Рис. 3. Колбы:  
а, б – плоскодонные; в – круглодонная; г – колба Вюрца; д – коническая

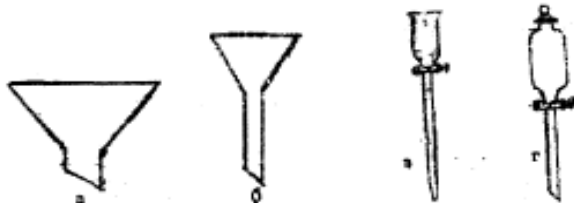


Рис. 4. Воронки:  
а – коническая с короткой трубкой для порошков; б – коническая с длинной трубкой для жидкостей; в – капельная; г – делительная

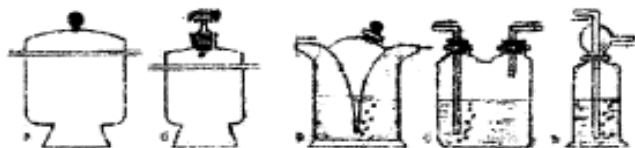


Рис. 5. Эксикаторы:  
а – обычный; б – вакуумный

Рис. 6. Промывные склянки:  
а – склянка Тищенко;  
б – склянка Бульфа;  
в – склянка Дрекселя



Рис. 7. Мерная посуда:  
а – мерные цилиндры; б – мензурка; в – мерные колбы;  
г, д – бюретки с различными затворами; е – обыкновенная пипетка; ж – градуированная пипетка

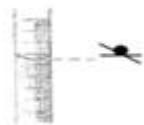


Рис. 8. Уровень жидкости в мерной посуде



Рис. 9. Фарфоровая посуда

### 1.2.1. Посуда общего назначения

Пробирки (рис.1.) используют для проведения химических опытов с небольшим количеством веществ. Пробирки могут быть цилиндрические и конические. Хранят пробирки в штативах. Перемешивание веществ в них проводят встряхиванием пробирки, нанося небольшой удар пальцем по нижней части пробирки. Моют пробирки с помощью ерша.

Колбы (рис.2.) бывают разной вместимости (от 1-2 литров до 25 миллилитров) и разной формы: плоскодонные, круглодонные, конические, колбы Вюрца.

Стаканы (рис.3.) могут быть разной вместимости (от 1 литра до 25 миллилитров), разной формы, разные по высоте и ширине, термостойкие и нетермостойкие.

Воронки (рис.4.) бывают различной формы и размеров, и в зависимости от этого имеют разное назначение.

### **1.2.2. Посуда специального назначения**

Эксикаторы (рис.5.) применяют для хранения веществ, легко поглощающих влагу, и для высушивания веществ. Для этого в нижнюю часть эксикатора помещают вещества, которые способны поглощать воду:  $\text{CaCl}_2$  (безводный),  $\text{H}_2\text{SO}_4$  (концентрированная),  $\text{P}_2\text{O}_5$ .

Промывные склянки (рис.6.) используют для промывания, очистки и высушивания газов.

### **1.2.3. Мерная посуда**

Мерная посуда (рис.7.) - мерной называют посуду, применяемую для измерения объема жидкости с разной точностью.

Для измерения объема с небольшой точностью применяют мерные цилиндры и мензурки.

Для точного измерения объема жидкости используют пипетки, бюретки и мерные колбы.

Мерная посуда может быть разной вместимости. В зависимости от объема, который должен быть измерен, подбирается посуда соответствующей вместимости. Мерная посуда градуируется в миллилитрах (мл.) или литрах (л). 1 мл соответствует  $1 \text{ см}^3$ , а 1 л -  $1 \text{ дм}^3$ .

При измерении объема жидкости мерный сосуд необходимо держать в вертикальном положении, а отсчёты вести по нижней части вогнутой поверхности мениска жидкости. Причем глаз наблюдателя должен находиться на одной горизонтальной линии с нижним краем мениска (рис.8.).

Пипетки (рис.7.) используют для отмеривания и переноса, точно определенного объема жидкости. Обыкновенная пипетка представляет собой стеклянную трубку небольшого диаметра с расширением посередине или без него, если пипетка небольшой вместимости (от 0,1 до 2-5 мл). Нижний конец пипетки оттянут в капилляр, а на верхнем конце имеется метка, до которой набирают жидкость. Для отмеривания необходимого объема жидкости нижний конец пипетки, соответствующей вместимости, опускают в жидкость до дна сосуда и с помощью груши (или рта, если раствор не опасен) набирают жидкость, следя за тем, чтобы кончик пипетки все время находился в жидкости. Жидкость набирают выше метки на 2-3 см, затем быстро закрывают верхнее отверстие указательным пальцем, придерживая пипетку большим и средним пальцами. Затем, слегка ослабив нажим указательного пальца, дают жидкости медленно вытекать из пипетки. Как только нижний мениск жидкости дойдет до метки, палец снова плотно прижимают к верхнему отверстию пипетки. Таким образом, с помощью пипетки отбирается необходимый объем жидкости. Затем пипетку вводят в колбу (или стакан), в которую нужно перенести жидкость, отнимают указательный палец от верхнего отверстия пипетки и дают жидкости стечь по стенке колбы. Оставшуюся при этом жидкость в пипетке не выдувают, так как объем пипетки рассчитан на свободное истечение жидкости.

Бюретки (рис.7.) применяют при титровании или для того, чтобы отмерить объем жидкости с точностью до 0,05 мл. Бюретка – стеклянная градуированная трубка, нижний конец которой оттянут и на него надета резиновая трубка со стеклянным шариком. Могут быть и бюретки с притертым стеклянным краном.

Перед началом работы бюретки закрепляют в штативе. Заполняют бюретку жидкостью сверху через воронку так, чтобы внутри находился раствор без пузырьков воздуха. Для удаления пузырьков воздуха резиновую трубку изгибают таким образом, чтобы кончик капилляра был направлен вверх, и вытесняют жидкостью весь воздух. Затем бюретку заполняют до нулевой отметки.

Мерные колбы (рис.7.) используют для приготовления растворов точной концентрации. Для этого в колбу вносят точную навеску сухого вещества или рассчитанный объем исходного

раствора. Затем до половины объема колбы наливают дистиллированную воду. Раствор тщательно перемешивают и доливают дистиллированную воду до метки, (последние 1-2 мл лучше по каплям с помощью пипетки). Потом плотно закрывают колбу пробкой и тщательно перемешивают раствор, переворачивая колбу несколько раз.

#### **1.2.4. Фарфоровая посуда**

К фарфоровой посуде относят тигли, чашки, ступки, кружки, стаканы и т. д. (рис. 9). Чашки и тигли используют для выпаривания жидкостей и прокаливания твердых веществ. Они выдерживают температуру выше 1000°C. для измельчения твердых веществ используют ступки.

#### **1.3. Первая помощь при несчастных случаях**

В лаборатории бывают случаи, требующие неотложной медицинской помощи, - порезы рук стеклом, ожоги горячими предметами, кислотами, щелочами. В особо серьезных случаях необходимо обратиться к врачу.

Для оказания первой помощи в лаборатории имеется аптечка.

1. При ранении стеклом удалите осколки из раны, смажьте края раны раствором йода и перевяжите бинтом.
2. При ожоге рук или лица реактивом смойте реактив большим количеством воды, затем либо разбавленной уксусной кислотой (в случае ожога щелочью), либо раствором соли (в случае ожога кислотой), а затем опять водой.
3. При ожоге горячей жидкостью или горячим предметом обожженное место обработайте свежеприготовленным раствором перманганата калия, смажьте обожженное место мазью от ожога или вазелином. Можно присыпать ожог содой и забинтовать.
4. При химических ожогах глаз обильно промойте их водой, используя глазную ванночку, а затем обратитесь к врачу.

**Тема:** «Основные понятия и стехиометрические законы химии».

### **Практическая работа №1 «Расчетные задачи».**

**Учебная цель:** формировать умение производить расчёты по химическим формулам.

#### **Учебные задачи:**

1. Научиться пользоваться алгоритмом решения задач.
2. Уметь грамотно оформлять и решать задачи.

#### **Образовательные результаты:**

Студент должен:

**иметь практический опыт:** применения основных законов химии при решении задач;

**знать:** основные законы химии;

**уметь:** выполнять расчёты по химическим формулам;

**владеть:** навыками работы с калькулятором.

#### **Задачи практического занятия:**

1. Повторить теоретический материал по теме практического занятия.
2. Ответить на вопросы для закрепления теоретического материала.
3. Выполнить задания по теме.
4. Оформить отчет.

#### **Обеспеченность занятия (средства обучения):**

1. Таблица «Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева».
2. Тетрадь для практических занятий и лабораторных работ в клетку.
3. Карточки – задания.
4. Калькулятор.
5. Ручка.

#### **Краткие теоретические и учебно-методические материалы по теме практического занятия**

**Химическая формула** – это выражение состава (качественного и количественного) вещества при помощи химических знаков и индексов.

**Молярная масса (M)** – величина, равная отношению массы вещества (m) к соответствующему количеству вещества (n).  $M = m : n$  (г/моль)

**Количество вещества (n)** - это число структурных частиц этого вещества (атомов, молекул, электронов, ионов и др.), заключённых в данном образце.

$$n = N : N_A = N : 6,02 * 10^{23}(\text{моль})$$

$$n = m : M (\text{моль}) \rightarrow m = n * M (\text{гр.})$$

$$n = v : V_M = v : 22,4 (\text{моль})$$

В Международной системе единиц (СИ) за единицу количества вещества принят моль.

**Моль** – количество вещества, которое содержит столько частиц (атомов, молекул, ионов и др.) сколько содержится атомов углерода в 0,012 кг. (12г.)  $^{12}_6\text{C}$ , примерно  $6 * 10^{23}$  частиц.

**Величина  $6 * 10^{23}$  моль<sup>-1</sup>** относится к фундаментальным физическим постоянным и называется **постоянной Авогадро ( $N_A$ )**.  $N_A = n * 6,02 * 10^{23}(\text{молекул})$

**Молярный объём газа** – величина равная отношению объёма (v) вещества к количеству (n) этого вещества:  $V_M = V : n \rightarrow V = n * V_M (\text{л.})$

**Относительная плотность одного газа по другому (D)** – это отношение плотностей двух газов при одинаковых условиях.

Относительная плотность одного газа по другому равна отношению их молекулярных или относительных молекулярных масс.

Относительная плотность – величина безразмерная – показывает, во сколько раз один газ тяжелее другого.

$$D(H_2) = M(X) : M(H_2) = M(X) : 2; \quad D(\text{воздуху}) = M(X) : M(\text{воздуха}) = M(X) : 29$$

### Вопросы для закрепления теоретического материала к практическому занятию

1. Какую информацию даёт формула  $CO_2$ ?
2. Сформулируйте основные положения атомно – молекулярного учения.
3. Какие величины могут находиться рядом с химическим знаком?
4. Приведите примеры простых веществ и назовите их формулы.
5. Приведите примеры сложных веществ и назовите их формулы.
6. Сформулируйте законы: постоянства состава вещества, сохранения массы вещества, Авогадро.

### Задания для практического занятия:

Произведите расчёты согласно заданиям в карточке.

### Инструкция по выполнению практического занятия

1. Напишите молекулярную формулу указанного вещества.
2. Используя таблицу «Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева», вычислите молекулярную массу указанного вещества.
3. Определите количество вещества в данной порции газа.
4. Вычислите массу данного вещества.
5. Вычислите объём данного вещества.
6. Определите число частиц, содержащихся в данной порции газа.
7. Определите плотность газа по водороду.
8. Определите плотность газа по воздуху.

### Методика анализа результатов, полученных в ходе практического занятия

1. Заполните известные Вам пункты плана из инструкции.
2. Найдите неизвестные данные.
3. Вычисления производите в Международной системе единиц (Си).

### Порядок выполнения отчёта по практическому занятию

1. В тетради для практических занятий и лабораторных работ напишите номер, название и учебную цель занятия.
2. Ответьте на вопросы для закрепления теоретического материала к практическому занятию.
3. Запишите условие Задания № 1 и произведите расчёты по плану инструкции по выполнению практического занятия с учётом методики анализа результатов, полученных в ходе выполнения задания № 1.
4. Выполните Задания № 2, 3, 4, 5.
5. Запишите вывод о проделанной работе, отразите, на сколько успешно Вы справились с учебными задачами практического занятия и реализованы ли образовательные результаты, заявленные во ФГОС третьего поколения.

### Образец отчёта по практическому занятию

**Практическое занятие №1 «Расчёты по химическим формулам».**

**Учебная цель:** формировать умение производить расчёты по химическим формулам.

### Ответы на вопросы для закрепления теоретического материала к практическому занятию

1. ....
2. ....
3. ....

4. ....
5. ....
6. ....

**Задание №1** Диоксид углерода, н.у., 4 моль

1.  $\text{CO}_2$  (по условию)
2.  $M(\text{CO}_2) = M(\text{C}) + M(\text{O}) \cdot 2 = 12 + 16 \cdot 2 = 44 \text{ г/моль}$
3.  $n(\text{CO}_2) = 4$  моль (по условию)
4.  $m(\text{CO}_2) = n \cdot M = 4 \cdot 44 = 176 \text{ г.}$
5.  $v(\text{CO}_2) = n \cdot V_m = 4 \cdot 22,4 = 89,6 \text{ л.}$
6.  $N = n \cdot N_A = 4 \cdot 6,02 \cdot 10^{23} = 24,08 \text{ молекул}$
7.  $D(\text{H}_2) = M(\text{CO}_2) : M(\text{H}_2) = 44 : 2 = 22$
8.  $D(\text{воз.}) = M(\text{CO}_2) : M(\text{воз.}) = 44 : 29 = 1,5$

**Задания № 2, 3, 4, 5** выполняются и записываются согласно инструкции по выполнению практического занятия с учётом методики анализа результатов, полученных в ходе выполнения задания № 2, 3, 4, 5.

**Вывод:** Выполнив задания практического занятия я (см. учебные задачи и образовательные результаты, заявленные во ФГОС третьего поколения).

### Список литературы

Габриелян О.С. Химия: учебник для студентов профессиональных учебных заведений –М.,2018

**Тема** «Периодический закон и периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева».

### Практическая работа №2

**Составление электронных формул атомов элементов и графических схем заполнения их электронами. Характеристика элементов с учетом их положения в ПС**

Учебная цель: формировать умения работать с периодической системой Д. И. Менделеева, учить выявлять законы по таблице элементов.

#### Учебные задачи:

1. Научиться видеть, что Периодическая таблица химических элементов – графическое отображение периодического закона.
2. Рассмотреть структуру периодической таблицы: периоды (малые и большие), группы (главная и побочная).
3. Уметь определять строение электронных оболочек атомов элементов малых периодов и особенности строения электронных оболочек атомов элементов больших периодов (переходных элементов) по положению химического элемента в Периодической системе.

Образовательные результаты, заявленные во ФГОС третьего поколения:

Студент должен

иметь практический опыт: составления схем строения атомов химических элементов по предложенному образцу;

знать: закон периодичности;

уметь: применять знания о законе периодичности при составлении схем строения атомов химических элементов на практике;

владеть: навыками работы с таблицей: «Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева».

Задачи практического занятия:

1. Повторить теоретический материал по теме практического занятия.
2. Ответить на вопросы для закрепления теоретического материала.
3. Определить местоположение химического элемента в таблице «Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева».
4. Составить электронные и электронно – графические схемы строения атомов химических элементов.
5. Оформить отчет.

Обеспеченность занятия (средства обучения)

1. Таблица «Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева».
2. Тетрадь для практических занятий и лабораторных работ в клетку.
3. Ручка.
4. Простой карандаш.
5. Линейка.
6. Карточки размером 6x10 см для элементов с порядковыми номерами с 1-го по 20 –й в Периодической системе Менделеева

### **Краткие теоретические и учебно-методические материалы по теме практического занятия**

**Периодическая система – это графическое изображение закона периодичности.**

Сведения, которые можно получить о каждом элементе из периодической таблицы элементов: порядковый (атомный номер), символ элемента, название элемента, относительная атомная масса, распределение электронов по слоям.

Порядковый номер = Численный заряд ядра = Число протонов = Число электронов

Основными структурными единицами системы элементов являются период и группа.

**Период** – это горизонтальный ряд элементов, в котором имеет место закономерное изменение свойств элементов от типично металлических к типично неметаллическим и далее к благородным газам.

Номер периода = Число заполненных электронных слоёв = Номер внешнего электронного слоя

В таблице семь периодов. В 1-м периоде всего два элемента. Во 2-м и 3-м периодах содержится по восемь элементов. Это малые периоды. Затем идут большие периоды: в 4-м и 5-м периодах – восемнадцать элементов, в 6-м – тридцать два элемента, а в 7-м (последнем) пока известно двадцать восемь химических элементов.

В системе 10 рядов. Малые периоды состоят из одного ряда. Большие периоды – из двух рядов: верхний ряд – чётный, нижний – нечётный.

**Группы** периодической системы (вертикальные столбцы) содержат элементы, свойства которых подобны. Каждая группа состоит из двух подгрупп: главной и побочной.

Подгруппы, в которые входят элементы малых и больших периодов, называются главными.

Подгруппы, в которые входят элементы только больших периодов, называются побочными.

Элементы, имеющие одинаковое число внешних электронов, стоят в одной и той же группе.

Номер группы = Число внешних электронов

### **Правила написания электронной формулы**

1. Число электронных слоёв в атоме определяется номером периода, в котором находится элемент.
2. Число электронов на внешнем уровне для элементов главных подгрупп равно номеру группы.
3. У атомов элементов побочных подгрупп сначала заполняется предвнешний уровень, а затем снова внешний.

### Вопросы для закрепления теоретического материала к практическому занятию:

1. Сформулируйте закон периодичности.
2. Почему число элементов в периодах соответствует ряду чисел 2-8-18-32?
3. На основе теории строения атомов поясните, почему группы элементов разделены на главные и побочные.
4. По каким признакам различают s-; p-; d-; f-элементы?
5. Почему численное значение валентности не всегда совпадает с числом электронов на наружных энергетических уровнях?

### Задания для практического занятия

#### 1. ПЕРИОДИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ

Каждое задание оценивается в 2б. Решите свой вариант.

1.1 А) Пользуясь периодической системой химических элементов Д.И.Менделеева, определите ряд, период, группу и подгруппу, в которых находятся элемент с порядковым номером 7? Как называют этот элемент? Какова его относительная атомная масса?

Б) Определите порядковый номер, название, относительную атомную массу элемента, находящегося в 5-м периоде, 6-м ряду, IV группе.

1.2 А) Пользуясь периодической системой химических элементов Д.И.Менделеева, определите ряд, период, группу и подгруппу, в которых находятся элемент с порядковым номером 13? Как называют этот элемент? Какова его относительная атомная масса?

Б) Определите порядковый номер, название, относительную атомную массу элемента, находящегося в 4-м периоде, 5-м ряду, VI группе.

1.3 А) Пользуясь периодической системой химических элементов Д.И.Менделеева, определите ряд, период, группу и подгруппу, в которых находятся элемент с порядковым номером 24? Как называют этот элемент? Какова его относительная атомная масса?

Б) Определите порядковый номер, название, относительную атомную массу элемента, находящегося в 6-м периоде, 8-м ряду, I группе.

1.4 А) Пользуясь периодической системой химических элементов Д.И.Менделеева, определите ряд, период, группу и подгруппу, в которых находятся элемент с порядковым номером 53? Как называют этот элемент? Какова его относительная атомная масса?

Б) Определите порядковый номер, название, относительную атомную массу элемента, находящегося в 3-м периоде, 3-м ряду, V группе.

#### 2. СТРОЕНИЕ АТОМОВ И ЭЛЕКТРОННЫХ ОБОЛОЧЕК АТОМОВ

Каждое задание оценивается в баллах по уровню сложности. Выбери любое задание и реши его.

2.1 Чем отличаются по строению атомы типичных металлов от атомов типичных неметаллов? (2б)

2.2 Укажите порядковый номер, заряд ядра и рассчитайте, сколько протонов, нейтронов и электронов находится в атомах: а)  $^{12}\text{C}$ ; б)  $^{64}\text{Cu}$ ; в)  $^{80}\text{Br}$ ; г)  $^{19}\text{F}$ . (3б)

2.3 Напишите электронные формулы атомов углерода, калия, серы, натрия. Какие из них имеют сходное строение? (4б)

2.4 Электронная формула атома  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$ . Какой это элемент? Напишите формулы его оксида и гидроксида. (4б)

2.5 Элемент с постоянной валентностью, равной двум, расположен в 4-м периоде. Его оксид и гидроксид имеют основной характер. Какой это элемент? Каково строение его атома? Составьте формулы оксида и гидроксида этого химического элемента. (5б)

#### Порядок выполнения отчёта по практическому занятию

1. В тетради для практических занятий напишите номер, название и учебную цель занятия.



2. Ответьте на вопросы для закрепления теоретического материала к практическому занятию.
3. Запишите вывод о проделанной работе, отразите успешно ли Вы справились с учебными задачами практического занятия и реализованы ли образовательные результаты.

### Образец отчёта по практическому занятию

#### Практическое занятие №2 .....

Учебная цель: .....

#### Ответы на вопросы для закрепления теоретического материала к практическому занятию

1. ....
2. ....

**Вывод:** Выполнив задания практического занятия я (см. учебные задачи и образовательные результаты).

#### Список литературы

Габриелян О.С. Химия: учебник для студентов профессиональных учебных заведений –М.,2018  
**Тема:** «Строение вещества».

### Практическая работа № 3 Строение вещества

**Учебная цель:** закрепить знания о строении веществ, имеющих кристаллические решетки.

**Учебные задачи:** .

1. Закрепить знания о структуре вещества.

#### Образовательные результаты:

Студент должен

**иметь практический опыт:** составления уравнений химических реакций в молекулярном и ионном виде;

**уметь:** работать в лаборатории с соблюдением правил ТБ;

**знать:** классификацию веществ, строение, типы решеток;

**владеть:** навыками экспериментальной работы при работе в кабинете химии.

#### Задачи практической работы:

1. Повторить теоретический материал по теме практической работы.
2. Ответить на вопросы для закрепления теоретического материала.
3. Провести эксперимент, соблюдая правила техники безопасности.
4. Оформить отчет.

#### Обеспеченность занятия (средства обучения):

1. Сборник методических указаний для студентов по выполнению практических работ по учебной дисциплине «Химия».
2. Тетрадь для практических занятий и лабораторных работ в клетку.
3. Пластилин, спички или шаростержневые наборы

#### Краткие теоретические и учебно-методические материалы по теме лабораторной работы

Химические свойства оснований: Молекулы или кристаллические решетки простых веществ образованы атомами одного химического элемента. В состав сложных веществ входят атомы разных химических элементов. Не следует путать сложные вещества со смесями. Смеси состоят из нескольких разных веществ.

Примерами простых веществ являются куски чистых металлов (железо, медь, свинец и т. д.), газы, образованные одинаковыми атомами (кислород -  $O_2$ , водород -  $H_2$ , азот -  $N_2$  и т. д.), жидкий бром, твердые уголь, йод, сера и т.д.

Для простых веществ может быть характерна аллотропия. Это явление, при котором разные простые вещества образуются из атомов одного и того же химического элемента. Например, кислород ( $O_2$ ) и озон ( $O_3$ ), алмаз и графит (имеют различное строение кристаллической решетки из атомов углерода  $C$ ). Различные вещества, образованные из одних и тех же атомов называют аллотропными модификациями.

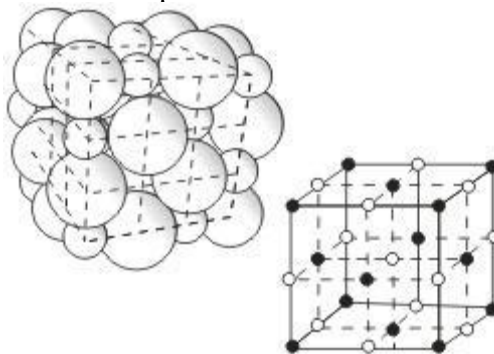
Разнообразных сложных веществ намного больше, чем простых.

Твердые вещества, как правило, имеют кристаллическое строение. Оно характеризуется правильным расположением частиц в строго определенных точках пространства. При мысленном соединении этих точек пересекающимися прямыми линиями образуется пространственный каркас, который называют кристаллической решеткой.

Точки, в которых размещены частицы, называются узлами кристаллической решетки. В узлах воображаемой решетки могут находиться ионы, атомы или молекулы. Они совершают колебательные движения. С повышением температуры амплитуда колебаний возрастает, что проявляется в тепловом расширении тел.

В зависимости от вида частиц и характера связи между ними различают четыре типа кристаллических решеток: ионные, атомные, молекулярные и металлические.

Кристаллические решетки, состоящие из ионов, называются ионными. Их образуют вещества с ионной связью. Примером может служить кристалл хлорида натрия, в котором, как уже отмечалось, каждый ион натрия окружен шестью хлорид-ионами, а каждый хлорид-ион - шестью ионами натрия. Такому расположению соответствует наиболее плотная упаковка, если ионы представить в виде шаров, размещенных в кристалле. Очень часто кристаллические решетки



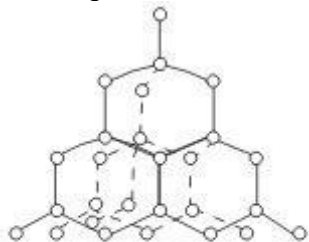
изображают, как показано на рис. , где указывается только взаимное расположение частиц, но не их размеры.

Число ближайших соседних частиц, вплотную примыкающих к данной частице в кристалле или в отдельной молекуле, называется координационным числом.

В решетке хлорида натрия координационные числа обоих ионов равны 6. Итак, в кристалле хлорида натрия нельзя выделить отдельные молекулы соли. Их нет. Весь кристалл следует рассматривать как гигантскую макромолекулу, состоящую из равного числа ионов  $Na^+$  и  $Cl^-$ ,  $Na_nCl_n$ , где  $n$  - большое число. Связи между ионами в таком кристалле весьма прочны. Поэтому вещества с ионной решеткой обладают сравнительно высокой твердостью. Они тугоплавки и малолетучи.

Плавление ионных кристаллов приводит к нарушению геометрически правильной ориентации ионов относительно друг друга и уменьшению прочности связи между ними. Поэтому расплавы их проводят электрический ток. Ионные соединения, как правило, легко растворяются в жидкостях, состоящих из полярных молекул, например в воде.

Кристаллические решетки, в узлах которых находятся отдельные атомы, называются атомными. Атомы в таких решетках соединены между собой прочными ковалентными связями. Примером может служить алмаз - одна из модификаций углерода. Алмаз состоит из атомов углерода, каждый из которых связан с четырьмя соседними атомами. Координационное число углерода в

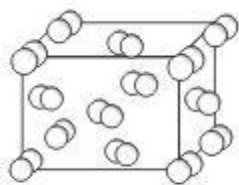


Кристаллическая решетка алмаза

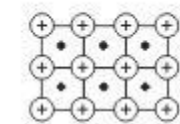
алмазе 4. В решетке алмаза, как и в решетке хлорида натрия, молекулы отсутствуют. Весь кристалл следует рассматривать как гигантскую молекулу. Атомная кристаллическая решетка характерна для твердого бора, кремния, германия и соединений некоторых элементов с углеродом и кремнием.

Кристаллические решетки, состоящие из молекул (полярных и неполярных), называются молекулярными.

Молекулы в таких решетках соединены между собой сравнительно слабыми межмолекулярными силами. Поэтому вещества с молекулярной решеткой имеют малую твердость и низкие температуры плавления, нерастворимы или малорастворимы в воде, их растворы почти не проводят электрический ток. Число неорганических веществ с молекулярной решеткой невелико. Примерами их являются лед, твердый оксид углерода (IV) ("сухой лед"), твердые галогеноводороды, твердые простые вещества, образованные одно- (благородные газы), двух- ( $F_2$ ,  $Cl_2$ ,  $Br_2$ ,  $I_2$ ,  $H_2$ ,  $O_2$ ,  $N_2$ ), трех- ( $O_3$ ), четырех- ( $P_4$ ), восьми- ( $S_8$ ) атомными молекулами. Молекулярная кристаллическая решетка йода показана на



Кристаллическая решетка йода



Схематическое изображение металлической решетки

Рис. Большинство кристаллических органических соединений имеют молекулярную решетку.

### Вопросы для закрепления теоретического материала к практической работе:

1. Чем отличаются простые вещества от сложных?
2. В каких агрегатных состояниях могут находиться вещества, имеющие кристаллическую решетку?
3. Перечислите известные вам типы решеток.
4. Силы, действующие в решетках

### Задания для практической работы:

**Задание № 1.** Изготовить модели простого и сложного вещества по заданию преподавателя.

**Задание № 2.** Изготовить модель кристаллической решетки по заданию преподавателя

**Задание №3.** Выполнить упражнения:

1. Перечислите виды химической связи и приведите примеры веществ по каждому виду.
2. Перепишите в тетрадь формулы веществ:  $HCl$ ,  $N_2$ ,  $H_2O$ ,  $KBr$ ,  $H_2$ ,  $BaCl_2$ ,  $F_2$ ,  $CO_2$ ,  $CaF_2$ .

Подчеркните одной чертой формулы веществ с ковалентной неполярной связью, двумя

чертами формулы веществ с ковалентной полярной связью и волнистой линией формулы веществ с ионной связью.

- Изобразите электронные формулы: а) атома и иона натрия; б) атома и иона хлора. Какая разница в их строении?
- Составьте электронные формулы молекул: а) иода ( $I_2$ ); б) воды; в) сероводорода ( $H_2S$ ). Укажите вид химической связи в каждой молекуле.
- Составьте схемы образования ковалентной связи в молекулах следующих веществ:  $NH_3$  и  $HF$ . В какой молекуле ковалентная связь более полярная? Почему?
- Изобразите схемы образования ковалентной связи в молекулах следующих веществ:  $HCl$ ,  $HBr$ ,  $HI$ . В какой молекуле ковалентная связь более полярная? Почему?
- Игра в крестики – нолики. Выигрышный путь составляют:
  - А. вещества с ковалентной полярной связью;  
Б. вещества с тремя различными видами химической связи.

$H_2S$	$Br_2$	$H_2$
$HCl$	$HF$	$Cl_2$
$O_2$	$KBr$	$H_2O$

- А. вещества с ковалентной неполярной связью;  
Б. вещества с тремя различными видами химической связи.

$KI$	$SO_2$	$N_2$
$P_4$	$O_2$	$H_2$
$H_2S$	$SO_3$	$HCl$

- А. вещества с ионной связью;  
Б. вещества с тремя различными видами химической связи.

$H_2O$	$KI$	$SO_2$
$I_2$	$BaCl_2$	$NaCl$
$CaF_2$	$NaF$	$N_2$

### Инструкция по выполнению практической работы

- Изготовить модели простого и сложного вещества по заданию
- Изготовить модель кристаллической решетки.
- Выполнить упражнения

### Порядок выполнения отчёта по лабораторной работе

- В тетради для практических работ напишите номер, название и учебную цель работы.
- Ответьте на вопросы для закрепления теоретического материала к практической работе.

3. Выполните задание.
4. Запишите вывод о проделанной работе.

#### **Практическая работа № 4** «Приготовление раствора заданной концентрации».

**Учебная цель:** научиться готовить раствор с заданной молярной концентрацией.

**Учебные задачи:**

1. Проверить на практике действенность теоретических знаний о способах выражения концентрации веществ в растворе.
2. Уметь грамотно оформлять и решать задачи.

**Образовательные результаты, заявленные во ФГОС третьего поколения:**

Студент должен

**иметь практический опыт:** приготовления растворов с заданной концентрацией;

**уметь:** применять знания о способах получения растворов с заданной концентрацией на практике;

**знать:** алгоритм приготовления определённого объёма раствора с заданной молярной концентрацией;

**владеть:** навыками экспериментальной работы при работе в кабинете химии.

**Задачи практического занятия:**

1. Повторить теоретический материал по теме практического занятия.
2. Ответить на вопросы для закрепления теоретического материала.
3. Решить 2 задачи по теме практического занятия.
4. Оформить отчет.

**Обеспеченность занятия (средства обучения):**

1. Методические указания для студентов по выполнению практических занятий и лабораторных работ по учебной дисциплине «Химия».
2. Тетрадь для практических занятий и лабораторных работ в клетку.
3. Весы, разновесы, мерные колбы объёмом 0,5 л. и 1 л., пипетки, хлорид натрия, соляная кислота, ложка-шпатель, стакан, стеклянная палочка.

#### **Краткие теоретические и учебно-методические материалы** по теме практического занятия

Концентрацией раствора называется весовое содержание растворённого вещества в определённом весовом количестве или в определённом объёме раствора.

В химии применяют следующие способы выражения концентрации раствора: процентная, молярная, моляльная и нормальная.

Процентная концентрация выражается числом граммов растворённого вещества, содержащимся в 100 г. раствора. Например, 20%-ный раствор поваренной соли – это раствор, в 100 г. которого содержится 20 г. соли и 80 г. воды.

Молярная концентрация выражается количеством молей растворённого вещества, содержащимся в 1 л. раствора. Раствор, содержащий 1 моль растворённого вещества в литре, называется одномолярным (1 М раствор), содержащий 0,1 моля, называется децимолярным (0,1 М раствор) и т.д.

Моляльная концентрация – концентрация растворённого вещества в молях на 1000 г. растворителя.

Нормальная концентрация выражается числом грамм-эквивалентов растворённого вещества, содержащимся в 1 л. 1 г-эquiv. растворённого вещества, называется одномолярным (1 н. раствор), содержащий 0,1 г-эquiv. в 1 л. называется децинормальным (0,1 н. раствор) и т.д.

**Вопросы для закрепления теоретического материала к практическому занятию:**

1. Объясните, в чём сущность процесса растворения?
2. Почему процесс растворения бывает эндотермическим?
3. Чем насыщенный раствор отличается от: а) разбавленного; б) концентрированного; в) пересыщенного; г) ненасыщенного?
4. Перечислите известные вам способы выражения концентрации раствора.
5. Что такое нормальность и молярность раствора?

**Задания для практического занятия:**

**Задание № 1.** Приготовить 1 л раствора хлорида натрия с молярной концентрацией 0,155 М.

**Задание № 2.** Приготовить 0,5 л раствора соляной кислоты с молярной концентрацией 0,10 М из раствора с массовой долей соляной кислоты 20% ( $\rho = 1,1 \text{ г/см}^3$ ). *Помните:  $m = \rho V$*

**Инструкция по выполнению практического занятия**

1. Ознакомьтесь с правилами по технике безопасности при работе в химической лаборатории и распишитесь в журнале по ТБ.
2. Рассчитайте массу хлорида натрия. Для расчетов используйте формулы:  
 $C = v : V$ ;  $v = C * V$ ;  $m = v * M$ ;  $m = C * V * M$
3. Взвесьте на весах рассчитанную навеску.
4. Перенести навеску соли в мерную колбу.
5. Прилейте в колбу немного воды и перемешать стеклянной палочкой до полного растворения соли.
6. Налейте в мерную колбу воды до метки.



7. Чтобы не перелить воду, последние капли добавлять с помощью пипетки.

**Методика анализа результатов, полученных в ходе практического занятия**

Используя инструкцию по выполнению практического занятия, проведите эксперименты, соблюдая правила техники безопасности при работе в кабинете химии.

**Порядок выполнения отчёта по практическому занятию**

1. В тетради для практических занятий и лабораторных работ напишите номер, название и учебную цель занятия.
2. Ответьте на вопросы для закрепления теоретического материала к практическому занятию.
3. Выполните эксперимент - задание №1, руководствуясь, инструкция по выполнению практического занятия.
4. Выполните эксперимент - задание №2, руководствуясь, инструкция по выполнению практического занятия.
5. Заполните таблицу.
6. Запишите вывод о проделанной работе, отразите, на сколько успешно Вы справились с учебными задачами практического занятия и реализованы ли образовательные результаты, заявленные во ФГОС третьего поколения.

**Образец отчёта по практическому занятию**

**Практическое занятие № 4** «Приготовление растворов заданной концентрации».

**Учебная цель:** научиться готовить раствор с заданной молярной концентрацией.

**Ответы на вопросы для закрепления теоретического материала к практическому занятию**

1. ....
2. ....
3. ....
4. ....

5. ....

Номер и содержание задачи	Что делали?	Расчёты	Наблюдения

**Вывод:** Выполнив задания практического занятия я (см. учебные задачи и образовательные результаты, заявленные во ФГОС третьего поколения).

#### Список литературы

Габриелян О.С. Химия: учебник для студентов профессиональных учебных заведений –М.,2019.

### Практическая работа №5: Часть 1

Приготовление раствора заданной концентрации. Дисперсные системы:

-Приготовление суспензии карбоната кальция в воде. -Получение эмульсии моторного масла.

**Учебная цель:** практически познакомиться со свойствами и способами приготовления суспензий и эмульсий, аэрозолей, гелей.

#### Учебные задачи:

1. Изучить способы приготовления суспензий, эмульсий.
2. Научиться отличать коллоидный раствор от истинного;
3. Отработать навыки экспериментальной работы, соблюдая правила техники безопасности при работе в кабинете химии.

#### Образовательные результаты:

Студент должен

**иметь практический опыт:** получения суспензии карбоната кальция и эмульсии моторного масла в воде;

**уметь:** применять знания о способах получения дисперсных систем на практике;

**знать:** основные состояния веществ и способы приготовления суспензий и эмульсий;

**владеть:** навыками экспериментальной работы при работе в кабинете химии.

#### Задачи практического занятия:

1. Повторить теоретический материал по теме практического занятия.
2. Ответить на вопросы для закрепления теоретического материала.
3. Выполнить эксперимент, соблюдая правила техники безопасности при работе в кабинете химии.
4. Оформить отчет.

#### Обеспеченность занятия (средства обучения):

1. Сборник методических указаний для студентов по выполнению практических занятий по учебной дисциплине .
2. Тетрадь для практических занятий и лабораторных работ в клетку.
3. Ступка с пестиком, ложка-шпатель, стакан, стеклянная палочка, фонарик, пробирка; вода, карбонат кальция (кусочек мела), масло.

#### Краткие теоретические и учебно-методические материалы по теме практического занятия

**Суспензия** *иначе* взвесь (англ. suspension) — дисперсная система, в которой твердые частицы дисперсной фазы находятся во взвешенном состоянии в жидкой дисперсионной среде.

Суспензии подразделяют на грубодисперсные (размер частиц — от 1 мкм до долей миллиметра) и мелкодисперсные (от 100 до 1000 нм). Первые неустойчивы и склонны к

коагуляции. Суспензии, в которых частицы двигаются свободно, называют золями; если же частицы дисперсной фазы связаны в пространственную структуру, суспензию называют гелем. Суспензии получают методом диспергирования (измельчение твердых тел в жидкости) или конденсации (выделение твердой фазы из пересыщенных растворов). Суспензии имеют ряд общих свойств с порошками, они подобны по дисперсности. Если порошок поместить в жидкость и перемешать, то получится суспензия, а при высушивании суспензия снова превращается в порошок. Поэтому способы получения суспензий и порошков одинаковы, лишь при получении суспензий появляется дополнительная технологическая стадия – смешивание порошка с дисперсионной средой. Концентрированные суспензии (пасты) могут быть получены как в результате оседания более разбавленных суспензий, так и непосредственно растиранием порошков или массивных твердых тел с жидкостями.

**Коагуляция** *иначе* агрегация; флокуляция (англ. coagulation) — слипание коллоидных частиц друг с другом и образование из них более сложных агрегатов.

Коагуляция представляет собой процесс укрупнения частиц, а седиментация является конечным результатом этого процесса, однако термин «коагуляция» часто используют для обозначения данного явления в целом.

**Золь** *иначе* лиозоль; аэрозоль; коллоидный раствор (англ. sol) — высокодисперсная коллоидная система (коллоидный раствор) с жидкой (лиозоль) или газообразной (аэрозоль) дисперсионной средой, в объеме которой распределена другая (дисперсная) фаза в виде мелких твердых частиц, капелек жидкости или пузырьков газа.

Примером аэрозоля на основе жидкости является туман — взвесь капель воды в воздухе; находящийся в воздухе дым или пыль — пример твердотельного аэрозоля.

**Гель** (англ. gel) — (от лат. *gelo* - застываю или *gelatus* - замороженный, неподвижный): Гель представляет собой студенистое тело, способное сохранять форму и обладающее упругостью и эластичностью. Примеры веществ, образующих гели: аморфный (гелеобразный) гидроксид алюминия переменного состава  $Al_2O_3 \cdot nH_2O$ , гидрогели кремниевых кислот ( $nSiO_2 \cdot mH_2O$ ). При их высушивании получают, соответственно, алюмогель и силикагель — пористые вещества, используемые в качестве сорбентов и носителей для катализаторов.

**Эмульсия** (новолат. emulsio, от лат. emulgeo — дою, выдаиваю) — дисперсная система, состоящая из микроскопических капель жидкости (дисперсной фазы), распределенных в другой жидкости (дисперсионной среде).

Эмульсии могут быть образованы двумя любыми несмешивающимися жидкостями; в большинстве случаев одной из фаз эмульсий является вода, а другой - вещество, состоящее из слабополярных молекул (жидкие углеводороды, жиры). Например, молоко — одна из первых изученных эмульсий: в нём капли молочного жира распределены в водной среде. Эмульсии относятся обычно к грубодисперсным системам, поскольку капельки дисперсной фазы имеют размеры от 1 до 50 мкм. Эмульсии низкой концентрации — неструктурированные жидкости. Высококонтцентрированные эмульсии — структурированные системы.

Тип эмульсии зависит от состава и соотношения ее жидких фаз, от количества и химической природы эмульгатора, от способа эмульгирования и некоторых других факторов.

**Прямые**, с каплями неполярной жидкости в полярной среде (типа «масло в воде») Для эмульсий типа м/в хорошими эмульгаторами могут служить растворимые в воде мыла (натриевые и калиевые соли жирных кислот).

**Обратные**, или инвертные (типа «вода в масле»). Для эмульсии типа в/м хорошими эмульгаторами могут быть нерастворимые в воде мыла (кальциевые, магниевые и алюминиевые соли жирных кислот).

Так же эмульсии разделяются на **лиофильные** и **лиофобные**:

**Лиофильные эмульсии** образуются самопроизвольно и термодинамически устойчивы.

**Лиофобные эмульсии** возникают при механическом, акустическом или электрическом эмульгировании (диспергировании), а также вследствие конденсационного образования капель дисперсной фазы в пересыщенных растворах или расплавах. Они термодинамически



неустойчивы и длительно существуют лишь в присутствии эмульгаторов — веществ, облегчающих диспергирование и препятствующих коалесценции (слипанию).

Эмульсии широко используют в различных отраслях промышленности:

- Пищевая промышленность (сливочное масло, маргарин);
- Мыловарение;
- Переработка натурального каучука;
- Строительная промышленность (битумные материалы, пропиточные композиции);
- Автомобильная промышленность (получение смазочно-охлаждающих жидкостей);
- Сельское хозяйство (пестицидные препараты);
- Медицина (производство лекарственных и косметических средств);
- Живопись.

В водной среде молока эмульгированы мелкие капельки жира. Они постепенно поднимаются на поверхность, поскольку их плотность меньше, чем плотности воды. В молоке за несколько часов образуется слой сливок. Молоко является не устойчивой эмульсией

### **Вопросы для закрепления теоретического материала к практическому занятию:**

1. Назовите частицы, содержащиеся в водном растворе карбоната натрия, из какого числа компонентов состоит эта система?
2. Назовите составные части дисперсной системы и их отличия друг от друга.
3. Назовите основной признак, отличающий коллоидные системы от других видов дисперсных систем.
4. Поясните, чем гели отличаются от золей; приведите по одному примеру таких коллоидных систем.
5. Что такое коагуляция, назовите её виды, приведите по одному примеру различных видов коагуляции.
  6. Назовите основные признаки истинного раствора.
  7. Поясните, чем растворитель отличается от растворённого вещества.
  8. Чем насыщенный раствор отличается от: а) разбавленного; б) концентрированного; в) пересыщенного; г) ненасыщенного.
  9. Поясните, чем лиофильные эмульсии отличаются от лиофобных; приведите по одному примеру таких систем.
10. Какова роль эмульсий в сельском хозяйстве?

### **Задания для практического занятия :**

**Задание № 1.** Приготовьте суспензию карбоната кальция в воде.

**Задание № 2.** На что похожа полученная смесь?

**Задание №3.** Получите эмульсию моторного масла.

### **Инструкция по выполнению практического занятия**

1. Ознакомьтесь с правилами по технике безопасности при работе в химической лаборатории и распишитесь в журнале по ТБ.
2. В ступке из кусочка мела приготовить порошок.
3. В стакан насыпать ложку порошка мела и постепенно при помешивании стеклянной палочкой добавить воды.
4. Запишите наблюдения в таблицу.
5. Выполните задание № 2.
6. В пробирку налейте  $\frac{1}{4}$  часть воды и столько же масла. Тщательно перемешайте.
7. Добавьте каплю ПАВ (эмульгатора) и перемешайте ещё раз.
8. Сравните результаты. Запишите наблюдения в таблицу.

### **Порядок выполнения отчета по практическому занятию**

1. В тетради для практических работ напишите номер, название и учебную цель занятия.

2. Ответьте на вопросы для закрепления теоретического материала к практическому занятию.
3. Выполните эксперимент, руководствуясь, инструкция по выполнению практического занятия.
4. Ответьте на вопрос задания № 2.
5. Запишите вывод о проделанной работе, отразите, на сколько успешно Вы справились с учебными задачами практического занятия.

### Образец отчёта по практическому занятию


**Практическое занятие № 5** «Приготовление суспензии карбоната кальция в воде (опыт 1)».

**Учебная цель:** практически познакомиться со свойствами и способами приготовления суспензий.

#### Ответы на вопросы для закрепления теоретического материала к практическому занятию

1. ....
2. ....
3. ....
4. ....
5. ....

#### Задание №1

Название опыта	Рисунок того что делаете	Наблюдения и их объяснения
Приготовление суспензии карбоната кальция в воде.		

**Задание №2** .....

**Задание № 3** – оформить аналогично заданию №1

**Вывод:** Выполнив задания практического занятия я (см. учебные задачи и образовательные результаты).

### Часть 2 практического занятия № 5 «Ознакомление со свойствами дисперсных систем(опыт 3)».

**Учебная цель:** практически познакомиться со свойствами дисперсных систем.

#### Учебные задачи:

1. Ознакомиться со свойствами дисперсных систем.
2. Научиться отличать коллоидный раствор от истинного;
3. Отработать навыки экспериментальной работы, соблюдая правила техники безопасности при работе в кабинете химии.

#### Образовательные результаты:

Студент должен

**иметь практический опыт:** получения дисперсных систем;

**уметь:** применять знания о способах получения дисперсных систем;

**знать:** основные состояния веществ и способы их получения;

**владеть:** навыками экспериментальной работы при работе в кабинете химии.

#### Задачи практического занятия:

1. Повторить теоретический материал по теме практического занятия.
2. Ответить на вопросы для закрепления теоретического материала.

3. Выполнить эксперимент, соблюдая правила техники безопасности при работе в кабинете химии.
4. Оформить отчет.

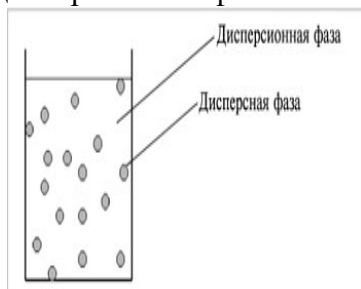
#### Обеспеченность занятия (средства обучения):

1. Сборник методических указаний для студентов по выполнению практических занятий и лабораторных работ по учебной дисциплине «Химия».
2. Тетрадь для практических занятий и лабораторных работ в клетку.
3. Ступка с пестиком, ложка-шпатель, стакан, стеклянная палочка, фонарик, пробирка; мука, молоко, зубная паста, раствор крахмала, раствор сахара.

#### Краткие теоретические и учебно-методические материалы по теме практического занятия

Организмы животных и растений, гидросфера, земная кора и недра, космическое пространство часто представляют собой вещества в раздробленном, или, как говорят, дисперсном, состоянии. Большинство веществ окружающего нас мира, существует в виде дисперсных систем: почвы, ткани живых организмов, пищевые продукты и др. Читая эту главу, постоянно думайте, когда и где вы встречаете описываемое явление в природе, быту или производстве, а также, как можно его использовать.

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



Размер частиц дисперсной фазы характеризуется дисперсностью. В зависимости от неё дисперсные системы можно разделить на высокодисперсные, или собственно коллоидные, и низкодисперсные (грубодисперсные).

Размер частиц низкодисперсных систем составляет  $10^{-3}$  мм. и больше. Размер частиц высокодисперсных систем лежит в интервале  $10^{-6}$ – $10^{-4}$  мм (от 1 до 100 нм), что, как минимум, на порядок больше размера частиц в истинных растворах ( $10^{-7}$  мм).

Химия дисперсных систем изучает поведение вещества в сильно раздробленном, высокодисперсном состоянии, характеризующемся очень высоким отношением общей площади поверхности всех частиц к их общему объему или массе (степень дисперсности).

Важнейшая особенность дисперсного состояния вещества состоит в том, что энергия системы главным образом сосредоточена на поверхности раздела фаз. При диспергировании, или измельчении, вещества происходит значительное увеличение площади поверхности частиц (при постоянном суммарном их объеме). При этом энергия, затрачиваемая на измельчение и на преодоление сил притяжения между образующимися частицами, переходит в энергию поверхностного слоя – поверхностную энергию. Чем выше степень измельчения, тем больше поверхностная энергия. Поэтому область химии дисперсных систем (и коллоидных растворов) считают химией поверхностных явлений.

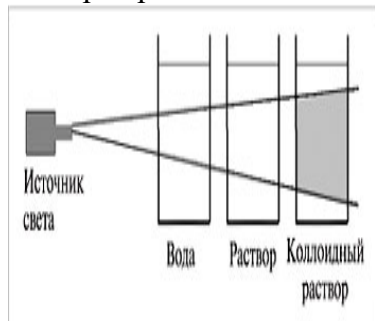
Свойства вещества в раздробленном, или дисперсном, состоянии значительно отличаются от свойств того же вещества, находящегося в недисперсном состоянии, т.е. в виде куска твердого тела или некоторого объема жидкости.

#### Классификация дисперсных систем

Дисперсная фаза	Дисперсионная среда	Название системы	Примеры
Газ	Газ	(Дисперсная система не образуется)	
	Жидкость	Пена	Пена газированной воды, пузырьки газа в жидкости, мыльная пена
	Твердое тело	Твердая пена	Пенопласт, микропористая резина, пемза, хлеб, сыр

Жидкость	Газ	Аэрозоль	Туман, облака, струя из аэрозольного баллона
	Жидкость	Эмульсия	Молоко, сливочное масло, майонез, крем, мазь
	Твердое тело	Твердая эмульсия	Жемчуг, опал
Твердое тело	Газ	Аэрозоль, порошок	Пыль, дым, мука, цемент
	Жидкость	Суспензия, золь (коллоидный раствор)	Глина, паста, ил, жидкие смазочные масла с добавкой графита или MoS
	Твердое тело	Твердый золь	Сплавы, цветные стекла, минералы

Конус Тиндаля тем ярче, чем выше концентрация и больше размер частиц. Интенсивность светорассеяния усиливается при коротковолновом излучении и при значительном отличии показателей преломления дисперсной и дисперсионной фаз. С уменьшением диаметра частиц максимум поглощения смещается в коротковолновую часть спектра, и высокодисперсные системы рассеивают более короткие световые волны и поэтому имеют голубоватую окраску. На спектрах рассеяния света основаны методы определения размера и формы частиц.



Методы исследования дисперсных систем (определение размера, формы и заряда частиц) основаны на изучении их особых свойств, обусловленных гетерогенностью и дисперсностью, в частности оптических. Коллоидные растворы обладают оптическими свойствами, отличающими их от настоящих растворов, – они поглощают и рассеивают проходящий через них свет. При боковом рассматривании дисперсной системы, через которую проходит узкий световой луч, внутри раствора на темном фоне виден светящийся голубоватый так называемый конус Тиндаля.

#### Вопросы для закрепления теоретического материала к практическому занятию:

1. Назовите признаки, характеризующие систему и отличающие её от группы объектов, содержащихся в среде.
2. Назовите основные части систем и поясните, чем фаза отличается от компонента.
3. Назовите основной признак, отличающий грубые взвеси от других видов дисперсных систем.
4. Назовите вид грубых взвесей по перечисленным признакам:
  - а) дисперсионная среда – газ, а дисперсная фаза – твёрдое вещество;
  - б) дисперсионная среда – жидкость, а дисперсная фаза – газ;
  - в) дисперсионная среда – жидкость, а дисперсная фаза – твёрдое вещество;
  - г) дисперсионная среда и дисперсная фаза – жидкие, нерастворимые друг в друге вещества.
5. Приведите по одному примеру суспензий, эмульсий, дымов, туманов.

#### Задания для практического занятия(опыт 3):

**Задание №1.** Изучите образцы дисперсных систем и заполните таблицу № 1.

**Задание №2.** Заполните таблицу № 2.

#### Инструкция по выполнению практического занятия

1. Изучите образцы дисперсных систем
2. Заполните таблицы.

#### Методика анализа результатов, полученных в ходе практического занятия

Используя инструкцию по выполнению практического занятия, проведите эксперимент, соблюдая правила техники безопасности при работе в кабинете химии.

#### Порядок выполнения отчёта по практическому занятию

1. В тетради для практических занятий и лабораторных работ напишите номер, название и учебную цель занятия.
2. Ответьте на вопросы для закрепления теоретического материала к практическому занятию.
3. Выполните эксперимент, руководствуясь, инструкция по выполнению практического занятия.

- Заполните таблицы.
- Запишите вывод о проделанной работе.

**Образец отчёта по практическому занятию**

**Практическое занятие № 5 «Ознакомление со свойствами дисперсных систем (опыт 3)».**

**Учебная цель:** практически познакомиться со свойствами дисперсных систем.

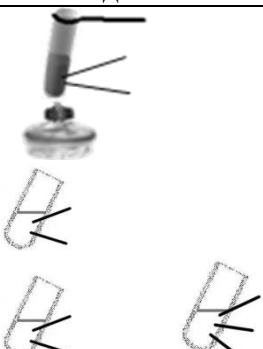
**Ответы на вопросы для закрепления теоретического материала  
к практическому занятию**

- .....
- .....
- .....
- .....
- .....

**Таблица №1.**

Характеристика дисперсных систем		Виды дисперсных систем.				
		Аэрозоли	Эмульсии	Суспензии	Коллоидные растворы	Истинные растворы
Состав	Дисперсная фаза					
	Дисперсионная среда					
Примеры (дополнить список)		Мука	Молоко	Зубная паста	Раствор крахмала	Раствор сахара
Размеры частиц						
Внешний вид. Эффект Тиндаля.						
Способность осаждаться						
Значение						

**Таблица №2**

Название опыта	Рисунок того что делаете	Наблюдения и их объяснения
Ознакомление со свойствами дисперсных систем.		

**Вывод:** Выполнив задания практического занятия я (см. учебные задачи и образовательные результаты, заявленные во ФГОС третьего поколения).

**Список литературы**

Габриелян О.С. Химия: учебник для студентов профессиональных учебных заведений –М.,2019.

**Практическое занятие №6:**

Классификация неорганических соединений с позиций теории электролитической диссоциации

**Учебная цель:** отработать навыки составления уравнений химических реакций в молекулярном и ионном видах.

**Учебные задачи:**

1. Познакомиться экспериментально с химическими свойствами кислот и оснований.
2. Закрепить умения составлять уравнения реакций в молекулярном и ионном видах.

### **Образовательные результаты:**

Студент должен

**иметь практический опыт:** составления уравнений химических реакций в молекулярном и ионном видах;

**уметь:** работать в лаборатории с соблюдением правил ТБ;

**знать:** химические свойства и способы получения неорганических кислот, оснований;

**владеть:** навыками экспериментальной работы при работе в кабинете химии.

### **Задачи практической работы:**

1. Повторить теоретический материал по теме лабораторной работы.
2. Ответить на вопросы для закрепления теоретического материала.
3. Провести эксперимент, соблюдая правила техники безопасности.

Оформить отчет

### **Обеспеченность занятия (средства обучения):**

1. Сборник методических указаний для студентов по выполнению практических занятий и лабораторных работ по учебной дисциплине «Химия».
2. Таблица «Растворимость кислот, солей и оснований в воде».
3. Тетрадь для практических занятий
4. Растворы: серной кислоты, соляной кислоты, гидроксида натрия; индикатора синий лакмус, фенолфталеина метилоранж; кювета для капельного анализа, пипетка, стеклянная палочка, универсальная индикаторная бумага.

### **Краткие теоретические и учебно-методические материалы по теме практической работы**

Кислоты изменяют окраску индикаторов: лакмус-красный, метилоранж-красный (только для растворимых кислот).

#### **Вопросы для закрепления теоретического материала к лабораторной работе**

2. Какие вещества называют кислотами?
3. Приведите по две формулы кислот разной основности и назовите их.
4. Укажите валентность кислотных остатков, входящих в состав солей, формулы которых  $MgBr_2$ ;  $Ca_3(PO_4)_2$ ;  $KMnO_4$ ;  $Na_2CO_3$ ;  $AlPO_4$ ;  $CuSO_4$ ;  $Fe(NO_3)_3$ ;  $Al_2S_3$ ;  $PbCl_4$ ;  $KI$

### **Краткие теоретические и учебно-методические материалы по теме практической работы**

Химические свойства оснований:

1. Диссоциация:  
 $KOH + nH_2O \rightleftharpoons K^+ \times mH_2O + OH^- \times dH_2O$  или сокращенно:  $KOH \rightleftharpoons K^+ + OH^-$ .  
Многокислотные основания диссоциируют по нескольким ступеням (в основном диссоциация протекает по первой ступени). Например, двухкислотное основание  $Fe(OH)_2$  диссоциирует по двум ступеням:  $Fe(OH)_2 \rightleftharpoons FeOH^+ + OH^-$  (1 ступень);  
 $FeOH^+ \rightleftharpoons Fe^{2+} + OH^-$  (2 ступень).
2. Взаимодействие с индикаторами (щелочи окрашивают фиолетовый лакмус в синий цвет, метилоранж – в желтый, а фенолфталеин – в малиновый):  
индикатор +  $OH^-$  (щелочь)  $\rightleftharpoons$  окрашенное соединение.

#### **Вопросы для закрепления теоретического материала к практической работе:**

5. Какие вещества называют основаниями?
6. Перечислите известные вам классификации оснований.
7. От чего зависит число гидроксильных групп в основаниях?

### **Задания для практической работы:**

**Задание № 1.** Экспериментально исследуйте свойства кислот и оснований и индикаторов капельным методом.

**Инструкция по выполнению работы(кислоты)**

1. Ознакомьтесь с правилами по технике безопасности при работе в химической лаборатории и распишитесь в журнале по ТБ.
2. В кювет для капельного анализа внести по 4 капли серной кислоты. Затем добавьте в кювету:
  - **опыт № 1.** индикатор метиловый оранжевый
  - **опыт № 2.** индикатор лакмус синий;
  - опыт № 3.** индикатор универсальный;
  - **опыт № 4.** индикатор метиловый оранжевый, а далее гидроксид натрия;

В пять кювет для капельного анализа внесите по 2 капли щёлочи. Затем добавьте в кювету:

- опыт № 5. индикатор метиловый оранжевый
  - опыт № 6. индикатор лакмус синий
  - опыт № 7. индикатор универсальный
  - опыт № 8. индикатор фенолфталеин
  - опыт № 9. индикатор метиловый оранжевый, а далее кислоту.
- Запишите наблюдаемые явления в таблицу.

**Методика анализа результатов, полученных в ходе работы**

1. Используя инструкцию по выполнению практического занятия, проведите опыты.
2. Следующий опыт следует начинать только после полного разбора предыдущего опыта.

**Порядок выполнения отчёта по работе**

1. В тетради для практических занятий и лабораторных работ напишите номер, название и учебную цель работы.
2. Ответьте на вопросы для закрепления теоретического материала к лабораторной работе.
3. Выполнив опыты № 1-9, запишите наблюдения в таблицу и выполните задание.
4. Запишите вывод о проделанной работе, отразите, на сколько успешно Вы справились с учебными задачами лабораторной работы и реализованы ли образовательные результаты, заявленные во ФГОС третьего поколения.

**Образец отчёта по работе**



**Практическая работа № 6 «Испытание растворов кислот и оснований индикаторами».**

**Учебная цель:** отработать навыки проведения эксперимента.

**Ответы на вопросы для закрепления теоретического материала**

1. ....
2. ....
3. ....
4. ....
5. ....

Название опыта	Рисунок того что делаете	Наблюдения и их объяснения	Уравнения реакций
----------------	--------------------------	----------------------------	-------------------

<p>Испытание растворов кислот индикаторами.</p>		<p>Цвет фенолфталеина-</p> <p>Цвет лакмуса -</p> <p>Цвет метилоранжа-</p>	<p>_____</p>
<p>Испытание растворов щелочей индикаторами.</p>		<p>Цвет метилоранжа</p> <p>Цвет синего лакмуса-</p> <p>Цвет универсального -</p> <p>Цвет фенолфталеина-</p> <p>Цвет метилоранжа в кислоте -</p>	<p>-----</p>

**Вывод:** Выполнив задания практической работы ..... (см. учебные задачи и образовательные результаты).

#### Список литературы

Габриелян О.С. Химия: учебник для студентов профессиональных учебных заведений –М.,2019.

#### Практическая работа № 7 Химические реакции.

**Учебная цель:** отработать навыки составления уравнений реакций в молекулярной и ионной формах.

#### Учебные задачи:

1. Закрепить знания по теме "Реакции ионного обмена";
2. Исследовать необратимые реакции;

#### Образовательные результаты:

Студент должен

**иметь практический опыт:** составления уравнений химических реакций в молекулярной и ионной формах;

**уметь:** работать в лаборатории с соблюдением правил ТБ;

**знать:** условия необратимости реакций ионного обмена;

**владеть:** практическими навыками проведения реакций ионного обмена.

#### Задачи работы:

1. Повторить теоретический материал по теме лабораторной работы.
2. Ответить на вопросы для закрепления теоретического материала.
3. Провести реакции ионного обмена.
4. Оформить отчет.

#### Обеспеченность занятия (средства обучения):

1. Сборник методических указаний для студентов по выполнению практических занятий и лабораторных работ по учебной дисциплине.
2. Таблица «Растворимость кислот, солей и оснований в воде».
3. Тетрадь для практических занятий.



4. Растворы: кислот - соляной, серной; гидроксида натрия, индикаторов - фенолфталеина, метилоранжа, синего лакмуса; *солей* - карбонат натрия, нитрат бария, сульфат алюминия, сульфат меди (II), хлорид аммония, хлорид кальция; дистиллированная вода; кювета для капельного анализа, пипетка, стеклянная палочка, универсальная индикаторная бумага.

### Краткие теоретические и учебно-методические материалы

Распад электролитов на ионы при растворении в воде или расплавлении называется **электролитической диссоциацией**. **Электролиты** – вещества, проводящие электрический ток в растворенном или расплавленном состоянии. К электролитам относятся вещества с ионной связью: соли, основания и полярные молекулы кислот.

Вещества, которые в растворенном или расплавленном состоянии не проводят электрического тока, называются **неэлектролитами**.

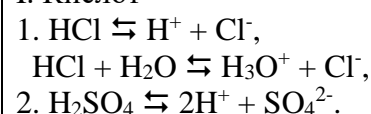
#### Классификация электролитов

Степень электролитической диссоциации	Сила электролита		Примеры
$\alpha > 30\%$	сильные	кислоты	$H_2SO_4, HNO_3, HCl, HBr, HI$
		основания	$Me(OH)_n$ Р., М. в воде
		соли	Р. в воде
$3\% < \alpha < 30\%$	средние	кислоты	$HF, H_2SO_3, H_3PO_4$
		основания	$Fe(OH)_3$
$\alpha < 30\%$	слабые	кислоты	$H_2CO_3, H_2SiO_3, H_2S, CH_3COOH$
		основания	$Me(OH)_n$ Н. в воде и $NH_4OH$
		соли	М. в воде

Реакции обмена между растворами электролитов идут до конца, если образуется малодиссоциирующее вещество, или вещество, практически нерастворимое, выделяющееся из раствора в виде осадка или газа.

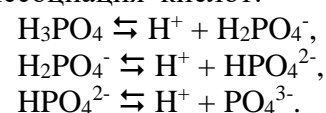
Электролитическая диссоциация:

I. Кислот

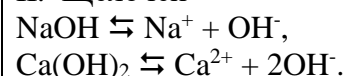


3. Ступенчатая

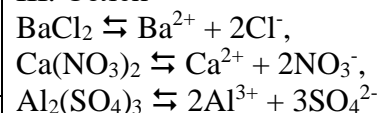
диссоциация кислот:



II. Щелочей



III. Солей



#### Алгоритм составления реакций ионного обмена (РИО) в молекулярном, полном и кратком ионном виде

1). Записываем уравнение РИО в молекулярном виде:	Взаимодействие серной кислоты и хлорида бария: $\begin{array}{cccc} & \text{II} & \text{II} & \text{I} & \text{I} \\ H_2SO_4 + BaCl_2 = BaSO_4 + 2HCl \end{array}$
2). Используя ТР указываем растворимость веществ в воде: - Если продукт является М или Н – оно выпадает в осадок, справа от химической формулы ставим знак ↓; - Если продукт является газом, справа от химической формулы ставим знак ↑.	$\begin{array}{cccc} \text{P} & \text{P} & \text{H} & \text{P} \\ H_2SO_4 + BaCl_2 = BaSO_4 \downarrow + 2HCl \end{array}$ Молекулярный вид
3). Записываем уравнение РИО в полном ионном виде.	$2H^+ + SO_4^{2-} + Ba^{2+} + 2Cl^- = BaSO_4 \downarrow + 2H^+ + 2Cl^-$ Полный ионный вид
4). Записываем уравнение реакции в кратком ионном виде. Сокращаем одинаковые ионы, вычёркивая их из	$SO_4^{2-} + Ba^{2+} = BaSO_4 \downarrow$ Краткий ионный вид Вывод – данная реакция необратима, т.е. идёт до

уравнения реакции.

конца, т.к. образовался осадок  $\text{BaSO}_4 \downarrow$

### Вопросы для закрепления теоретического материала к лабораторной работе

1. Как называются реакции между кислотой и основанием? Почему?
2. Составить молекулярные уравнения для реакций, если краткие ионные уравнения имеют вид: а)  $\text{Ca}^{2+} + \text{CO}_3^{2-} \rightarrow \text{CaCO}_3 \downarrow$ , б)  $2\text{H}^+ + \text{SO}_3^{2-} \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{SO}_2 \uparrow$ .
3. Для уравнений реакций составьте ионные уравнения:  
а)  $\text{Fe}(\text{OH})_3 \downarrow + 3\text{HCl} \rightarrow \text{FeCl}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$ , б)  $\text{Ca}(\text{OH})_2 + 2\text{HNO}_3 \rightarrow \text{Ca}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ .

### Задания для лабораторной работы:

**Задание № 1.** Проведите реакции ионного обмена.

**Задание № 2.** Составьте соответствующие уравнения химических реакций в молекулярном и ионном видах.

### Инструкция по выполнению практической работы

1. Ознакомьтесь с правилами по технике безопасности при работе в химической лаборатории и распишитесь в журнале по ТБ.
2. Капельным методом проведите опыты:

– **опыт № 1 Образование малорастворимых веществ.**

В кювету для капельного анализа добавьте по одной капле следующих растворов: № 1 - сульфата меди (II), № 2 - хлорида кальция, № 3 - сульфата алюминия.

Добавьте к ним растворы: в первую - гидроксид натрия, во вторую - карбонат натрия, к третью - нитрат бария.

В таблицу запишите наблюдения (цвет и характер осадка). Составьте уравнения происходящих реакций в молекулярном и ионном видах. Назовите полученные вещества.

- **опыт № 2 Реакции с образованием газов.**

В 4-ю кювету для капельного анализа добавьте 1 каплю раствора карбоната натрия, в 5-ю кювету – 1 каплю раствора хлорида аммония ( $\text{NH}_4\text{Cl}$ ).

Добавьте к ним растворы: в 4-ю - 1 каплю серной кислоты, в 5-ю - 1 каплю раствора щелочи.

В таблицу запишите наблюдения (цвет и запах газов). Составьте уравнения происходящих реакций в молекулярном и ионном видах. Назовите полученные вещества.

- **опыт № 3 Реакции, идущие с образованием малодиссоциирующих веществ.**

В 6-ю кювету для капельного анализа добавьте 1 каплю раствора гидроксида натрия и добавьте индикатор - фенолфталеин.

В таблицу запишите наблюдения. Объясните причину изменения окраски индикатора.

Добавьте по каплям в 6-ю кювету раствор соляной кислоты до обесцвечивания. Объясните причину обесцвечивания.

В 7-ю кювету для капельного анализа добавьте 1 каплю раствора сульфата меди и немного гидроксида натрия. Запишите наблюдения.

Прилейте в 7-ю кювету кислоты до растворения осадка. Запишите наблюдения.

3. Поясните, почему в 6-ой кювете произошло обесцвечивание, а в 7-ой кювете - растворение осадка. Составьте уравнения происходящих реакций в молекулярном и ионном видах. Назовите полученные вещества.

### Порядок выполнения отчёта

1. В тетради для практических занятий и лабораторных работ напишите номер, название и учебную цель работы.
2. Ответьте на вопросы для закрепления теоретического материала к лабораторной работе.
3. Выполнив опыты № 1, 2, 3 запишите наблюдения и выполните задание.
4. Запишите вывод о проделанной работе, отразите, на сколько успешно Вы справились с учебными задачами лабораторной работы и реализованы ли образовательные результаты, заявленные во ФГОС третьего поколения.

### Образец отчёта

**Практическая работа № «Реакции ионного обмена».**

**Учебная цель:** отработать навыки составления уравнений реакций в молекулярной и ионной формах.

**Ответы на вопросы для закрепления теоретического материала**

- 1.....
- 2.....
- 3.....

Название опыта	Уравнение реакции ионного обмена	Качественный признак реакции

**Вывод:** Выполнив задания практической работы ..... (см. учебные задачи и образовательные результаты).

**Список литературы**

Габриелян О.С. Химия: учебник для студентов профессиональных учебных заведений –М.,20018.

**Практическая работа №8: Галогены**

**Учебная цель:** Изучить свойства соляной кислоты.

**Учебные задачи:**

1. Закрепить знания по теме "Реакции ионного обмена";
2. Исследовать необратимые реакции

**Образовательные результаты:**

Студент должен

**иметь практический опыт:** составления уравнений химических реакций в молекулярной и ионной формах;

**уметь:** работать в лаборатории с соблюдением правил ТБ;

**знать:** условия необратимости реакций ионного обмена;

**владеть:** практическими навыками проведения реакций ионного обмена.

**Обеспеченность занятия (средства обучения):**

Реактивы: HCl (5%), NaOH (5%), лаккус, Cu (проволока), Zn, CuO, мел, AgNO<sub>3</sub>.

Оборудование: пробирки – 5 штук, штатив подставка для пробирок, горелка, спички.

**Краткие теоретические и учебно-методические материалы по теме практического занятия**

**Галогены** (от греч. halos - соль и genes - образующий) - элементы главной подгруппы VII группы периодической системы: фтор, хлор, бром, йод, астат.

- 1) Общая электронная конфигурация внешнего энергетического уровня -  $ns^2np^5$ .
- 2) С возрастанием порядкового номера элементов увеличиваются радиусы атомов, уменьшается электроотрицательность, ослабевают неметаллические свойства (увеличиваются металлические свойства); галогены - сильные окислители, окислительная способность элементов уменьшается с увеличением атомной массы.
- 3) Молекулы галогенов состоят из двух атомов.
- 4) С увеличением атомной массы окраска становится более темной, возрастают температуры плавления и кипения, а также плотность.
- 5) Сила галогеноводородных кислот возрастает с увеличением атомной массы.

б) Галогены могут образовывать соединения друг с другом (например,  $\text{BrCl}$ )

### Задания для практического занятия:

Порядок выполнения работы:

**Задание 1.** В пять пробирок налейте по 1 см<sup>3</sup> соляной кислоты. В первую пробирку добавьте 1-2 капли лакмуса и прилейте по каплям раствор гидроксида натрия до полной нейтрализации кислоты

Наблюдения:

Составьте уравнения реакции:

Во вторую пробирку положите одну гранулу цинка, а в третью – кусочек меди.

Наблюдения

Составьте уравнение реакции:

В четвертую пробирку добавьте немного оксида меди, осторожно перемешайте и нагрейте. В пятую пробирку добавьте немного мела.

Наблюдения:

Составьте уравнение реакции:

Вывод

**Задание 2.** Докажите опытным путем, что в состав соляной кислоты входят ионы водорода и хлора.

Проведение опыта

Наблюдения:

Составьте уравнения реакции:

Вывод:

Вывод к практической работе: .....

### Образец отчёта по практическому занятию

Практическое занятие №.....

Учебная цель: .....

#### Ответы на вопросы для закрепления теоретического материала к практическому занятию

1. ....
2. ....
3. ....

Таблица № 1

Название опыта	Что делали? Что наблюдали? Выводы.	Составьте уравнения реакций между веществами
----------------	------------------------------------	--


Вывод:.....

### Список литературы

1. Габриелян О.С. Химия: учебник для студентов профессиональных учебных заведений –М., 2019

### Практическая работа №10 Элементы IV группы главной (A) подгруппы. Решение экспериментальных задач.

**Учебная цель:** закрепить навыки составления уравнений химических реакций.

**Учебные задачи:**

1. Повторить знания по теме "Галогены";
2. Научиться распознавать соли – галогениды.

#### Образовательные результаты:

Студент должен

**иметь практический опыт:** составления уравнений химических реакций;

**уметь:** работать в лаборатории с соблюдением правил ТБ;

**знать:** научные методы распознавания солей – галогенидов;

**владеть:** практическими навыками проведения экспериментов по доказательству наличия водорода и хлора в составе соляной кислоты.

#### Задачи практического занятия:

1. Повторить теоретический материал по теме практического занятия.
2. Ответить на вопросы для закрепления теоретического материала.
3. Провести качественные реакции на галогены входящие в состав предложенных для анализа кислот.
4. Подтвердить опытным путём качественный состав соляной кислоты.
5. Предложить способы получения хлорида меди (II). Составить уравнения соответствующих химических реакций.
6. Оформить отчет.

#### Обеспеченность занятия (средства обучения):

1. Сборник методических указаний для студентов по выполнению практических занятий и лабораторных работ по учебной дисциплине «Химия».
2. Тетрадь для практических занятий и лабораторных работ в клетку.
3. Пробирки, штатив для пробирок; растворы: иодида калия, бромида натрия, хлорида натрия, нитрата серебра; индикаторов – лакмус, фенолфталеина, метилоранжа; хлор, медь

#### Краткие теоретические и учебно-методические материалы по теме практического занятия

**Галогены** (от греч. halos - соль и genes - образующий) - элементы главной подгруппы VII группы периодической системы: фтор, хлор, бром, йод, астат.

- 1) Общая электронная конфигурация внешнего энергетического уровня -  $ns^2np^5$ .
- 2) С возрастанием порядкового номера элементов увеличиваются радиусы атомов, уменьшается электроотрицательность, ослабевают неметаллические свойства (увеличиваются металлические свойства); галогены - сильные окислители, окислительная способность элементов уменьшается с увеличением атомной массы.

- 3) Молекулы галогенов состоят из двух атомов.
- 4) С увеличением атомной массы окраска становится более темной, возрастают температуры плавления и кипения, а также плотность.
- 5) Сила галогеноводородных кислот возрастает с увеличением атомной массы.
- 6) Галогены могут образовывать соединения друг с другом (например,  $\text{BrCl}$ )

**Вопросы для закрепления теоретического материала к практическому занятию:**

1. Составьте формулы всех кислот, образованных галогенами, запишите их названия.
2. Поставьте знак  $<$ ,  $>$  или  $=$  вместо \*:  
 а) заряд ядра:  $\text{Cl} * \text{Br}$ ;  $\text{I} * \text{F}$ ;  $\text{Cl} * \text{P}$ ;  
 б) число электронных слоёв:  $\text{Cl} * \text{Br}$ ;  $\text{I} * \text{F}$ ;  $\text{Cl} * \text{P}$ ;  
 в) число электронов на внешнем уровне:  $\text{Cl} * \text{Br}$ ;  $\text{I} * \text{F}$ ;  $\text{Cl} * \text{P}$ ;  
 г) радиус атома:  $\text{Cl} * \text{Br}$ ;  $\text{I} * \text{F}$ ;  $\text{Cl} * \text{P}$ ;  
 д) восстановительные свойства:  $\text{Cl} * \text{Br}$ ;  $\text{I} * \text{F}$ ;  $\text{Cl} * \text{P}$ ;  
 е) окислительные свойства:  $\text{Cl} * \text{Br}$ ;  $\text{I} * \text{F}$ ;  $\text{Cl} * \text{P}$ .
3. Дайте характеристику соляной кислоты:  
 а) по наличию кислорода - .....  
 б) по основности - .....  
 в) по растворимости в воде - .....  
 г) по степени электролитической диссоциации - .....  
 д) по летучести - .....  
 е) по стабильности - .....

**Задания для практического занятия:**

**Задание №1.** Провести качественные реакции на галогены.

**Задание №2.** Определить качественный состав соляной кислоты.

**Задание №3.** Предложить способы получения хлорида меди (II). Составить соответствующие уравнения химических реакций.

**Инструкция по выполнению практического занятия**

1. Ознакомьтесь с правилами по технике безопасности при работе в химической лаборатории и распишитесь в журнале по ТБ.
2. Посмотрите видео – эксперимент к опыту № 1: Качественные реакции галогенидов - солей галогеноводородных кислот  $\text{HCl}$ ,  $\text{HBr}$ ,  $\text{HI}$ .
3. **Опыт №1 Качественные реакции галогенидов - солей галогеноводородных кислот  $\text{HCl}$ ,  $\text{HBr}$ ,  $\text{HI}$ .**  
 - В три пробирки прилейте по 1-2мл растворов хлорида натрия, бромида натрия и йодида калия;  
 - В каждую пробирку добавьте несколько капель раствора нитрата серебра;  
 - Заполните таблицу № 1.
4. Посмотрите видео – эксперименты: «Обнаружение хлорид-ионов» и «Действие кислот на индикаторы» к опыту № 2: Определение качественного состава соляной кислоты.
5. **Опыт № 2 Определение качественного состава соляной кислоты**  
 - В три пробирки прилейте по 1-2 мл раствора соляной кислоты;  
 - В первую пробирку добавьте несколько капель лакмуса; во вторую – метилоранжа, а в третью пробирку – фенолфталеин;  
 - Заполните таблицу № 2.
6. Определите наличие хлорид-иона в растворе соляной кислоты:  
 – В пробирку прилейте 1 -2 мл раствора соляной кислоты;  
 - Добавьте к раствору соляной кислоты раствор нитрата серебра;  
 - Заполните таблицу № 3.
7. Посмотрите видео – эксперимент «Взаимодействие хлора с медью» к опыту № 3 Получение хлорида меди (II).

8. Предложите ещё два различных способа получения хлорида меди (II). Составьте уравнения соответствующих химических реакций.

### Порядок выполнения отчёта по практическому занятию

1. В тетради для практических занятий и лабораторных работ напишите номер, название и учебную цель занятия.
2. Ответьте на вопросы для закрепления теоретического материала к практическому занятию.
3. Выполнив опыты № 1 и № 2 запишите наблюдения и выполните задания.
4. Запишите вывод о проделанной работе, отразите, на сколько успешно Вы справились с учебными задачами практического занятия и реализованы ли образовательные результаты.

### Образец отчёта по практическому занятию

Практическое занятие №\_\_ «Решение экспериментальных задач».

Учебная цель: закрепить навыки составления уравнений химических реакций.

#### Ответы на вопросы для закрепления теоретического материала к практическому занятию

4. ....
5. ....
6. ....

Таблица № 1

Название опыта	Что делали? Что наблюдали? Выводы.	Составьте уравнения реакций между веществами
Качественные реакции галогенидов солей галогенводородных кислот HCl, HBr, HI.		$\text{NaCl} + \text{AgNO}_3 \rightarrow$
		$\text{NaBr} + \text{AgNO}_3 \rightarrow$
		$\text{KI} + \text{AgNO}_3 \rightarrow$

Таблица № 2

Название индикатора	Цвет индикатора в нейтральной среде	Цвет индикатора в кислой среде
лакмус		
метилоранж		
фенолфталеин		

Таблица № 3

Название опыта	Что делали? Что наблюдали? Выводы.	Составьте уравнения реакций между веществами
Определение хлорид - иона		$\text{HCl} + \text{AgNO}_3 \rightarrow$

**Вывод:** Выполнив задания практического занятия я (см. учебные задачи и образовательные результаты, заявленные во ФГОС третьего поколения).

### Список литературы

Габриелян О.С. Химия: учебник для студентов профессиональных учебных заведений –М.,2005

### Практическая работа №11

#### Щелочные и щелочноземельные металлы. Решение экспериментальных задач.

**Учебная цель:** отработать навыки составления уравнений химических реакций в молекулярном и ионном видах.

**Учебные задачи:**

1. Познакомиться экспериментально с химическими свойствами металлов.
2. Закрепить умения составлять уравнения реакций в молекулярном и ионном видах.

### Образовательные результаты

Студент должен

**иметь практический опыт:** составления уравнений химических реакций в молекулярном и ионном видах;

**уметь:** работать в лаборатории с соблюдением правил ТБ;

**знать:** химические свойства металлов;

**владеть:** навыками экспериментальной работы при работе в кабинете химии.

### Задачи работы:

1. Повторить теоретический материал по теме
2. Ответить на вопросы для закрепления теоретического материала.
3. Провести эксперимент, соблюдая правила техники безопасности.
4. Оформить отчет.

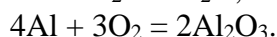
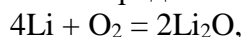
### Обеспеченность занятия (средства обучения):

1. Сборник методических указаний для студентов по выполнению практических занятий и лабораторных работ по учебной дисциплине
2. Тетрадь для практических занятий и лабораторных работ в клетку.
3. Растворы: серной кислоты, образцы металлов, сера, пробирки, штатив
- 4.

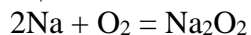
### Краткие теоретические и учебно-методические материалы

Взаимодействие с простыми веществами

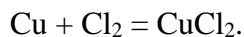
С кислородом большинство металлов образует оксиды – амфотерные и основные:



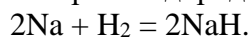
Щелочные металлы, за исключением лития, образуют пероксиды:



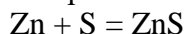
С галогенами металлы образуют соли галогеноводородных кислот, например,



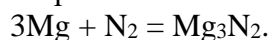
С водородом самые активные металлы образуют ионные гидриды – солеподобные вещества, в которых водород имеет степень окисления -1.



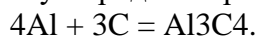
С серой металлы образуют сульфиды – соли сероводородной кислоты:



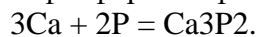
С азотом некоторые металлы образуют нитриды, реакция практически всегда протекает при нагревании:



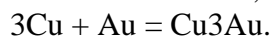
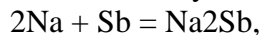
С углеродом образуются карбиды:



С фосфором – фосфиды:

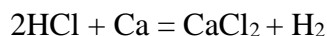
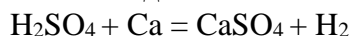


Металлы могут взаимодействовать между собой, образуя интерметаллические соединения:



Металлы могут растворяться друг в друге при высокой температуре без взаимодействия, образуя сплавы.

1. Взаимодействие с кислотами



### Вопросы для закрепления теоретического материала

5. Какие вещества называют металлами?



6. Все ли металлы способны вытеснять водород из кислот?
7. С чем могут взаимодействовать металлы?
8. Отличаются ли металлы по химической активности?.

### Задания работы:

**Задание № 1.** Экспериментально исследуйте свойства металлов.

**Задание № 2.** Составьте соответствующие уравнения химических реакций.

### Инструкция по выполнению работы

3. Ознакомьтесь с правилами по технике безопасности при работе в химической лаборатории и распишитесь в журнале по ТБ.
4. Проведение химической реакции: окисление металлов

-Для этого внести в пламя спиртовки очищенную медную проволоку, после чего видно, что на проволоке появился черный налет. ( $2\text{Cu} + \text{O}_2 = 2\text{CuO}$ )  
оксид меди (черного цвета)

-Внести в пробирку стружки железа и порошок серы, аккуратно встряхнуть, нагреть пробирку. Видно, что образовалась масса сульфида железа.

-Провести химическую реакцию между раствором соляной кислоты и таблетками цинка.

-Налейте в фарфоровую тарелку дистиллированной воды, осторожно внести пинцетом очищенный кусочек натрия. В результате видно бурное выделение водорода, а при помощи фенолфталеина можно обнаружить образование щелочи.

-Внести в пробирку кусочки железа, добавить 10 % раствор сульфата меди. Через некоторое время можно заметить появление бурого налета на кусочках железа. Это говорит о том, что произошла химическая реакция между металлом и солью более слабого металла. Запишите наблюдаемые явления.

### Порядок выполнения отчёта

5. В тетради для практических занятий и лабораторных работ напишите номер, название и учебную цель работы.
6. Ответьте на вопросы для закрепления теоретического материала к лабораторной работе.
7. Выполнив опыты, запишите наблюдения в таблицу и выполните задание.
8. Запишите вывод о проделанной работе, отразите, на сколько успешно Вы справились с учебными задачами лабораторной работы и реализованы ли образовательные результаты.

### Образец отчёта

**Практическая работа** .....

**Учебная цель:** отработать навыки составления уравнений химических реакций.

#### Ответы на вопросы для закрепления теоретического материала

6. ....
7. ....
8. ....

Название опыта	Рисунок того что делаете	Наблюдения и их объяснения	Уравнения реакций

**Вывод:** Выполнив задания работы.....

## Список литературы

Габриелян О.С. Химия: учебник для студентов профессиональных учебных заведений –М.,2019.

### Практическая работа №12-13

Элементы побочных подгрупп. Решение экспериментальных задач

**Ц е л ь :** совершенствовать умения решать экспериментальные задачи, осуществлять превращения, анализировать результаты опытов.

**О б о р у д о в а н и е и р е а к т и в ы :** 1) 3 пронумерованные пробирки с растворами солей сульфата никеля, хлорида железа (III), сульфата меди (II);

2) чистые пробирки, спиртовка, зажим;

3) реактивы: рры  $FeCl_3$ ,  $NaOH$ ,  $CuSO_4$ ,  $Na_2CO_3$ , свежесоажденная медь (или железный гвоздь для получения свежесоажденной меди из раствора медного купороса), смесь порошка угля и  $CuO$ .

**ТБ:** 1) аккуратно работать с реактивами и приборами;

2) не смешивать реактивы без согласования с заданием;

3) тушить спиртовку, накрывая колпачком.

#### Х о д р а б о т ы

**З а д а н и е 1.** Проверьте свою готовность к выполнению практической работы – выберите и подчеркните верные суждения:

1) Все гидроксиды металлов побочных подгрупп являются основными.

2) В ряду  $Co$ ,  $Ni$ ,  $Cu$  электроотрицательность атомов увеличивается. 3) Гидроксид железа (III) взаимодействует и с серной кислотой, и с гидроксидом калия.

4) Железо реагирует с хлором. При этом образуется хлорид железа (II). 5) В соединениях  $Cu_2(OH)_2CO_3$  и  $CuOHCl$  степень окисления меди одинакова.

**З а д а н и е 2.** Качественное определение ионов металлов. С помощью одного реактива определите каждое из трех веществ (растворы солей сульфата никеля, хлорида железа (III), сульфата меди (II)), находящихся в пробирках без этикеток.

Заполните таблицу «Анализ

растворов солей», запишите уравнения реакций в молекулярном и ионном виде и обобщенный вывод (за справкой обратитесь к таблице «Качественное определение ионов»).

№ пробирки,

результат наблюдения I III I

Метод определения

Цвет раствора

Формула реактива

Формула вещества

Вывод:

**З а д а н и е 3.** Экспериментальная задача.

В порошке угля содержится примесь оксида меди (II). Предложите способы выделения чистой меди и осуществите один из них экспериментально.

Действуйте по следующему плану: 1) Запишите уравнения предполагаемых превращений и обсудите план действий с соседом по парте. (Если сомневаетесь, обратитесь к учителю.)

2) Определите вещества, необходимые для соответствующей(их) реакции(й).

3) Проведите необходимые опыты и сделайте вывод, ответив на вопрос: «Какой способ получения металла был использован?».

**Задание 4.** Проблемный опыт «Соединения металлов побочных подгрупп». Известно, что металлы, стоящие в ряду напряжений левее, вытесняют металлы, стоящие правее, из растворов их солей. А может ли быть наоборот?

- 1) В пробирку со свежесожденной медью прилейте 2 мл раствора хлорида железа (III) и наблюдайте 1–2 минуты.
- 2) Попробуйте объяснить происходящие изменения, ответив на следующие вопросы:
  - а) О чем говорит изменение окраски раствора? б) Каким свойством обладают катионы металлов?

**Задание 4А.** Мысленный эксперимент. Подумайте и ответьте: Дано твердое кристаллическое вещество белого цвета. При добавлении к нему воды образуется бесцветный раствор. При добавлении к этому раствору раствора хлорида бария выделяется белый осадок, нерастворимый в кислотах. При взаимодействии этого раствора с раствором карбоната натрия образуется белый студенистый осадок и выделяется газ. Если выделяющийся газ пропустить через баритовую воду, то появляется осадок белого цвета. Составьте уравнения всех описанных реакций.

**Вывод:**

#### Порядок выполнения отчёта

1. В тетради для практических занятий и лабораторных работ напишите номер, название и учебную цель работы.
2. Ответьте на вопросы для закрепления теоретического материала к лабораторной работе.
3. Выполнив опыты, запишите наблюдения в таблицу и выполните задание.
4. Запишите вывод о проделанной работе, отразите, на сколько успешно Вы справились с учебными задачами работы и реализованы ли образовательные результаты.

#### Образец отчёта

**Практическая работа** .....

**Учебная цель:** отработать навыки составления уравнений химических реакций.

#### Ответы на вопросы для закрепления теоретического материала

1. ....
2. ....
3. ....
4. ....

Название опыта	Рисунок того что делаете	Наблюдения и их объяснения	Уравнения реакций
.			

**Вывод:** Выполнив задания работы.....

#### Список литературы

Габриелян О.С. Химия: учебник для студентов профессиональных учебных заведений –М.,2019.

## Заключение

Методические рекомендации по дисциплине «Общая химия и неорганическая химия» предназначены для использования в качестве основной литературы для студентов очной формы обучения по специальности 21.02.01 Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений. В методических рекомендациях присутствуют требования к выполнению практических работ.

Методические рекомендации способствуют развитию у студентов результатов:

- ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;
- ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности;
- ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие;
- ОК 04. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами;
- ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;
- ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей;
- ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;
- ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности;
- ОК 10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках;
- ОК 11. Использовать знания по финансовой грамотности, планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере.

## Список использованной литературы

### Основные источники:

1. Хаханина Т.И., Аналитическая химия 4-е изд. Учебник и практикум для СПО 2018г.- 394с. Издательский центр Академия
2. Богомолова И.В. Неорганическая химия: учеб. пособие для СПО / И.В.Богомолова. – М.: Инфра-М, 2020. – 336 с.
3. Габриелян О.С. Химия: учебник для студентов профессиональных учебных заведений – М.,2019

### Дополнительная литература

1. Мартынова, Т. В. Неорганическая химия : учебник / Т.В. Мартынова, И.И. Супоницкая, Ю.С. Агеева. — Москва : ИНФРА-М, 2018. 1.Новошинский, Новошинская: Химия. 10 (11) класс. Учебник. Углубленный уровень. ФГОС, Русское слово 2018 г. Количество страниц 440 Подробнее: <https://www.labirint.ru/books/249045/>
2. Богомолова, И. В. Неорганическая химия : учебное пособие / И.В. Богомолова. - Москва : ИНФРА-М, 2020.

### Интернет-ресурсы

Ссылка на электронный курс на платформе ДО МРТК <https://c1623.c.3072.ru/www.hemi.wallst.ru> (Образовательный сайт для школьников «Химия»).

[www.alhimikov.net](http://www.alhimikov.net) (Образовательный сайт для школьников).

[www.chem.msu.su](http://www.chem.msu.su) (Электронная библиотека по химии).

[www.enauki.ru](http://www.enauki.ru) (интернет-издание для учителей «Естественные науки»).

[www.1september.ru](http://www.1september.ru) (методическая газета «Первое сентября»).

[www.hvsh.ru](http://www.hvsh.ru) (журнал «Химия в школе»).

[www.hij.ru](http://www.hij.ru) (журнал «Химия и жизнь»).

[www.chemistry-chemists.com](http://www.chemistry-chemists.com) (электронный журнал «Химики и химия»).

Об образовании в Российской Федерации: федер. закон от 29.12. 2012 № 273-ФЗ (в ред. Федеральных законов от 07.05.2013 № 99-ФЗ, от 07.06.2013 № 120-ФЗ, от 02.07.2013 № 170-ФЗ, от 23.07.2013 № 203-ФЗ, от 25.11.2013 № 317-ФЗ, от 03.02.2014 № 11-ФЗ, от 03.02.2014 № 15-ФЗ, от 05.05.2014 № 84-ФЗ, от 27.05.2014 № 135-ФЗ, от 04.06.2014 № 148-ФЗ, с изм., внесенными Федеральным законом от 04.06.2014 № 145-ФЗ, в ред. от 03.07.2016, с изм. от 19.12.2016.

