

Министерство образования и молодёжной политики  
Свердловской области  
ГАПОУ СО «Режевской политехникум»

Рассмотрено:  
на заседании ЦК \_\_\_\_\_  
Протокол №\_7\_\_\_\_\_  
от «\_22\_»\_мая\_2020г.

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ**  
**по выполнению лабораторных и практических работ по учебной**  
**дисциплине ОУД.09. ХИМИЯ**

Реж,2020

Организация – разработчик: Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение Свердловской области «Режевской политехникум»

Рекомендована экспертной группой ГАПОУ СО «Режевской политехникум»

Протокол № 9 от «29» мая 2020 г.

Председатель экспертной группы \_\_\_\_\_ Лыскова В.В.  
Подпись ФИО

Составитель:

Фирсова О.А., преподаватель

## УВАЖАЕМЫЕ СТУДЕНТЫ!

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 Вы 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.
- Отдельные классы органических соединений.

Данные методические указания предназначены для закрепления теоретических знаний и приобретения необходимых практических навыков и умений по программе дисциплины ОДБ.06 "Химия" В сборнике содержатся методические указания по выполнению лабораторных работ и практических занятий, указанных в содержании.

### **Требования к знаниям и умениям при выполнении лабораторных работ и практических занятий.**

При выполнении лабораторных работ и практических занятий студент должен:

#### **Знать:**

– основные классы неорганических соединений и их свойства, строение атома, типы химических реакций и связей, Теорию электролитической диссоциации, Периодический закон и Периодическую систему химических

элементов Д. И. Менделеева;  
– Теорию химического строения органических соединений А. М. Бутлерова, названия представителей гомологических рядов органических соединений, их строение, свойства и, способы получения;  
– Правила по технике безопасности при работе в химической лаборатории.

**Уметь:**

– проводить реакции ионного обмена и качественные реакции ионов, определять реакцию среды растворов солей;  
– охарактеризовывать свойства металлов на основании их положения в Периодической системе химических элементов Д. И. Менделеева, строения атомов в электрохимическом ряду напряжений металлов;  
– проводить реакции лабораторных способов получения углеводородов: метана и этилена, альдегидов, карбоновых кислот и сложных эфиров;  
– распознавать органические вещества (изученные по программе) на основе их строения и свойств;  
– описывать свойства органических веществ, составлять уравнения реакций.

**Правила выполнения лабораторных работ и практических занятий**

1. Студент должен прийти на лабораторное занятие подготовленным по данной теме.
2. Каждый студент должен знать правила по технике безопасности при работе в химической лаборатории (и при работе с реактивами в данной работе).
3. После проведения работы студент представляет письменный отчет.
4. До выполнения лабораторной работы у студента проверяют знания по выявлению уровня его теоретической подготовки по данной теме.
5. Отчет о проделанной работе следует выполнять в рабочей тетради в клетку. Содержание отчета указано в описании лабораторной работы или практического занятия.
6. Таблицы и рисунки следует выполнять карандашом, записи – синим или чёрным цветом пасты или чернил. Рисунки выполняются в левой половине листа, наблюдения и выводы в правой части листа. Уравнения реакций записываются во всю строку (после наблюдений и выводов).
7. Зачет по данной лабораторной работе или практическому занятию студент получает при положительных оценках за теоретические знания и отчет по лабораторной работе или практическому занятию, общий зачет – при наличии зачетов по всем лабораторным работам и практическим занятиям.

## **ПРАВИЛА РАБОТЫ В ХИМИЧЕСКОЙ ЛАБОРАТОРИИ.**

### **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.

### **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.

#### **1. Посуда общего назначения**

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

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

Воронки бывают различной формы и размеров, и в зависимости от этого имеют разное назначение.

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

Эксикаторы 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 используют для промывания, очистки и высушивания газов.

#### **1.2.3. Мерная посуда.**

- 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 .

Пипетки 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 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. 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.

### **ЧТОБЫ ОПЫТ ПОЛУЧИЛСЯ...**

**...ознакомьтесь с каждым пунктом правил и старайтесь точно их выполнять.**

1. В химический кабинет заходите только после того, как разрешит преподаватель. Не трогайте и не переставляйте на столе приготовленные реактивы и оборудование – это может затруднить вашу дальнейшую работу.

2. Прежде чем приступить к выполнению химических опытов, обязательно изучите описание лабораторной работы или практического

занятия и внимательно выслушайте объяснения преподавателя. Проверьте, все ли необходимое для работы есть на вашем столе.

3. В ходе выполнения работы координируйте свои действия с действиями группы. Разговаривайте шепотом, чтобы не мешать работать другим. Если возникнут какие-либо затруднения, которые вы не можете разрешить самостоятельно, обратитесь за помощью к преподавателю.

4. Вещества берите только шпателем или ложечкой и в тех количествах, которые указаны в описании работы; если таких указаний нет, то объемы веществ не должны превышать 1 мл. (3-4 капли).

***Чтобы не перепутать пробки, не открывайте одновременно несколько склянок.***

1. Если вы случайно взяли вещества больше, чем нужно для данного опыта, лишнее вылейте в специальную склянку для слива веществ или, если вещество твердое, отсыпьте в коробку для мусора.

2. В химической лаборатории (кабинете) очень важно быть предельно аккуратным во всем – тут нет мелочей. Прежде чем начать работать руками, продумайте, как разместить оборудование на столе, чтобы было удобно, и работать, и наблюдать за ходом эксперимента.

***Не забывайте, что за этим же столом с этими же реактивами и оборудованием будут работать студенты других групп, - не создавайте им дополнительных трудностей, оставив свое рабочее место в беспорядке.***

Методические указания по дисциплине «ХИМИЯ» для выполнения практических занятий и лабораторных работ созданы Вам в помощь для работы на занятиях, подготовки к практическим занятиям и лабораторным работам, правильного составления отчетов.

Приступая к выполнению практического занятия или лабораторной работы, Вы должны внимательно прочитать цель и задачи занятия или работы, ознакомиться с требованиями к уровню Вашей подготовки в соответствии с федеральными государственными стандартами третьего поколения (ФГОС-3), краткими теоретическими и учебно-методическими материалами по теме практического занятия или лабораторной работы, ответить на вопросы для закрепления теоретического материала.

Все задания к практическому занятию или лабораторной работе Вы должны выполнять в соответствии с инструкцией, анализировать полученные в ходе занятия результаты по приведенной методике.

Отчет о практическом занятии или лабораторной работе Вы должны выполнить по приведенному алгоритму, опираясь на образец.

Наличие положительной оценки по практическим занятиям и лабораторным работам необходимо для получения зачета по дисциплине «Химия» и допуска к дифференцированному зачёту, поэтому в случае отсутствия на уроке по любой причине или получения

неудовлетворительной оценки за практическое занятие или лабораторную работу Вы должны найти время для ее выполнения или пересдачи.

**Внимание!** Если в процессе подготовки к практическим занятиям или лабораторным работам или при решении задач у Вас возникают вопросы, разрешить которые самостоятельно не удаётся, необходимо обратиться к преподавателю для получения разъяснений или указаний в дни проведения дополнительных занятий.

Время проведения дополнительных занятий можно узнать у преподавателя.

**Лабораторная работа № 1 по теме: «Основные классы неорганических соединений».**

**1. Действие кислот на индикаторы.**

Название кислоты	Формула кислоты	Индикатор	Окраска раствора
Серная		Лакмус	
Соляная		Фенолфталеин	
Азотная		Метиловый оранжевый	

**Задание.** Даны растворы двух веществ. Как можно доказать, что одно из них является кислотой?

---

---

---

---

**1. Отношение кислот к металлам.**

Металл	Химический знак металла	Название кислоты	Формула кислоты	Скорость реакции
Цинк			H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	
Цинк			HCl	
Железные опилки			H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	
Железные опилки			HCl	
Медные стружки			H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	
Медные стружки			HCl	

**Задание.** Напишите уравнения химических реакций, к какому типу относятся эти реакции?

---

---

---

---

---

---

**1. Действие кислот на индикаторы.**

Название кислоты	Формула кислоты	Индикатор	Окраска раствора
Серная		Лакмус	
Соляная		Фенолфталеин	
Азотная		Метиловый оранжевый	

**Задание.** Даны растворы двух веществ. Как можно доказать, что одно из них является кислотой?

---



---



---

**1. Отношение кислот к металлам.**

Металл	Химический знак металла	Название кислоты	Формула кислоты	Скорость реакции
Цинк			H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	
Цинк			HCl	
Железные опилки			H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	
Железные опилки			HCl	
Медные стружки			H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	
Медные стружки			HCl	

**Задание.** Напишите уравнения химических реакций, к какому типу относятся эти реакции?

---



---



---



---

**1. Взаимодействие кислот с оксидами металлов.**

Название оксида	Формула оксида	Название кислоты	Формула кислоты	Наблюдения
Оксид меди(II)			H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	
Оксид меди(II)			HCl	
Оксид железа(III)			H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	
Оксид железа(III)			HCl	

**Задание.** Составьте уравнения реакций, которые протекали в этих опытах.

---



---



---

**Взаимодействие кислот со щелочами.**

Название гидроксида	Формула гидроксида	Наблюдения (фенолфталеин)	Название кислоты	Формула кислоты	Наблюдения
	а	)			

Гидроксид натрия			Соляная		
------------------	--	--	---------	--	--

**Задание.** Составьте уравнение реакции между соляной кислотой и гидроксидом натрия. К какому типу относится эта реакция?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**1. Взаимодействие кислот с оксидами металлов.**

Название оксида	Формула оксида	Название кислоты	Формула кислоты	Наблюдения
Оксид меди(II)			H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	
Оксид меди(II)			HCl	
Оксид железа(III)			H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	
Оксид железа(III)			HCl	

**Задание.** Составьте уравнения реакций, которые протекали в этих опытах.

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**1. Взаимодействие кислот со щелочами.**

Название гидроксида	Формула гидроксида	Наблюдения (фенолфталеин)	Название кислоты	Формула кислоты	Наблюдения
Гидроксид натрия			Соляная		

**Задание.** Составьте уравнение реакции между соляной кислотой и гидроксидом натрия. К какому типу относится эта реакция?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

## Лабораторная работа №2.

### По теме: «Общие свойства металлов и их соединений».

**Цель работы:** изучение химических свойств металлов и их соединений.

**Задачи работы:**

1. Закрепить знания о химических свойствах металлов: взаимодействие металлов с растворами кислот и солей.
2. Экспериментальным путем убедиться в различной химической активности металлов, доказать, что более активные металлы восстанавливают менее химически активные из водных растворов их солей.
3. Изучить общие свойства амфотерных гидроксидов.
4. Изучить общие свойства нерастворимых оснований.
5. Отработать навыки экспериментальной работы согласно правилам техники безопасности.

**Краткие теоретические сведения.**

**Металлы** в периодической системе находятся в I, II, III группах, в побочных подгруппах всех групп. Кроме того, металлами являются наиболее тяжелые элементы IV, V, VI и VII групп.

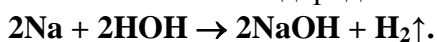
Особенностью строения атомов металлов является небольшое число электронов во внешнем электронном уровне, как правило, не превышающее трёх. Атомы металлов легко отдают электроны и являются хорошими восстановителями.

Металлы по их активности расположены в ряд, называемый электрохимическим рядом напряжений металлов.

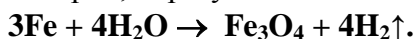
Li Rb K Cs Ba Sr Ca Na Mg Be Al Mn Zn Cr Fe Cd Co Ni Sn Pb **H** Sb Bi Cu Hg Ag Au

Металлы, стоящие в электрохимическом ряду напряжений металлов до водорода, могут вытеснять его из растворов кислот, а всякий металл, стоящий ближе к началу ряда, может вытеснять (восстанавливать) последующие из растворов их солей.

1. Металлы, расположенные в начале ряда - от лития до магния – восстанавливают водород из воды с образованием щелочи:

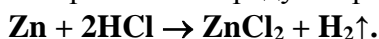


2. Металлы менее активные (от марганца до железа), восстанавливая из воды водород, образуют оксиды:



3. Металлы реагируют с кислотами. Взаимодействие металлов зависит от их активности (см. электрохимическим рядом напряжений металлов) и от концентрации кислоты:

а) кислоты HCl, H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>, H<sub>2</sub>SO<sub>4(разб.)</sub> реагируют со всеми металлами (кроме Pb), которые стоят в ряду напряжений до водорода, при этом выделяется водород;



б) концентрированная H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> при нагревании реагирует со всеми металлами (кроме Pt и Au), при этом водород не выделяется; с тяжелыми (плотность > 5 г/см<sup>3</sup>) металлами образует газ SO<sub>2</sub> (оксид серы (IV)); с более активными легкими (плотность < 5 г/см<sup>3</sup>) металлами выделяется H<sub>2</sub>S (сероводород):

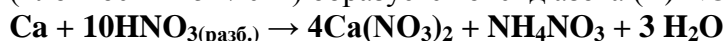


в) концентрированная HNO<sub>3</sub> с щелочными и щелочноземельными металлами образует газ N<sub>2</sub>O – оксид азота (IV), с другими тяжелыми металлами – оксид азота (IV) NO<sub>2</sub>:

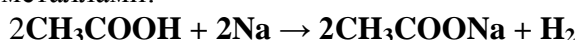


г) разбавленная HNO<sub>3</sub> взаимодействует с щелочными и щелочноземельными металлами, а также с Zn, Fe, Sn, при этом выделяется газ NH<sub>3</sub> (аммиак) или образуется

соль аммония ( $\text{NH}_3 + \text{HNO}_3 = \text{NH}_4\text{NO}_3$ ), при реакции с остальными металлами (плотность  $> 5 \text{ г/см}^3$ ) образуется оксид азота (II) NO:



д) кислоты  $\text{H}_2\text{CO}_3, \text{H}_2\text{SO}_3, \text{CH}_3\text{COOH}$  – слабые, взаимодействуют с активными металлами:



4. Каждый последующий металл может быть восстановлен из раствора соли предыдущим металлом:  $\text{Fe} + \text{CuSO}_4 \rightarrow \text{FeSO}_4 + \text{Cu}$ .

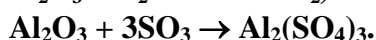
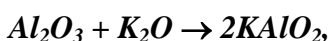
**Переходные металлы** расположены в Периодической системе с 4 по 7 период. Переходные металлы, символы которых расположены в самой таблице, называют d-элементами, а те элементы, символы которых расположены в нижней части Периодической системы, называют лантаноидами и актиноидами или f-элементами.

**Амфотерные оксиды - оксиды переходных металлов.**

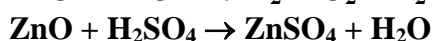
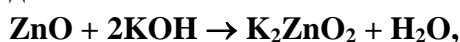
**Свойства.**

1. Амфотерные оксиды не растворяются в воде.

2. Амфотерные оксиды, реагируя с основными и с кислотными оксидами, дают соли:



3. Амфотерные оксиды, реагируя с основными или кислотными гидроксидами, дают соли:



4. Соответствующие амфотерным оксидам гидроксиды обладают амфотерными свойствами:



**Амфотерные гидроксиды** - это такие гидроксиды, где растворенная в воде часть, диссоциирует на катионы водорода, металла и анионы гидроксида и кислотного остатка.

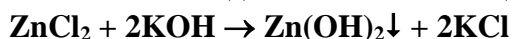


**Получение:**

1. Взаимодействием переходных металлов (после удаления оксидной пленки) с водой:



2. Взаимодействие солей со щелочами:

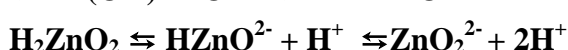


3. Взаимодействием солей с кислотами:

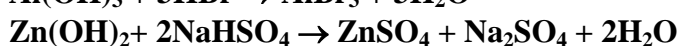
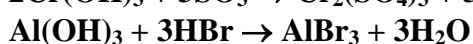
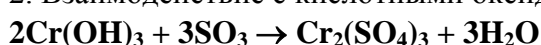


**Свойства:**

1. Диссоциирует на ионы растворенная в воде часть амфотерного гидроксида:  $\text{Zn}(\text{OH})_2$

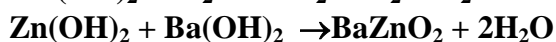
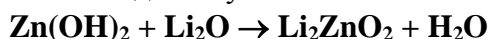


2. Взаимодействие с кислотными оксидами, кислотами и кислыми солями:





3. Взаимодействуют с основными оксидами, основаниями и основными солями:



4. Подвергаются разложению при нагревании:



#### **Приборы и реактивы:**

- штатив с пробирками, пипетка, держатель для пробирок, спиртовки, спички, стеклянная палочка.
- растворы: серной кислоты, гидроксида натрия; растворы солей: сульфат меди (II), хлорид цинка, сульфат алюминия, сульфат натрия; кусочки: цинка, меди.

#### **Порядок выполнения работы.**

##### **Опыт № 1. Взаимодействие металлов с растворами кислот.**

Ход работы: В три пробирки положить: в первую кусочек магния, во вторую – гранулу цинка, в третью – медь (кусочек проволоки). Прилить во все пробирки 1 мл раствора серной кислоты.

Записать наблюдения в таблицу «Оформление отчета». Сравнить скорость происходящих реакций. Почему в одной из пробирок реакция не идет? Дать объяснение. Записать уравнения реакций в молекулярном и ионном видах.

##### **Опыт № 2. Взаимодействие металлов с солями.**

Ход работы: В одну пробирку положить одну гранулу цинка и прилить раствор медного купороса, во вторую – кусочек медной проволоки и прилить раствор сульфата натрия.

Записать наблюдения в таблицу «Оформление отчета». Составить схему электронного баланса в окислительно–восстановительных реакциях.

##### **Опыт № 3. Получение гидроксида цинка и испытание его амфотерных свойств.**

Ход работы: В две пробирки налить по 5-6 капель раствора соли цинка и очень аккуратно по каплям добавить в них раствор щелочи до появления осадка.

Затем в одну пробирку добавить 2-3 капли раствора серной кислоты.

В другую пробирку добавить избыточное количество щелочи (до растворения осадка).

Записать наблюдения в таблицу «Оформление отчета». Составить уравнения реакций в молекулярном и ионном виде.

##### **Опыт № 4. Получение гидроксида меди и изучение его свойств**

Ход работы: Из имеющихся реактивов получить гидроксид меди (II). Указать цвет осадка. Нагреть полученное вещество.

Записать наблюдения в таблицу «Оформление отчета». Что произойдет с осадком при нагревании?

Составьте уравнения реакций в молекулярно и ионном виде.

#### **Оформление отчета**

Название работы. Условия проведения.	Наблюдения.	Уравнения реакции. Вывод.

#### **Выводы по работе (ответить на вопросы).**

Какими химическими свойствами обладают металлы. Указать, металлы, которые могут вытеснять водород из растворов кислот и металлы которые могут вытеснять другие металлы из растворов их солей.

**Список литературы:**Ерохин Ю.М. Химия: учеб. для студ. учреждений сред. проф. образования / Ю.М. Ерохин.- М.: Академия,2018. с. 170-360. - ISBN 978-5-7695 -8350-6

### Лабораторная работа № 3. Свойства карбоновых кислот.

**Цель:** экспериментально обосновать сходство химических свойств органических и неорганических кислот; откорректировать практические умения с лабораторным оборудованием.

**Оборудование:** штатив с пробирками.

**Реактивы:** порошкообразный магний, гранулы цинка, индикаторы (фенолфталеин, лакмус),  $\text{CH}_3\text{COOH}$ , растворы  $\text{NaOH}$  и  $\text{K}_2\text{CO}_3$ .

#### Ход работы:

С правилами техники безопасности ознакомлен(а) и обязуюсь их выполнять.

В пробирку прилили 1-2 мл уксусной кислоты и внести несколько капель лакмуса.

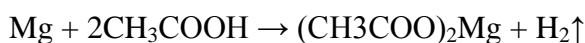
Раствор в пробирке приобрел светло-розовый цвет.

Лакмус показал ответ на кислую среду, уксусная кислота – слабая кислота, поэтому цвет раствора светло-розовый.

#### 2. Взаимодействие уксусной кислоты с металлами.

Во вторую пробирку с порошком магния прилили 1 мл уксусной кислоты.

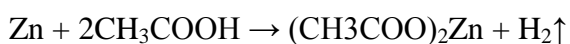
Очень бурное выделение газа.



Металлы с карбоновыми кислотами реагируют также, как и с неорганическими кислотами. Так как восстановительная активность магния выше, чем цинка, то скорость реакции с магнием выше.

В третью пробирку с гранулой цинка прилили 1 мл уксусной кислоты.

Медленное выделение газа.

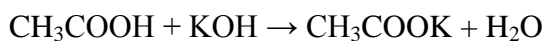


#### 3. Взаимодействие уксусной кислоты с основаниями.

В четвертую пробирку с раствором щелочи прилили несколько капель фенолфталеина. Затем в пробирку с раствором прилили несколько капель уксусной кислоты.

При добавлении фенолфталеина к щелочи, раствор приобрел малиновое окрашивание.

А после после добавления к этому раствору уксусной кислоты – раствор обесцветился.



Уксусная кислота реагирует с основаниями как минеральные кислоты, образуя соль (ацетат) и воду. Такую реакцию называют – реакция нейтрализации.

#### *4. Взаимодействие уксусной кислоты с солями.*

В пятую пробирку с раствором уксусной кислоты внесите 1 г кристаллического карбоната калия.

При добавление карбоната калия к уксусной кислоте – выделился газ.



Уксусная кислота реагирует с солями слабых кислот (карбонатами) также как и неорганические кислоты, образуя соль (ацетат), углекислый газ и воду.

**Общий вывод:** в данной лабораторной работе мы исследовали химические свойства карбоновых кислот (на примере уксусной кислоты), и выяснили, что уксусная кислота является слабой кислотой; металлы взаимодействуют с уксусной кислотой также, как и с неорганическими; для уксусной кислоты характерна реакция нейтрализации, и уксусная кислота взаимодействует с солями слабых кислот (карбонатами) с образованием углекислого газа и воды.

*Задание:*

***Докажите опытным путем, что выданное вещество в пробирке – муравьиная кислота.***

1. Проба на индикатор. Лакмусовая бумага приобретет красный цвет, что доказывает наличие кислой среды.
2. Отличие муравьиной кислоты от других карбоновых кислот в том, что в молекуле муравьиной кислоты карбоксильная группа связана с атомом водорода, и получается, что в молекуле есть альдегидная группа. Поэтому муравьиная кислота, как и альдегид, проявляет свойства восстановителя, и дает реакцию «серебряного зеркала».

