

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ ОРЕНБУРГСКОЙ ОБЛАСТИ
Администрация муниципального образования
Абдулинский городской округ Оренбургской области
Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение "Средняя
общеобразовательная школа №3"

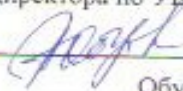
РАССМОТРЕНО

на заседании ШМО


Гурьянова А.В.
Протокол № 4 от «18» 02
2025 г.

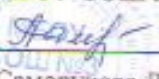
СОГЛАСОВАНО

зам. директора по УВР


Обухова Н.С.
Протокол № от «23» 03
2025 г.

УТВЕРЖДЕНО

Директор МБОУ СОШ №3


Саморукова Л.Ю.
Приказ № 34 от «21» 03
2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

(ID 1336331)

учебного предмета «ХИМИЯ. Базовый уровень»
для обучающихся 8 – 9 классов

г. Абдулино, 2025

Контрольно измерительные материалы по химии. 8-9 класс.

Практические работы.

8 класс.

1. Практическая работа № 1. Правила работы в лаборатории и приёмы обращения с лабораторным оборудованием
2. Практическая работа: № 2. Разделение смесей (на примере очистки поваренной соли)
3. Практическая работа № 3. Получение и собирание кислорода, изучение его свойств
4. Практическая работа № 4. Получение и собирание водорода, изучение его свойств
5. Практическая работа № 5. Приготовление растворов с определённой концентрацией
6. Практическая работа № 6. Решение экспериментальных задач по теме «Основные классы неорганических соединений»

Система оценки достижений по предмету.

Отметка ставится на основании наблюдения за учащимися и письменного отчета за работу.

Отметка «5»:

- работа выполнена полностью и правильно, сделаны правильные наблюдения и выводы;
- эксперимент осуществлен по плану с учетом техники безопасности и правил работы с веществами и оборудованием;
- проявлены организационно - трудовые умения, поддерживаются чистота рабочего места и порядок (на столе, экономно используются реактивы).

Отметка «4»:

- работа выполнена правильно, сделаны правильные наблюдения и выводы, но при этом эксперимент проведен не полностью или допущены несущественные ошибки в работе с веществами и оборудованием.

Отметка «3»:

- работа выполнена правильно не менее чем наполовину или допущена существенная ошибка в ходе эксперимента в объяснении, в оформлении работы, в соблюдении правил техники безопасности на работе с веществами и оборудованием, которая исправляется по требованию учителя.

Отметка «2»:

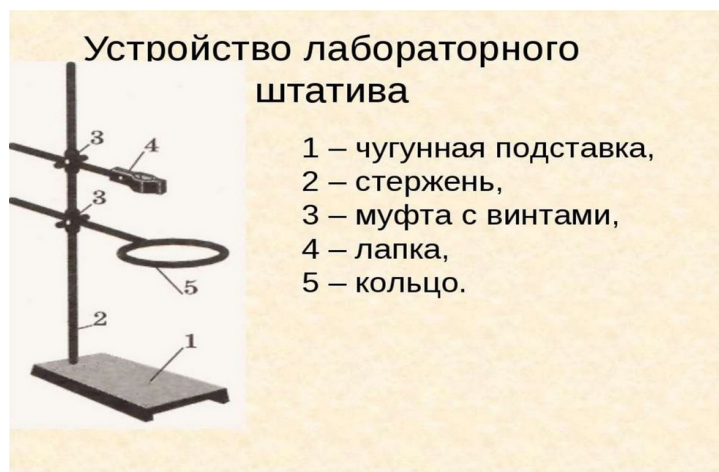
- допущены две (и более) существенные ошибки в ходе эксперимента, в объяснении, в оформлении работы, в соблюдении правил техники безопасности при работе с веществами и оборудованием, которые учащийся не может исправить даже по требованию учителя;
- работа не выполнена, у учащегося отсутствуют экспериментальные умения.

Практические работы.

Практическая работа № 1. Правила работы в лаборатории и приёмы обращения с лабораторным оборудованием.

Цель:

Ход работы:



Опыт 1. Знакомство с лабораторным штативом

1. Изучите устройство штатива (рис. 1).

2. Налейте в пробирку 1 мл воды. Закрепите ее в лапке штатива. Наклоните пробирку под углом 45°

3. Изобразите в тетради штатив. Перечислите все структурные элементы штатива, отобразите их на рисунке.

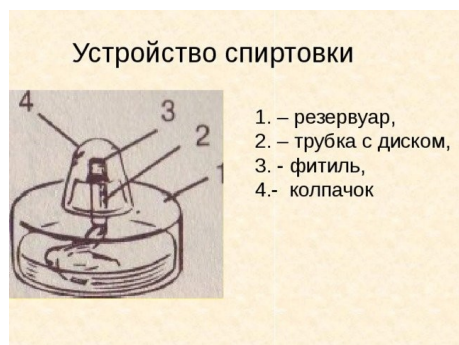
Опыт 2. Знакомство с лабораторной посудой 1. Познакомьтесь с лабораторной посудой и ее предназначением (с описанием оборудования можно ознакомиться по адресу <http://chemistry-edu.ru/materials/pupils/oborudovanie.pdf>). 2. Изобразите в тетради таблицу и заполните ее: (инструкцию можно скачать по адресу <http://chemistry-edu.ru/materials/pupils/pr1-8.pdf>)

Часть II

Опыт 3. Элементарные приемы работы с лабораторной посудой. 1. С помощью шпателя внесите небольшое количество сахара в пробирку. Добавьте в нее 1 мл воды. Встряхните пробирку до полного растворения вещества в воде. 2. Налейте в цилиндр 20 мл воды из химического стакана. Перелейте воду в коническую колбу. Добавьте в нее небольшое количество сахара. Круговыми движениями колбы размешайте сахар до полного растворения.

Опыт 4. Изучение устройства и работы спиртовки.

1. Изучите устройство спиртовки. 2. Изучите строение пламени.



3. Перечислите правила работы со спиртовкой.

4. Ответьте на вопросы: 1) Почему нельзя зажигать спиртовку с помощью другой спиртовки?
2) Почему тушат спиртовку колпачком?

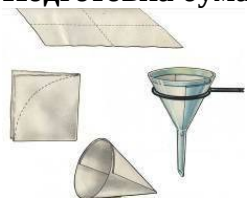
Вывод:

Практическая работа: № 2. Разделение смесей (на примере очистки поваренной соли)

Цель: _____

Оборудование: _____

Ход работы

Инструкция по выполнению работы	
1. Растворение смеси в воде 	1. В химический стакан поместите 2-3 ложки загрязненной поваренной соли. 2. Налейте в тот же стакан воду так, чтобы стакан был заполнен приблизительно на $\frac{1}{2}$ его объема. 3. Перемешайте стеклянной палочкой. Используйте ту часть палочки, на которой одето резиновое кольцо.
2. Подготовка бумажного фильтра 	1. Сложите фильтр. Для этого сверните его пополам и, не разворачивая, еще раз пополам. Разверните полученный конус так, чтобы с одной стороны был один слой бумаги, а с другой – три слоя. Вложите фильтр в воронку. 2. Проверьте правильность положения фильтра в воронке: он должен плотно прилегать к стенкам воронки и не доходить до ее края примерно на 0,5 см. 3. Смочите фильтр водой.
3. Фильтрование 	1. Установите воронку в кольцо штатива. Стебель воронки должен касаться стенки стакана – приемника. 2. Держите стеклянную палочку так, чтобы ее конец был направлен на тройной слой фильтровальной бумаги. 3. Аккуратно наливайте фильтруемую жидкость по палочке. Следите за тем, чтобы жидкость не доходила до края фильтра.
4. Выпаривание (кристаллизация) 	1. Перелейте фильтрат в фарфоровую чашку для выпаривания. 2. Поставьте чашку на кольцо штатива.

5. Оформить отчет.

Название опыта. Рисунок.	Что наблюдали? (ответьте на поставленные вопросы, вопросы не переписывать)	Выводы. (ответьте на поставленные вопросы, вопросы не переписывать)
1. Растворение смеси в воде. Отстаивание.	Что наблюдали? _____ Что произошло с речным песком, с поваренной солью? _____	Почему в данной работе необходимо использовать растворение в воде и отстаивание водной смеси? _____
2. Фильтрование.	Что наблюдали во время фильтрования? _____	Что получили в результате фильтрования? _____

3. Выпаривание (кристаллизация)	Что наблюдали? Сравните полученные кристаллы с выданной вам загрязнённой поваренной солью 	Какое вещество получили в итоге? Опишите физические свойства полученного вещества.
--	--	---

Вывод: _____
(Сформулируйте вывод из цели работы)

Практическая работа № 3. Получение и собирание кислорода, изучение его свойств

Цель работы: научиться использовать лабораторное оборудование и посуду для получения, собирания и доказательства наличия кислорода, соблюдать правила техники безопасности.

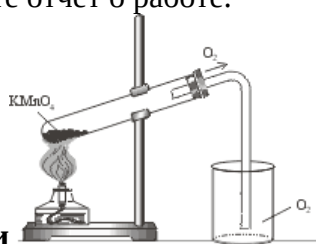
Оборудование и реактивы: штатив лабораторный с лапкой, спиртовка, пробирки 2 шт., пробка с газоотводной трубкой, спички, лучинка, вата, перманганат калия (твёрдый) KMnO_4 .

Правила техники безопасности.

Осторожно обращайтесь с химическим оборудованием! Помните! Пробирку прогревают, держа ее в наклонном положении, по всей длине двумя-тремя движениями в пламени спиртовки. При нагревании направляйте отверстие пробирки в сторону от себя и соседей.

Ход работы:

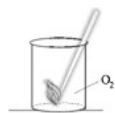
1. Собрать прибор для получения кислорода.
2. Насыпать в пробирку перманганат калия (KMnO_4). Твёрдого вещества должно быть 1-1,5 см по высоте пробирки.
3. Прогреейте пробирку, а потом нагревайте перманганат калия.
4. Подожгите лучинку, дождитесь появления на конце красного уголька и тут же погасите. Поднесите тлеющую лучинку к краю стакана. Если лучинка вспыхнет, прекратите нагревание перманганата калия. Погасите спиртовку
5. Оформите отчет о работе.



Что делали
Наблюдения
Результаты

1. Сборка прибора для получения кислорода (указать название оборудования и посуды)
2. Получение кислорода из KMnO_4 при нагревании

$$\text{KMnO}_4 \xrightarrow{t} \text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{MnO}_2 + \dots$$
3. Доказательство получения кислорода при помощи тлеющей лучинки



Вывод: _____

Практическая работа № 3. Получение и собирание водорода, изучение его свойств

Цель:

- научиться получать водород, изучать физические и химические свойства водорода, совершенствовать приемы работы с лабораторным оборудованием и с веществами;
- воспитывать самостоятельность, аккуратность, трудолюбие, сотрудничество, наблюдательность, прилежность, внимание;
- учащиеся должны уметь собирать установку для получения водорода, **проверять на чистоту**, уметь оформлять результаты практической работы, делать правильные выводы из наблюдаемых опытов.

Приборы: пробирки, газоотводная трубка, спички, штатив.

Реактивы: цинк, соляная кислота.

Требование безопасности при работе: осторожно с кислотой, с огнём, стеклянной посудой, вещества брать в малой дозе, соблюдать порядок и тишину, не мешать соседа.

Ход работы:

Физические свойства		Химические свойства	
Молекула водорода двухатомна- H_2 . При обычных условиях – это газ без цвета, запаха и вкуса. Самый легкий газ, его плотность в 14,5 раза меньше плотности воздуха. Обладает высокой теплопроводностью, как самые легкие молекулы движутся быстрее. По распространенности во Вселенной занимает первое место. На Земле находится в виде соединений. Значение водорода велико, как и кислорода.		Молекулы водорода довольно прочны. Чтобы водород мог вступить в реакцию, должна быть затрачена большая энергия. Реагирует только с очень активными металлами, образуя гидрид. $Ca + H_2 = CaH_2$ Взаимодействует с неметаллом-фтором, образуя фтороводород. $F_2 + H_2 = 2HF$ При нагревании он отнимает кислород от некоторых оксидов. $CuO + H_2 = Cu + H_2O$	
Что делаю	Наблюдения	Уравнение реакции	Вывод
1.Получение водорода. Осторожно опускаем в пробирку 3-4 кусочков цинка, закрепим пробирку в штативе. Наливаем соляную кислоту (2–3 см.). Пробирку закрываем пробкой с газоотводной трубкой. На верхний конец трубки надеваем сухую пробирку. 2.Проверка водорода на чистоту. Через минуту снимаем пробирку с трубки и, не переворачивая, поднесем её отверстием к пламени. 3.Горение водорода. Поднесем горящую спичку к концу газоотводной	1.Выделяется газ. Так как газ легче воздуха, поэтому пробирку-приемник устанавливаем вверх дном. 2. Если водород сгорит с легким глухим хлопком, то это доказывает, что он чистый. Если раздастся свистящий звук, то водород смешан с кислородом воздуха. Поджигать такой водород нельзя. Он может взорваться. 3.Водород горючий	$Zn + 2HCl = ZnCl_2 + H_2$ $2H_2 + O_2 = 2H_2O$	Атомы металла вытеснили атомы водорода из молекулы кислоты. При взаимодействии молекул водорода с молекулами кислорода образуется молекулы воды в виде пара.

гидроксид натрия
железа(II)

Не забудьте после проведения опытов слить полученные растворы в колбы, указанные учителем, и привести в порядок рабочее место.

Пожалуйста, соблюдайте правила ТБ.

Желаю Вам успешного выполнения работы.

Экспериментальные задачи.

1. Получить хлорид меди (II) разными способами из следующих веществ: меди, карбоната меди (II), сульфата меди (II).
2. Дана порошкообразная черная смесь. Есть ли здесь оксид меди (II)?
3. Как химическим путем очистить железный гвоздь от ржавчины, если в состав ее входит гидроксид железа (II)?
4. Как получить медь, используя выданные реактивы?
5. Какой характер имеет гидроксид кальция? Доказать это опытным путем.
6. Получить гидроксид цинка и доказать его характер.
7. Доказать опытным путем, что выданное вещество кислота (серная).

Какие химические свойства характерны для кислот?

Ход решения:

Задача № 1.

- Окислить медь, к полученному оксиду меди (II), прилить соляную кислоту, нагреть.
- Нагреть карбонат меди (II), к полученному оксиду меди (II) прилить соляную кислоту, нагреть.
- К карбонату меди (II) прилить соляную кислоту.
- К сульфату меди (II) прилить щелочь, а затем к полученному гидроксиду меди (II) прилить соляную кислоту.

Задача № 2.

Для доказательства наличия оксида меди (II) прилить кислоту (серную или соляную), нагреть.

Если раствор окрасится в голубой или зеленый цвет, значит, в выданной смеси есть оксид меди (II).

Задача № 3.

Для того, чтобы очистить железный гвоздь от ржавчины, нужно прилить соляную или серную кислоту, нагреть.

Задача № 4.

Получить медь можно из раствора сульфата меди (II), если в раствор опустить железный гвоздь (очищенный от ржавчины) или цинк.

Задача № 5.

Для доказательства основного характера гидроксида кальция прилить фенолфталеин, а затем соляную кислоту.

Задача № 6.

К сульфату цинка прилить щелочь.

Полученный гидроксид цинка разделить на две пробирки.

Для доказательства амфотерного характера гидроксида нужно к одной порции прилить кислоту, а ко второй щелочь.

Задача № 7.

Для доказательства того, что выданное вещество кислота нужно прилить лакмус.

Кислота может вступать в реакции с Me, стоящим до водорода в электрохимическом ряду напряжений, с основным оксидом, с основанием, с солью. Возьмем цинк; щелочь с фенолфталеином; оксид меди (II) (при нагревании), карбонат меди (II). К данным веществам прильем серную кислоту.

1. Практическая работа №1. Решение экспериментальных задач по теме "Электролитическая диссоциация"
2. Практическая работа №2. Получение соляной кислоты и изучение ее свойств.
3. Практическая работа №3. Получение аммиака и изучение его свойств.
4. Практическая работа №4. Получение углекислого газа и качественная реакция на карбонат-ионы.
5. Практическая работа №5. Решение экспериментальных задач по теме «Важнейшие неметаллы и их соединения».
6. Практическая работа №6. Жесткость воды и способы ее устранения.
7. Практическая работа №7. Решение экспериментальных задач по теме «Важнейшие металлы и их соединения».

Практическая работа №1

Решение экспериментальных задач по теме «Электролитическая диссоциация»

Цель работы: Обобщение материала по основным положениям теории электролитической диссоциации и генетической связи неорганических веществ

Оборудование и реактивы: штатив с пробирками, спиртовка, пробиркодержатель, растворы H_2SO_4 , HNO_3 , HCl , NaOH , CuCl_2 , CaCl_2 , FeCl_3 , Na_2CO_3 , K_2CO_3 , AgNO_3 , $\text{Zn(NO}_3)_2$, CuSO_4 , $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$, BaCl_2 , NaCl .

Ход работы:

Первый вариант выполняет из каждой задачи пример а, второй – пример б.

1. Проведите реакции между растворами:

а) Na_2CO_3 и HNO_3 , NaOH и SiCl_2 ;

б) K_2CO_3 и HCl , $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ и NaOH ;

Напишите уравнение химических реакций в молекулярном, полном и сокращенном ионном виде.

2. Пользуясь имеющимися реактивами, осуществите реакции, схемы которых приведены ниже:

а) $\text{Ba}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} \rightarrow \text{BaSO}_4 \downarrow$

б) $\text{H}^+ + \text{OH}^- \rightarrow \text{H}_2\text{O}$

Напишите уравнение химической реакции в молекулярном, полном и сокращенном ионном виде.

3. Пользуясь имеющимися реактивами, получите:

а) хлорид серебра

б) гидроксид меди (II)

Напишите уравнение химической реакции в молекулярном, полном и сокращенном ионном виде.

4. Осуществите превращения:

а) сульфат меди (II) $\rightarrow$ оксид меди (II)

б) хлорид железа (III) $\rightarrow$ оксид железа (III)

Напишите уравнение химических реакций.

По итогам проведенных опытов заполните таблицу, сделайте вывод.

1 вариант

Порядок выполнения работы	Химизм процесса
В пробирку с карбонатом натрия прилили раствор азотной кислоты	Выделяются пузырьки газа $\text{Na}_2\text{CO}_3 + 2\text{HNO}_3 = 2\text{NaNO}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$
В пробирку с хлоридом меди прилили щелочь	$2\text{H}^+ + \text{CO}_3^{2-} = \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$ Выпадает осадок синего цвета $\text{CuCl}_2 + 2\text{NaOH} = \text{Cu(OH)}_2 \downarrow + 2\text{NaCl}$ $\text{Cu}^{2+} + 2\text{OH}^- = \text{Cu(OH)}_2 \downarrow$

В пробирку с хлоридом бария приливаем раствор серной кислоты	Выпадает осадок белого цвета $\text{BaCl}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{BaSO}_4\downarrow + 2\text{HCl}$ $\text{Ba}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} = \text{BaSO}_4\downarrow$
В пробирку с хлоридом натрия приливаем нитрат серебра	Выпадает осадок белого цвета $\text{NaCl} + \text{AgNO}_3 = \text{AgCl}\downarrow + \text{NaNO}_3$ $\text{Ag}^+ + \text{Cl}^- = \text{AgCl}\downarrow$
В пробирку с сульфатом меди (II) приливаем гидроксид натрия Осадок нагреваем	Выпадает осадок синего цвета $\text{CuSO}_4 + 2\text{NaOH} = \text{Cu}(\text{OH})_2\downarrow + \text{Na}_2\text{SO}_4$ $\text{Cu}^{2+} + 2\text{OH}^- = \text{Cu}(\text{OH})_2\downarrow$ Осадок чернеет $\text{Cu}(\text{OH})_2 = \text{CuO} + \text{H}_2\text{O}$ Нерастворимые основания разлагаются при нагревании на оксид и воду

Вывод: Обобщили материал по основным положениям теории электролитической диссоциации и провели реакции, подтверждающие генетическую связь неорганических веществ.

2 вариант

Порядок выполнения работы	Химизм процесса
В пробирку с карбонатом калия прилили раствор соляной кислоты В пробирку с сульфатом железа (III) прилили щелочь	Выделяются пузырьки газа $\text{K}_2\text{CO}_3 + 2\text{HCl} = 2\text{KCl} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2\uparrow$ $2\text{H}^+ + \text{CO}_3^{2-} = \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2\uparrow$ Выпадает осадок кирпично-красного цвета $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + 6\text{NaOH} = 2\text{Fe}(\text{OH})_3\downarrow + 3\text{Na}_2\text{SO}_4$ $\text{Fe}^{3+} + 3\text{OH}^- = \text{Fe}(\text{OH})_3\downarrow$
В пробирку с гидроксидом натрия добавили фенолфталеин и приливаем раствор серной кислоты	Малиновая окраска раствора исчезла $2\text{NaOH} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$ $\text{H}^+ + \text{OH}^- = \text{H}_2\text{O}$
В пробирку с сульфатом меди (II) приливаем гидроксид натрия	Выпадает осадок синего цвета $\text{CuSO}_4 + 2\text{NaOH} = \text{Cu}(\text{OH})_2\downarrow + \text{Na}_2\text{SO}_4$ $\text{Cu}^{2+} + 2\text{OH}^- = \text{Cu}(\text{OH})_2\downarrow$
В пробирку с хлоридом железа (III) приливаем гидроксид натрия Осадок нагреваем	Выпадает красно-бурый осадок $\text{FeCl}_3 + 3\text{NaOH} = \text{Fe}(\text{OH})_3\downarrow + 3\text{NaCl}$ $2\text{Fe}(\text{OH})_3\downarrow = \text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$ Нерастворимые основания разлагаются при нагревании на оксид и воду

Практическая работа №2.

Изучение свойств соляной кислоты.

Цель работы: Изучить ее свойства, научиться отличать соляную кислоту и ее соли от других кислот и солей.

Оборудование: лабораторный штатив с лапкой, спиртовка, спички, пробирки, газоотводная трубка, вата.

Реактивы: AgNO_3 (р-р), Mg, NaCl (р-р), CaCl_2 (р-р), CuO (тв.), CuSO_4 (р-р), NaOH (р-р), CaCO_3 (тв.), вода, лакмус.

Ход работы:

I. Инструктаж по технике безопасности перед началом работы

II. Выполнение работы

1. Исследование свойств соляной кислоты

1). Отношение кислоты к индикатору

В пробирку с раствором соляной кислоты HCl добавить лакмус

2). Взаимодействие с металлами

В пробирку с раствором соляной кислоты HCl добавить Mg

Уравнение реакции: $Mg + HCl =$

3). Взаимодействие с оксидами металлов

В пробирку с раствором соляной кислоты добавить горошину оксида меди CuO

Пробирку немного нагреть (**не кипятить!**).

Уравнение реакции: $CuO + HCl =$

4). Взаимодействие с основаниями

В пробирку со свежеосажденным гидроксидом меди (II) $Cu(OH)_2$ 1 – 2 мл раствора соляной кислоты (до растворения осадка)

Уравнение реакции: $Cu(OH)_2 + HCl =$

5). Взаимодействие с солями

В пробирку с $CaCO_3$ добавить раствор соляной кислоты HCl

Уравнение реакции: $CaCO_3 + HCl =$

3. Распознавание соляной кислоты и ее солей (качественная реакция на хлориды)

В пробирки с р-ром соляной кислоты и хлорида натрия добавить несколько капель раствора нитрата серебра $AgNO_3$ (качественная реакция на ион хлора Cl^-)

Уравнения реакций: $HCl + AgNO_3 =$

$NaCl + AgNO_3 =$

Выполните отчет по работе

(Результаты исследования занести в таблицу)

Название опыта	Наблюдения	Уравнение реакции (молекулярное, сокращенное ионное)	Вывод
1. Получение соляной кислоты	Выделение газа и растворение его в воде. От поверхности воды вниз опускаются струйки тяжелой жидкости	$NaCl + H_2SO_4 \xrightarrow{t} =$	В лаборатории соляную кислоту можно получить при взаимодействии _____ и _____.
2. Исследование свойств соляной кислоты 1). Отношение кислоты к индикатору	Лакмус _____		При диссоциации соляной кислоты образуется ион _____ (катион) и хлорид ион (_____).
2). Взаимодействие с магнием	Растворение металла и выделение газа	$Mg + HCl =$	Активные металлы вытесняют _____ из раствора соляной кислоты.
3). Взаимодействие с оксидом меди (II)	Растворение оксида меди (II) и образование раствора _____ цвета.	$CuO + HCl =$	Основной Оксид и кислота при взаимодействии образуют _____ и воду.

4). Взаимодействие с гидроксидом меди (II)	Растворение осадка и образование голубого раствора	$\text{Cu}(\text{OH})_2 + \text{HCl} =$	При взаимодействии кислоты с основаниями образуется растворимая _____ и вода.
5). Взаимодействие с карбонатом кальция	Выделение газа	$\text{CaCO}_3 + \text{HCl} =$	При взаимодействии соли и кислоты в одном сосуде – происходит обмен ионами. Реакция между солью и кислотой происходит тогда, когда может образоваться осадок или выделиться газ.
3. Распознавание соляной кислоты и ее солей	Выпадает _____ осадок	$\text{HCl} + \text{AgNO}_3 =$ $\text{NaCl} + \text{AgNO}_3 =$	Реактивом на хлорид ион является раствор _____ .

III. Вывод:

Практическая работа 3.

«Получение аммиака и изучение его свойств»

Цель: Получить аммиак и ознакомиться со свойствами водного раствора аммиака.

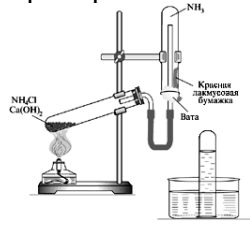
Оборудование: лабораторный штатив, сухие пробирки, пробка с газоотводной трубкой, ступка, ложки для сыпучих веществ, спиртовка, спички, стакан с водой.

Реактивы: кристаллический гидроксид кальция, кристаллический хлорид аммония, раствор соляной кислоты, раствор фенолфталеина или универсальн. индикатор.

Ход работы

I. Инструктаж по ТБ

II. Выполнение работы, оформление отчета

№	Что делали	Что наблюдали	Уравнения реакций в молекулярном, полном и сокращенном ионном виде	Выводы.
1. Получение аммиака и исследование его физических свойств.	Получаем аммиак нагреванием смеси гидроксида кальция и хлорида аммония в пробирке  Собираем аммиак в пробирку дном ...	Разрыхление реакционной массы. Образование тумана. Индикаторная бумага окрасилась в ...	О выделении какого газа свидетельствуют наблюдения ? Написать уравнение реакции: $\text{Ca(OH)}_2 + \text{NH}_4\text{Cl} = \dots + \text{NH}_3\uparrow + \dots$	Физические свойства аммиака:..... Аммиак ... воздуха, поэтому сухая пробирка – приемник находится дном... . $Mr(\text{NH}_3) = \dots$ $D = \frac{Mr(\text{NH}_3)}{Mr(\text{возд})} = \dots$
2. Исследование химических свойств аммиака 1. Растворение аммиака в воде. Изучение кислотно-основных свойств водного раствора аммиака. 3. Взаимодействие с кислотами:	Сняв с газоотводной трубки прибора пробирку, помещаем её в химический стакан с водой. Убираем из стакана пробирку и в образовавшийся раствор добавляем индикатор ... (указать название) В стакан с водным раствором аммиака в присутствии индикатора вливают	Пробирка наполняется водой. Раствор приобретает ... Над раствором образуется Окраска раствора	Написать уравнение реакции, назвать образующееся вещество: $\text{N} + \text{H}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons$ $\text{NH}_4\text{OH} + \dots = \dots + \dots$ $\text{NH}_4\text{OH} + \dots$	Аммиак ... растворим в воде. Продукт взаимодействия аммиака с водой называется Относится к классу Механизм образования химической связи в катионе Тип реакции Почему

	1мл раствора соляной кислоты		$\text{H}^+ + \dots = \text{NH}_4^+ + \dots + \dots$ $\text{NH}_4\text{OH} + \text{H}^+ = \text{NH}_4^+ + \text{H}_2\text{O}$	изменилась первоначальная окраска раствора? Название продукта взаимодействия гидроксида аммония с соляной кислотой К какому классу относится продукт реакции? ... Тип реакции ...
4. Окислительно-восстановительные свойства аммиака			На основе электронного баланса написать уравнение реакции, определить окислитель и восстановитель : а) Горение аммиак без катализатора б) Горение аммиак в присутствии катализатора	Какие вещества образуются в процессе горения аммиака а) без катализатора; б) в присутствии катализатора?
Вывод:				

Задания.

- 1) Какая масса хлорида аммония получится при взаимодействии 3 моль аммиака с соляной кислотой?
- 2) Какой объем кислорода потребуется для сжигания 34 г аммиака?
- 3) Закончите уравнения химических реакций, дайте названия продуктам реакций:
 - а) $\text{NH}_3 + \text{HNO}_3 = \dots$
 - б) $\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \dots$
 - в) $\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \dots$
избыток
 - г) $\text{NH}_3 + \text{H}_3\text{PO}_4 = \dots$

Практическая работа 4.

«Получение оксида углерода (IV) и изучение его свойств. Распознавание карбонатов»

Цель: научить получать углекислый газ реакцией обмена; продолжить ознакомление с химическими свойствами углекислого газа; познакомить с методами распознавания карбонатов.

Техника безопасности: осторожное обращение с химреактивами и стеклянной посудой.

Оборудование и реактивы: кусочки мрамора или мела, фенолфталеин, лакмус, растворы: соляной кислоты, гидроксида натрия, нитрата серебра(I), хлорида бария; вода, известковая вода, в пронумерованных пробирках кристаллические вещества (сульфат натрия, хлорид цинка, карбонат калия, силикат натрия), пробирки, газоотводная трубка с пробкой, стакан.

Ход работы:

Что делали	Что наблюдали	Уравнения реакции	Выводы
1.Получение оксида углерода (IV) и определение его свойств			
1.Поместите в пробирку несколько кусочков мела или мрамора и прилейте немного разбавленной соляной кислоты	Выделение газа	$\text{CaCO}_3 + \text{HCl} = \text{CaCl}_2 + \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$ $\text{CaCO}_3 + 2\text{H}^+ \rightarrow \text{Ca}^{2+} + \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$	При воздействии соляной кислоты на мрамор выделяется углекислый газ
2. Пробирку быстро закройте пробкой с газоотводной трубкой. Конец трубки поместите в другую пробирку, в которой находится 2-3 мл известковой воды	Помутнение раствора	$\text{CO}_2 + \text{Ca}(\text{OH})_2 = \text{CaCO}_3 \downarrow + \text{H}_2\text{O}$	Образуется нерастворимое вещество карбонат кальция
3. Пропускаем углекислый газ еще некоторое время	Раствор становится прозрачным	$\text{CaCO}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$	При пропускании углекислого газа через известковую воду образуется карбонат кальция, который затем растворяется, превращаясь в гидрокарбонат
4. Конец газоотводной трубки выньте из раствора и сполосните в дистиллированной воде. Затем поместите трубку в пробирку с 2-3 мл дистиллированной воды и пропустите через неё газ. Через несколько минут выньте трубку из раствора, внесите в полученный раствор универсальную	Лакмус краснеет	$\text{H}_2\text{CO}_3 \leftrightarrow \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$	В воде образуется слабая угольная кислота

индикаторную бумагу (синий лакмус)			
5. В пробирку налейте 2-3 мл разбавленного раствора гидроксида натрия и добавьте к нему несколько капель фенолфталеина. Затем через раствор пропустите газ	Малиновая окраска исчезает, раствор становится прозрачным	$\text{CO}_2 + 2\text{NaOH} = \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O}$	Идет реакция между CO_2 и NaOH Это еще раз подтверждает кислотные свойства CO_2
2. Распознавание карбонатов			
В четырёх пронумерованных пробирках даны кристаллические вещества: сульфат натрия, хлорид цинка, карбонат калия, силикат натрия. Определите, какое вещество находится в каждой пробирке. Na_2SO_4, ZnCl_2, K_2CO_3, Na_2SiO_3			
В каждую из пробирок добавляем раствор соляной кислоты 1) $\text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{HCl} =$ 2) $\text{ZnCl}_2 + \text{HCl} =$ 3) $\text{K}_2\text{CO}_3 + \text{HCl} =$ 4) $\text{Na}_2\text{SiO}_3 + \text{HCl} =$	В двух пробирках ничего не изменилось, в одной из пробирок выделился газ, в другой студенистый осадок	3) $\text{K}_2\text{CO}_3 + \text{HCl} = \text{KCl} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$ 4) $\text{Na}_2\text{SiO}_3 + \text{HCl} = 2\text{NaCl} + \text{H}_2\text{SiO}_3 \downarrow$	Выделение газа при действии кислоты - признак карбонатов Студенистый осадок – образовалась нерастворимая кремниевая кислота
Два оставшихся вещества растворяем водой и добавляем раствор хлорида бария 1) $\text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{BaCl}_2 =$ 2) $\text{ZnCl}_2 + \text{BaCl}_2 =$	1) Выпал белый осадок	1) $\text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{BaCl}_2 = \text{BaSO}_4 \downarrow + 2\text{NaCl}$	Это качественная реакция на сульфат-ион, значит, в данной пробирке находится сульфат натрия
В оставшийся раствор добавляем раствор нитрата серебра (I)	2) Выпал белый осадок	2) $\text{ZnCl}_2 + 2\text{AgNO}_3 = 2\text{AgCl} \downarrow + \text{Zn}(\text{NO}_3)_2$	Реакция является качественной на хлорид-ион, в данной пробирке - хлорид цинка

Практическая работа 5.

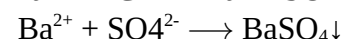
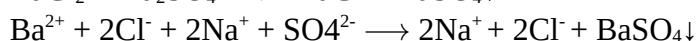
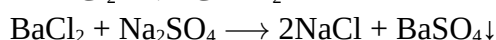
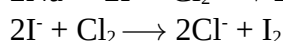
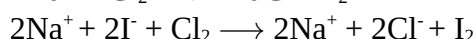
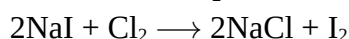
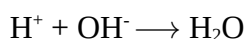
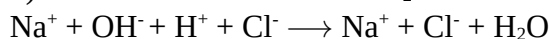
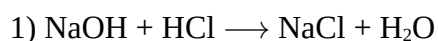
Решение экспериментальных задач по теме «Важнейшие неметаллы и их соединения».

Реактивы: гидроксид натрия, серная кислота, соляная кислота, карбонат натрия, иодная вода, бромная вода, хлорная вода, крахмальный клейстер, хлорид натрия, бромид натрия, сульфат натрия, иодид натрия, фосфат калия, нитрат серебра, сульфит натрия, хлорид бария, лакмус, твёрдый сульфат натрия с примесью карбоната натрия.

Ход работы.

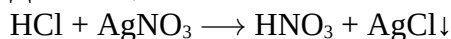
1. Получите раствор хлорида натрия тремя различными способами. Напишите уравнения реакций в молекулярном и сокращённом ионном виде.
2. Докажите, что в состав соляной кислоты входят ионы водорода и хлорид-ионы, а в состав серной – ионы водорода и сульфат-ионы.
3. Опытным путём определите, содержит ли выданный вам образец сульфата натрия примесь карбоната натрия.
4. В пронумерованных пробирках находятся растворы веществ:
I вариант – хлорид натрия, сульфат натрия, соляная кислота, карбонат натрия;
II вариант – хлорид натрия, серная кислота, силикат натрия, гидроксид натрия.
Опытным путём определите растворы в пробирках. Напишите уравнения реакций.
5. Воспользовавшись реактивами, имеющимися на столе, проведите реакции, которым соответствуют следующие сокращённые ионные уравнения:
 $\text{PO}_4^{3-} + 3\text{Ag}^+ \longrightarrow \text{Ag}_3\text{PO}_4$, $\text{SO}_3^{2-} + 2\text{H}^+ \longrightarrow \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O}$.

Ответ



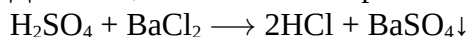
2 Доказать, что в состав соляной кислоты входят ионы водорода можно с помощью лакмуса, он окрасит раствор кислоты в красный цвет.

Доказать, что в состав соляной кислоты входят хлорид-ионы можно с помощью нитрата серебра.

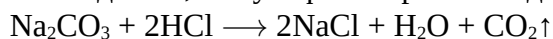


Доказать, что в состав серной кислоты входят ионы водорода можно с помощью лакмуса, он окрасит раствор кислоты в красный цвет.

Доказать, что в состав серной кислоты входят сульфат-ионы можно с помощью хлорида бария.



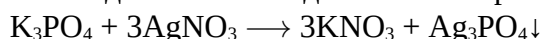
3 Растворим образец сульфата натрия в воде, и прильём к нему раствор соляной кислоты, если выделится газ, то сульфат натрия содержит примесь карбоната натрия, если образование газа не наблюдается, то сульфат натрия не содержит примесь карбоната натрия.



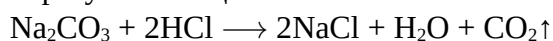
4

I вариант

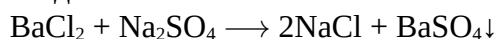
1) Прилить раствор лакмуса во все пробирки. Раствор соляной кислоты индикатор окрасил в красный цвет. Подтвердить можно с помощью раствора нитрата серебра, в результате их взаимодействия выпадет белый творожистый осадок.



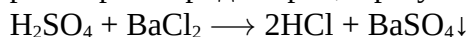
2) Лакмус окрасил раствор карбоната натрия в синий цвет. Подтвердить, что в пробирке раствор карбоната натрия, можно с помощью соляной кислоты, в результате их взаимодействия образуется бесцветный газ.



3) Отличить хлорид натрия от сульфата натрия можно с помощью раствора хлорида бария. При добавлении раствора хлорида бария к раствору карбонат натрия наблюдается образование белого осадка.



4) В оставшейся пробирке находится хлорид натрия. II вариант 1) Найти серную кислоту можно с помощью лакмуса, он окрасит раствор в красный цвет. Подтвердить можно с помощью раствора хлорида бария, в результате их взаимодействия выпадет белый осадок.

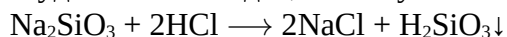


2 вариант

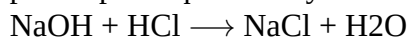
1) Лакмус окрасил растворы силиката натрия и гидроксида натрия в синий цвет.

Отличить их можно с помощью соляной кислоты.

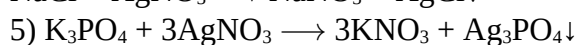
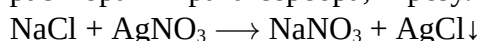
2) При добавлении соляной кислоты к раствору силиката натрия наблюдается выпадение белого студенистого осадка, и лакмус меняет окраску раствора на фиолетовую.



3) При добавлении соляной кислоты к раствору гидроксида натрия, лакмус меняет окраску раствора на фиолетовую.



4) В оставшейся пробирке находится раствор хлорида натрия, подтвердить можно с помощью раствора нитрата серебра, в результате их взаимодействия выпадет белый творожистый осадок.



Практическая работа 6.

«Жесткость воды и изучение ее свойств. Устранение временной и постоянной жесткости»

Цель: закрепление знаний по теме «Растворы», формирование понятия «жесткость» воды, развитие умений по устранению жесткости воды; продолжить формирование умения проводить химические реакции.

Оборудование: набор реактивов и лабораторной посуды для проведения реакций.

ТРЕБОВАНИЯ ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ

Выполняя опыты, нужно пользоваться растворами только указанной концентрации и соблюдать рекомендуемую дозировку. Не делать дополнительных опытов без разрешения преподавателя.

Следует аккуратно работать с реактивами: внимательно читать этикетки, не уносить реактивы общего пользования на свои рабочие столы, во избежание загрязнения реактивов держать склянки с растворами и сухими веществами закрытыми, не путать пробки, не высыпать и не выливать обратно в склянки неиспользованные или частично использованные реактивы.

Если во время работы будет пролита кислота или щелочь, удалять их следует быстро, так как эти реактивы портят стол и другие предметы, и осторожно, чтобы не прожечь одежду и не повредить руки.

При нагревании растворов на электроплитке будьте внимательны: избегайте термических ожогов.

ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Важнейшим свойством природных вод является их жесткость. Если в воде находятся ионы металлов, образующие с мылом нерастворимые соли жирных кислот, то в такой воде затрудняется образование пены при стирке белья или мытье рук, вследствие чего возникает ощущение жесткости. Отсюда и возникло понятие "жесткой" воды. Жесткость природных вод более всего обусловлена содержанием в них растворимых солей кальция и магния.

Для промышленного водоснабжения жесткая вода почти всегда является нежелательной, а иногда и недопустимой, нежелательна она и для бытовых нужд. К тому же некоторые соли, обуславливающие постоянную жесткость природных вод, способствуют разрушению (коррозии) металлических и бетонных конструкций.

Возможность коррозии бетона следует учитывать при строительстве зданий и сооружений и предусматривать меры защиты. В каждом отдельном случае надо, прежде всего, выяснить характер возможного воздействия среды на бетон, в том числе и природных вод. Для этого необходимо знать их важнейшую характеристику - жесткость.

Жесткость, вызванная присутствием гидрокарбонатов кальция и магния, называется временной жесткостью, поскольку устраняется при кипячении.

Жесткость, обусловленная хлоридами и сульфатами этих металлов, не устраняется при кипячении. Этот вид жесткости называется постоянной жесткостью.

Суммарная жесткость воды носит название общей жесткости.

В промышленности жесткая вода, используемая для питания паросиловых установок, приносит особенно большой вред. При работе паровых котлов в жесткой воде, содержащей $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$, $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$ или CaSO_4 , на внутренней поверхности стенок котла образуется слой накипи, уменьшающий их теплопроводность и тем самым понижающий коэффициент полезного действия установки. Замедленная теплопередача через стенки котла приводит к их перегреву и вследствие этого к ускоренной коррозии (окислению кислородом воздуха). В результате прочность стенок котла постепенно понижается, что может привести к его взрыву.

Образование осадка (накипи) при использовании воды, обладающей временной жесткостью, связано с выпадением в осадок малорастворимых карбонатов - CaCO_3 и MgCO_3 . Если в воде присутствует сульфат кальция, то он выпадает в осадок из-за резкого понижения его растворимости при нагревании. Особенно прочная, но вместе с тем пористая, малотеплопроводная накипь образуется при одновременном содержании в воде гидрокарбонатов и сульфата кальция.

Соли магния (MgCl_2 и MgSO_4) и CaCl_2 , содержащиеся в воде, не приводят к образованию в котлах накипи, так как они хорошо растворимы в воде, но вызывают коррозию стенок и металлической арматуры. Эти соли, как электролиты, способствуют протеканию электрохимических процессов на поверхности стали и тем самым ускоряют процесс ее коррозии под действием воды и кислорода. Кроме того, MgCl_2 и MgSO_4 , как соли слабого основания и сильных кислот, гидролизуются, повышая концентрацию водородных ионов и, создавая кислую среду, что также ускоряет процесс коррозии стали.

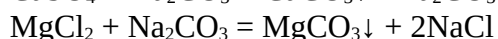
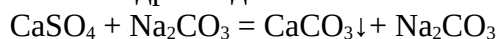
Методы устранения и снижения жесткости воды.

Устранение или снижение жесткости воды называют умягчением. Его осуществляют различными методами.

1. **Метод кипячения.** Он позволяет устранить только временную (карбонатную) жесткость, обусловленную наличием в воде хорошо растворимых гидрокарбонатов кальция, магния и железа. При этом катионы Ca^{2+} , Mg^{2+} , Fe^{2+} осаждаются в виде нерастворимых соединений.



1. **Химическая обработка воды (реагентный метод).** Этот метод позволяет устранить как временную жесткость, так и постоянную. Сущность его заключается в обработке воды специальными реагентами, образующими с ионами, вызывающими жесткость, малорастворимые соединения. К числу таких реагентов относятся: сода Na_2CO_3 , негашеная CaO и гашеная $\text{Ca}(\text{OH})_2$ известь, различные фосфаты натрия (Na_3PO_4 , $\text{Na}_6\text{P}_6\text{O}_{18}$) и др. Обработка известью позволяет связать и растворенный в воде углекислый газ. Использование фосфатов натрия предпочтительнее, так как образующие фосфаты кальция, магния и железа менее растворимы, чем соответствующие их карбонаты и гидроксиды.



1. **Ионообменный метод.** Это современный физико – химический метод основан на способности некоторых веществ, не растворимых в воде, стехиометрически обменивать свои ионы на ионы внешней среды (воды, растворов электролитов). Вещества, обладающие такими свойствами, называют ионообменниками (ионообменными сорбентами) или сокращенно ионитами. Большинство ионитов – твердые, ограниченно набухающие вещества, аморфной или кристаллической структуры. Они состоят из каркаса (матрицы) и закрепленных на нем ионогенных (активных функциональных) или

комплексообразующих групп.

Экспериментальная часть

Опыт 1. Качественное определение жесткости воды с помощью раствора мыла.

В пробирках под номерами 1,2,3 находятся соответственно водопроводная, водопроводная кипяченая, дистиллированная вода. В каждую пробирку опускают по одинаковому кусочку мыла, сильно встряхивают в течение 1-2 мин, добиваясь более полного его растворения. Далее вода отстаивается. Сделайте выводы – опишите наблюдаемое.

Опыт 2. Устранение некарбонатной жесткости воды с помощью реакций ионного обмена.

Получите воду с постоянной, некарбонатной жесткостью. Для этого в пробирку с водой добавьте 1-2 капли хлорида кальция. Устраните некарбонатную жесткость: к полученному раствору добавьте раствор карбоната натрия. Что наблюдаете? Составьте уравнения реакций.

Сделать общий вывод.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Что такое жесткость воды?
2. Виды жесткости воды.
3. В каких единицах выражается жесткость воды?
4. Какому содержанию Ca^{2+} и Mg^{2+} соответствует жесткость 1 мэкв/л?
5. Как определить временную жесткость воды?
6. Как определить общую жесткость воды?
7. Как определить постоянную жесткость воды?
8. Известковый способ умягчения воды.
9. Известково-содовый способ умягчения воды.
10. Ионнообменный способ умягчения воды.

Практическая работа 7.

Решение экспериментальных задач по теме «Важнейшие металлы и их соединения».

Цель работы: применять теоретические знания для решения задач

1. Дана смесь, состоящая из хлорида калия и сульфата железа(III). Прodelайте опыты, при помощи которых можно определить хлорид-ионы Cl^- и ионы Fe^{3+} . Напишите уравнения соответствующих реакций в молекулярном, полном и сокращенном ионном виде.
2. Выданы вещества: кристаллогидрат сульфата меди(II), карбонат магния, гидроксид натрия, железо, соляная кислота, хлорид железа(III). Пользуясь этими веществами, получите :а) гидроксид железа (III); б) гидроксид магния; в) медь. Составьте уравнения реакций проделанных вами опытов в молекулярном, полном и сокращенном ионном виде. Назвать продукты реакции.

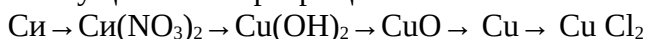
3. В трех пробирках даны кристаллические вещества без надписей :а) сульфат аммония; б) нитрат меди(III);в) хлорид железа(III)

Опытным путем определите, какие вещества находятся в каждой из пробирок. Составьте уравнения соответствующих реакций в молекулярном, полном и сокращенном ионном виде. Назвать продукты реакции.

4. В пробирках даны твердые вещества. Определите, в какой пробирке находится каждое из веществ:

сульфат аммония, сульфат алюминия, нитрат калия. Опытным путем определите, какие вещества находятся в каждой из пробирок. Составьте уравнения соответствующих реакций в молекулярном, полном и сокращенном ионном виде. Назвать продукты реакции.

5. Осуществить превращение



Что делали	Что наблюдали	УХР реакций в молекулярном, полном и сокращенном ионном виде.	Выводы
Опыт1. Смесь хлорида калия и сульфата железа (III) растворили в воде ,разделили на 2	Выпадение белого осадка	$\text{KCl} + \text{AgNO}_3 \rightarrow$	

пробирки. В одну прилили AgNO_3			
В другую прилили раствор NaOH	Выпадение бурого осадка	$\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{NaOH} \rightarrow$	
Задача 2.а) прилили к раствору FeCl_3 раствор NaOH	Получили бурый осадок.	$\text{FeCl}_3 + \text{NaOH} \rightarrow$	
б)(в 2 стадии):растворение MgCO_3 в HCl к полученному раствору прилили NaOH в)В раствор CuSO_4 опускаем Fe	Выделение газа Выпадение белого осадка Железный гвоздь покрылся красным налетом	$\text{MgCO}_3 + \text{HCl} \rightarrow$ $\text{MgCl}_2 + \text{NaOH} \rightarrow$ $\text{CuSO}_4 + \text{Fe} \rightarrow$	
Задача 3. Отлили из каждой пробирки образец растворов и прилили к ним раствор NaOH	В 1 пробирке осадок бурого цвета ,это FeCl_3 Во 2 пробирке осадок голубого цвета, это $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$. В 3 пробирке выделение аммиака, это $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$	$\text{FeCl}_3 + \text{NaOH} \rightarrow$ $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + \text{NaOH} \rightarrow$ $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 + \text{NaOH} \rightarrow$	
Задача 4. Отлили из каждой пробирки раствор и прилили NaOH	В 1-газ с запахом NH_3 Во 2- осадок, который растворим в щелочи, это сульфат алюминия В 3- нет изменений , это KNO_3 .	$(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 + \text{NaOH} \rightarrow$ $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{NaOH} \rightarrow$	
5. Осуществить превращение $\text{Si} \rightarrow \text{Si}(\text{NO}_3)_2 \rightarrow \text{Cu}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{CuO} \rightarrow \text{Cu} \rightarrow \text{CuCl}_2$ 1-уравнение ОВР 2-уравнение в молекулярном, полном и сокращенном ионном виде			

Вывод: