

Муниципальное бюджетное общеобразовательное
учреждение средняя общеобразовательная школа № 23
г. Армавир

Сборник инструкционных карт
для практических работ по химии
8 класс

2022г

Разработчик: Рогожина Юлия Евгеньевна, учитель химии.

Практические работы являются важнейшим этапом учебного процесса, способствующие формированию предметных и ключевых компетенций. Практические работы по неорганической химии позволяют глубже и полнее проникнуть в химические процессы, овладеть основными законами химии.

Настоящий практикум составлен в соответствии с примерной рабочей программой основного общего образования курса «Химия» для 8 класса. В данных методических указаниях приведены правила техники безопасности при работе в лаборатории, порядок выполнения учениками практических работ, описание практических работ и содержит справочные материалы.

Большую роль в изучении базового курса химии играет химический эксперимент. Его выполнение формирует у учеников умение правильного обращения с веществами, служит средством закрепления и подтверждения знаний.

Предлагаемый сборник содержит инструкции к проведению практических работ за курс 8 класса. Сборник может быть использован учителями химии для подготовки и проведения практических работ по химии.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Введение
2. Правила техники безопасности при работе в химическом кабинете
3. Инструкционные карты для практических работ по химии:
 - Практическая работа № 1 «Правила техники безопасности при работе в химическом кабинете. Приемы обращения с лабораторным оборудованием.»
 - Практическая работа № 2. «Очистка загрязненной поваренной соли»
 - Практическая работа №3. «Получение и собиание кислорода, изучение его свойств.»
 - Практическая работа № 4. «Получение и собиание водорода, изучение его свойств.»
 - Практическая работа №5. «Приготовление растворов с определённой массовой долей растворённого вещества.»
 - Практическая работа №6. «Решение экспериментальных задач по теме «Основные классы неорганических соединений».»
4. Справочные материалы
 - Таблица растворимости кислот, солей и щелочей
 - Периодическая система химических элементов Д.И.Менделеева
 - Изменение окраски индикаторов в зависимости от среды

Введение.

Химия играет важнейшую роль в жизнедеятельности общества и человека. Это система его жизнеобеспечения. Химия - экспериментальная наука. Это означает, что любая теория непременно подкрепляется и проверяется экспериментом, химическим опытом. Результат эксперимента - это химический факт, поэтому опыты в химии необходимо правильно поставить. При постановке опыта ученик-исследователь пытается предвидеть его результаты на основе уже имеющихся знаний, высказывает гипотезу. Опыт ставится для проверки гипотезы, помогает устранить сомнения и собрать доказательства в подтверждение идеи или наоборот, опровергнуть её. Учащиеся проходят стадию осмысления, т.е. связывают химический факт с известными теориями и законами. Экспериментальные задачи способствуют глубокому изучению материала, являясь средством обучения учащихся, применения знаний и умений и обеспечивают прочность знаний. Экспериментальный курс закрепляет интерес к предмету химии, развивает мышление и самостоятельность, способствует индивидуальному совершенству личности. Важным этапом практической деятельности является умение описать опыт, выполнить точные расчеты, сделать выводы.

Правила техники безопасности при работе в химическом кабинете

1. Проводите опыты лишь с теми веществами, которые указаны учителем.
2. Нельзя трогать вещества, посуду и приступать к работе без разрешения учителя.
3. Вещества нельзя брать руками и проверять их на вкус.
4. При выяснении запаха веществ нельзя подносить сосуд близко к лицу, так как вдыхание паров и газов может вызвать раздражение дыхательных путей. Для ознакомления с запахом нужно ладонью руки сделать движение от отверстия сосуда к носу.
5. Не наливайте и не перемешивайте реактивы вблизи лица. При нагревании нужно направлять отверстие пробирки или колбы в сторону от себя и соседей.
6. Без указания учителя не смешивайте неизвестные вам вещества.
7. При выполнении опытов пользуйтесь небольшими дозами веществ. Твердые вещества берите из баночек только сухой ложечкой или сухой пробиркой. Берите вещества только в тех количествах, которые указаны в описании работы; если таких указаний нет, то объемы веществ не должны превышать 1 см^3 .
8. Особую осторожность соблюдайте при работе с кислотами и щелочами. Если случайно кислота или щелочь попадет на руки или на одежду, немедленно смойте ее большим количеством воды.
9. При разбавлении кислот водой всегда помните следующее правило: кислоту следует медленно, тонкой струей при перемешивании наливать в воду, а не наоборот.
10. Всегда пользуйтесь чистой лабораторной посудой.
11. Остатки веществ не высыпайте и не выливайте обратно в сосуд с чистыми веществами.
12. Нагревая пробирку с жидкостью, держите ее так, чтобы открытый конец ее был направлен в сторону и от себя, и от соседей.
13. Прежде чем взять посуду рукой, убедитесь, что она остыла. В случае термического ожога нужно охладить обожженную поверхность и обработать противоожоговой мазью или аэрозолем; если сильный ожог, обратиться к врачу.
14. Не бросайте в раковину фильтровальную бумагу, вату, стекла от разбитой посуды.
15. Перед началом работы с опасными химическими реактивами (щелочами, кислотами) составьте план эксперимента, наденьте перчатки, защитные очки.
16. При работе со спиртовкой соблюдайте следующие правила:
 - А. Не зажигайте 1 спиртовку от другой, так как может возникнуть пожар.
 - Б. Чтобы погасить пламя спиртовки, закройте ее колпачком.
17. При работе с электронагревателем соблюдайте следующие правила:
 - А. Перед началом работы проверьте, не повреждена ли изоляция электрического провода нагревателя.
 - Б. Если при включении электронагревателя не происходит нагревание, сообщите учителю.
 - В. После окончания работы отключите электронагреватель от сети.
18. Закончив работу, вымойте посуду, приведите рабочее место в порядок

Инструкционные карты для практических работ по химии

Практическая работа №1

Тема: Правила техники безопасности при работе в химическом кабинете. Приемы обращения с лабораторным оборудованием.

Цели урока: Подробно ознакомить учащихся с правилами техники безопасности в кабинете химии. Рассмотреть лабораторное оборудование, изучить его назначение, приемы обращения с ним.

Оборудование: лабораторный штатив, нагревательный прибор, спички, пробирки, химический стакан, колба, фарфоровая чашка, воронка, прибор для сбора газов.

Правила техники безопасности:




- Проводить опыты лишь с теми веществами, которые указаны учителем. Не брать для опыта больше вещества, чем это необходимо.
- Строго выполнять указанные учителем меры предосторожности.
- Не пробовать вещества на вкус.
- При определении запаха веществ не подносите сосуд близко к лицу, ибо вдыхание паров может вызвать раздражение дыхательных путей.
- Нагревая пробирку с жидкостью, держите ее так, чтобы открытый конец ее был направлен в сторону и от себя, и от соседей по парте.
- Не приступайте к выполнению опыта, не зная этапов проведения опытов.
- Банки и склянки закрывайте теми же крышками и пробками, какими они были закрыты изначально. Пробки открываемых склянок ставьте на стол только тем концом, который не входит в горлышко склянки.
- Закончив работу, приведите рабочее место в порядок.




Ход работы:


1. Изучите технику безопасности и обсудите ее с учителем.
2. Дана таблица и оборудование на парте. Рассмотрите оборудование.
3. Заполните в таблице название оборудования и его назначение по рисунку.
4. Сделайте вывод по изученной теме в конце работы.

Образец выполнения работы:

Название оборудования	Рисунок оборудования	Назначение
-----------------------	----------------------	------------

Штатив		Лабораторный штатив используется для закрепления химической посуды и установки во время выполнения эксперимента.
Спиртовка		Спиртовка используется для нагревания реактивов (ускорение химических реакций).
Пробирка		Для смешивания небольших количеств веществ.

<p>Колба</p>		<p>Для проведения опытов при смешивании большого количества веществ.</p>
<p>Химический стакан</p>		<p>Для проведения опытов при смешивании большого количества веществ.</p>
<p>Воронка</p>		<p>Для переливания жидкостей из посуды с широким горлом в сосуд с узким горлом, для фильтрования.</p>

<p>Фарфоровая чашка</p>	 <p>самоварочия</p>	<p>Для выпаривания при разделении смесей.</p>
<p>Прибор для сбора газов</p>		<p>Для сбора газов при проведении опытов.</p>

Вывод к работе: в ходе выполнения практической работы были изучены правила техники безопасности при работе в химической лаборатории, а также разнообразное лабораторное оборудование и правила работы с ним.

Практическая работа №2

Тема: Очистка загрязненной поваренной соли.

Цель урока: познакомиться со способами разделения и очистки смесей, практически провести очистку загрязненной поваренной соли.

Оборудование и реактивы: компьютер, проектор, презентация, инструкции, тестовые задания, стакан, воронка, стакан с водой, ножницы, бумага фильтровальная, спиртовка, спички, держатель, предметное стекло. смесь соли с песком.

Ход работы:

1. Растворите смесь песка и соли в воде;
2. Соберите прибор для фильтрования, из фильтровальной бумаги вырежьте фильтр и подгоните его под размер воронки;
3. Отфильтруйте смесь;
4. Налейте небольшое количество фильтрата в фарфоровую чашку, проведите выпаривание;
5. Ответьте на вопросы: а) каков характер разделяемых смесей?
б) на чем основаны методы разделения?

По итогам проведенных опытов заполните таблицу, сделайте вывод.

Образец оформления работы:

Что делали?	Что наблюдали?	Выводы
<i>1. растворили смесь соли с песком в воде</i>		
<i>2. приготовили фильтр и провели фильтрование</i>		
<i>3. провели выпаривание</i>		

Что делали?	Что наблюдали?	Выводы
<i>1. растворили смесь соли с песком в воде</i>	<i>кристаллики соли хорошо растворяются в воде</i>	
<i>2. приготовили фильтр и провели фильтрование</i>	<i>на фильтре остаются примеси, не растворившиеся в воде, в стакане – прозрачный раствор соли (фильтрат)</i>	<i>неоднородную смесь можно разделить фильтрованием</i>
<i>3. провели выпаривание</i>	<i>вода испаряется, а в фарфоровой чашке остались кристаллики соли</i>	<i>однородную смесь можно разделить выпариванием</i>

Вывод.

Тест на знание правил техники безопасности.

1. Как положено вести себя в школьной химической лаборатории?

- А) можно перекусить
- Б) можно смешивать реактивы, не пользуясь инструкцией
- В) можно бегать и шуметь
- Г) следует соблюдать на рабочем месте чистоту и порядок

2. Чего нельзя делать при работе со спиртовкой?

- А) тушить огонь колпачком
- Б) зажигать спичками
- В) зажигать от другой спиртовки
- Г) заполнять этиловым спиртом

3. Фарфоровую чашечку нагревают в пламени спиртовки, держа:

- А) руками
- Б) держателем
- В) щипцами

4. Полученную очищенную соль:

- А) можно попробовать на вкус
- Б) нельзя пробовать на вкус

5. Что нужно делать, если разлил раствор вещества:

- А) сообщить учителю или лаборанту
- Б) самостоятельно убрать разлитое вещество
- В) сделать вид, что ничего не случилось.

Практическая работа № 3.

Тема : Получение и соби́рание кислорода, изучение его свойств.

Цель работы: Получить кислород (методом вытеснения воздуха) и изучить его свойства.

Оборудование и реактивы: штатив лабораторный с лапкой или пробиркодержатель; спиртовка; два химических стакана; стеклянная пластинка; пробирка; пробка с газоотводной трубкой; ложка для сжигания веществ; спички; лучинка; вата. Перманганат калия (твердый) KMnO_4 ; уголь C ; известковая вода - $\text{Ca}(\text{OH})_2$.

Техника безопасности:

Работа со спиртовкой:

- Не переносите горящую спиртовку с места на место.
- Гасите спиртовку только с помощью колпачка.
- При нагревании не забудьте прогреть пробирку. Для этого пробирку, закрепленную в лапке штатива, медленно проведите сквозь пламя от доньшка до отверстия и обратно. Эту операцию повторите несколько раз: чтобы стекло равномерно прогрелось. Признаком прогрева стекла можно считать исчезновение запотевания на стенках пробирки.

- Дно пробирки должно находиться в верхней части пламени.
- Дно пробирки не должно касаться фитиля.

Работа со стеклом:

- Помните, что горячее стекло по внешнему виду не отличается от холодного. Не прикасайтесь к горячей пробирке. Закрепляя пробирку в лапке штатива, не закручивайте сильно винт. При нагревании стекло расширяется и пробирка может треснуть

Проверка прибора на герметичность:

- Закройте пробирку пробкой с газоотводной трубкой, опустите конец трубки в стакан с водой. Плотнo обхватите ладонью пробирку и внимательно следите за появлением пузырьков воздуха.

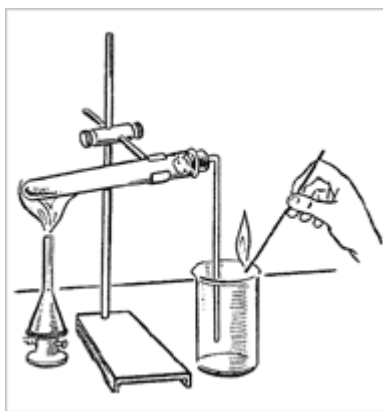


Ход работы:

**Получение
методом вытеснения воздуха**

кислорода

1. Перманганат калия (KMnO_4) поместите в сухую пробирку. У отверстия пробирки положите рыхлый комочек ваты.
2. Закройте пробирку пробкой с газоотводной трубкой, проверьте на герметичность
3. Газоотводную трубку опустите в стакан, не касаясь дна, на расстоянии 2–3 мм, как на рисунке.

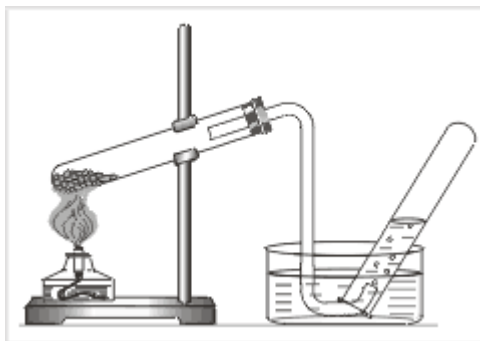


*Получение из перманганата калия
кислорода
и собиране его методом вытеснения воздуха.
Обнаружение кислорода тлеющей лучинкой*

4. Подогрейте вещество в пробирке. (Помните правила техники безопасности.)
5. Проверьте наличие газа тлеющей лучинкой (угольком). Что наблюдаете? Почему кислород можно собирать методом вытеснения воздуха?
6. Соберите полученный кислород в две колбы для проведения следующих опытов. Колбы закройте пробками.
7. Оформите отчет, пользуясь табл. 1, которую разместите на развороте тетради.

Получение кислорода методом вытеснения воды

1. Пробирку заполните водой. Закройте пробирку большим пальцем и переверните ее вверх дном. В таком положении опустите руку с пробиркой в кристаллизатор с водой. Подведите к концу газоотводной трубки пробирку, не вынимая ее из воды. Как на рисунке ниже.



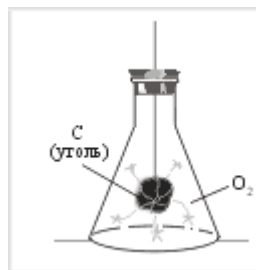
*Прибор для получения кислорода
и собиране его методом вытеснения воды*

1. Когда кислород вытеснит воду из пробирки, закройте ее большим пальцем и выньте из воды. Почему кислород можно собирать способом вытеснения воды?
2. Внимание! Выньте газоотводную трубку из кристаллизатора, не прекращая нагревать пробирку с KMnO_4 . Если этого не сделать, то воду перебросит в горячую пробирку. Почему?

Горение угля в кислороде

1. Закрепите уголек на металлической проволоке (препаровальной игле) и внесите в пламя спиртовки.

2. Раскаленный уголек опустите в колбу с кислородом. Что наблюдаете? Дайте объяснение



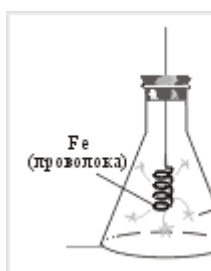
Горение угля в кислороде

3. После извлечения несгоревшего угля из колбы, прилейте в нее 5–6 капель известковой воды

4. $\text{Ca}(\text{OH})_2$. Что наблюдаете? Дайте объяснение.

Горение стальной (железной) проволоки в кислороде

1. Прикрепите к одному концу стальной проволоки кусочек спички. Зажгите спичку. Проволоку с горящей спичкой опустите в колбу с кислородом. Что наблюдаете? Дайте объяснение.



Горение Fe (стальная проволока) в кислороде

Отчет оформить в виде таблицы:

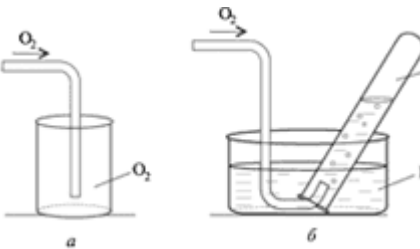
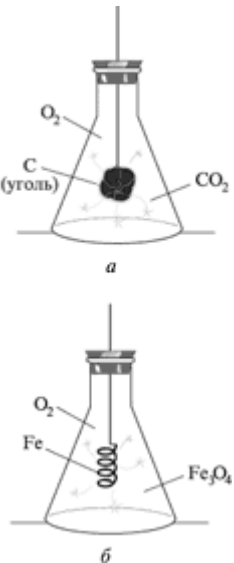
Выполняемые операции (что делали)	Рисунки с обозначениями исходных и полученных веществ	Наблюдения. Условия проведения реакций. Уравнения реакций	Объяснения наблюдений. Выводы
Сборка прибора для получения кислорода. Проверка прибора на герметичность			
Получение	кислорода		

из KMnO_4 при нагревании			
Доказательство получения кислорода с помощью тлеющей лучинки			
Характеристика физических свойств O_2 . Собирание O_2 двумя методами: вытеснением воздуха, вытеснением воды			
Характеристика химических свойств O_2 . Взаимодействие с простыми веществами: горение угля, горение железа (стальная проволока, скрепка)			

Вывод:

Образец оформления работы:

Выполняемые операции (что делали)	Рисунки с обозначениями исходных и полученных веществ	Наблюдения. Условия проведения реакций. Уравнения реакций	Объяснения наблюдений. Выводы
Сборка прибора для получения кислорода. Проверка прибора на герметичность		Выделяются пузырьки воздуха	Прибор собран герметично
Получение кислорода из KMnO_4 при нагревании		При нагревании KMnO_4 происходит реакция: $2\text{KMnO}_4 \xrightarrow{t} \text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{MnO}_2 + \text{O}_2 \uparrow$	O_2 получают в лаборатории разложением KMnO_4 при нагревании
Доказательство получения кислорода при помощи тлеющей		Тлеющая лучинка (уголь) ярко загорается в O_2	Полученный газ O_2 поддерживает горение

лучинки			
<p>Характеристик а физических свойств O₂. Собирание O₂ двумя методами: вытеснением воздуха (а), вытеснением воды (б)</p>		<p>Кислород вытесняет воздух и воду из сосудов</p>	<p>Кислород – газ без цвета и запаха, немного тяжелее воздуха, поэтому его собирают в сосуд, поставленный на дно. Кислород малорастворим в воде</p>
<p>Характеристик а химических свойств O₂. Взаимодействи е с простыми веществами: горение угля (а), горение железа (стальная проволока, скрепка, стружка) (б)</p>		<p>Раскаленный уголек ярко горит в O₂:</p> $C + O_2 \xrightarrow{t} CO_2 \uparrow + Q.$ <p style="text-align: center;">оксид углея рода (IV)</p> <p>Известковая вода мутнеет, т. к. образуется нерастворимый в воде осадок CaCO₃: CO₂ + Ca(OH)₂ → CaCO₃ ↓ + H₂O. Железо горит ярким пламенем в кислороде:</p> $Fe + O_2 \xrightarrow{t} FeO \cdot Fe_2O_3$ <p style="text-align: center;">железная окалина (оксиды железа (II), (III))</p>	<p>O₂ взаимодейству ет с простыми веществами – металлами и неметаллами. Образование осадка белого цвета подтверждает наличие в колбе CO₂</p>

ВЫВОД. Один из способов получения кислорода в лаборатории – разложение KMnO₄. Кислород – газ без цвета и запаха, тяжелее воздуха в 1,103 раза ($M_r(O_2) = 32, M_r(возд.) = 29$, из чего следует $32/29 \approx 1,103$), малорастворим в воде. Вступает в реакции с простыми веществами, образуя оксиды.

Практическая работа: № 4

Тема: Получение и соби́рание водоро́да, изучение его свойств.

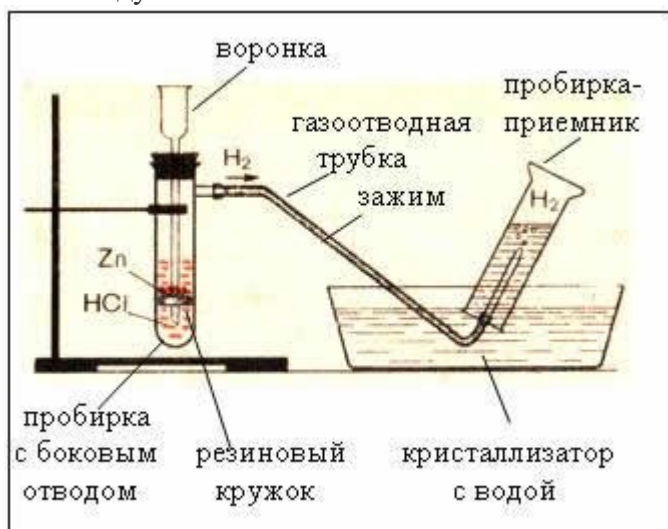
Цель работы: научиться получать, собирать водород; изучить физические и химические свойства водорода.

Оборудование и реактивы: штатив для пробирок, пробирка, пробирка с газоотводной трубкой, спиртовка, спички, цинк, раствор соляной кислоты.

Техника безопасности. Следует соблюдать правила работы с горючими газами и правила работы с кислотами.

Ход работы:

1. Поместите в пробирку 2-3 гранулы цинка и прилейте 2 мл раствора соляной кислоты. Закройте пробирку пробкой с газоотводной трубкой. Накройте газоотводную трубку пробиркой (вверх дном) и выждите несколько секунд, пока из пробирки вытиснится воздух.



2. Проверьте водород «на чистоту». Для опыта используется водород, собранный вытеснением воздуха. Не изменяя положения пробирки приемника, поднесите ее вплотную к пламени горелки или спички и резко поверните так, чтобы ее отверстие оказалось в пламени. Если при этом раздается резкий «лающий» звук, с газом (водородом) работать нельзя, так как он содержит примесь воздуха. Необходимо некоторое время подождать, пока из пробирки будет вытеснен весь воздух. Если вы услышите легкий звук, напоминающий «п - пах», с водородом можно работать. Запишите название опыта, ваши наблюдения и соответствующий вывод в таблицу.

3. Изучение физических свойств водорода.

Рассмотрите пробирку с собранным водородом и отметьте его физические свойства: агрегатное состояние, цвет, вкус, запах, растворимость в воде, плотность по отношению к воздуху.

Запишите название опыта, ваши наблюдения и соответствующий вывод в таблицу.

4. Изучение химических свойств водорода.

А) Горение чистого водорода.

Рассмотрите пробирку, в которой проверяли водород на чистоту. Что наблюдаете? Откуда взялось данное вещество в пробирке, ведь вы взяли чистую и сухую пробирку.

Запишите название опыта, ваши наблюдения, составьте уравнение реакции, укажите его тип.

Что делали?	Что наблюдали?	Выводы
Получение водорода. Осторожно опускаем в пробирку 2-3 кусочка цинка, закрепим пробирку в штативе. Наливаем соляную кислоту. Пробирку закрываем пробкой с газоотводной трубкой. На верхний конец трубки надеваем сухую пробирку		
Проверка водорода на чистоту. Через минуту снимаем пробирку с трубки и, не переворачивая, поднесем её отверстием к пламени		
Рассматриваем пробирку с водородом		
Рассмотрите пробирку, в которой проверяли водород на чистоту		

Вывод:

Образец оформления работы:

Что делали?	Что наблюдали?	Выводы
Получение водорода. Осторожно опускаем в пробирку 2-3 кусочка цинка, закрепим пробирку в штативе. Наливаем соляную кислоту. Пробирку закрываем пробкой с газоотводной трубкой. На верхний конец трубки надеваем сухую пробирку	Выделяется газ. Так как газ легче воздуха, поэтому пробирку-приемник устанавливаем вверх дном.	Атомы металла вытеснили атомы водорода из молекулы кислоты. $\text{Zn} + 2\text{HCl} = \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2 \uparrow$ это реакция замещения
Проверка водорода на чистоту. Через минуту снимаем пробирку с трубки и, не переворачивая, поднесем её отверстием к пламени	Если водород сгорит с легким глухим хлопком, то это доказывает, что он чистый. Если раздастся свистящий звук, то водород смешан с кислородом воздуха. Поджигать	Водород горючий газ, поэтому горит.

	такой водород нельзя. Он может взорваться	
Рассматриваем пробирку с водородом		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. Малорастворим в воде. По распространенности во Вселенной занимает первое место.
Рассмотрите пробирку, в которой проверяли водород на чистоту	Внутренняя стенка стакана запотела.	При взаимодействии молекул водорода с молекулами кислорода образуется молекулы воды в виде пара. $2H_2 + O_2 = 2H_2O$ При нагревании он отнимает кислород от некоторых оксидов. $CuO + H_2 = Cu + H_2O$

Вывод: Одним из способов получения водорода в лаборатории является взаимодействие цинка с разбавленной соляной кислотой, при этом образуется соль (хлорид цинка) и водород. Водород – бесцветный газ, без запаха, малорастворим в воде, легче воздуха, в смеси с воздухом взрывоопасен, восстанавливает металлы из их оксидов.

Практическая работа: № 5.

Тема: Приготовление растворов с определённой массовой долей растворённого вещества.

Цель работы: приготовить раствор с заданной массовой долей растворённого вещества

Оборудование: технические весы с разновесами, химический стакан, мерный цилиндр, ложечка для сыпучих веществ, стеклянная палочка, склянка под приготовленный раствор.

Реактивы: дистиллированная (кипяченая) вода, сухая поваренная соль, сухая питьевая сода.

Правила техники безопасности: работа с сыпучими веществами; правила взвешивания.

Ход работы

Задание № 1. Проведите расчеты.

Рассчитайте массу вещества и объём воды необходимые, для приготовления раствора ___ г. с массовой долей вещества ___ %.

Результаты расчетов занесите в таблицу:

	Масса раствора m_p (г)	Массовая доля раств. вещества w (%)	Масса вещества m_v (г)	Масса воды m (г)	Объем воды V (мл)
--	-----------------------------	--	-----------------------------	-----------------------	---------------------------

Задание № 2. Взвешивание.

Перед взвешиванием проверьте техническое состояние весов. На чаши весов положите одинаковые кусочки фильтровальной бумаги (на неё будет насыпаться вещество при взвешивании и размещаться разновес) и уравновесьте весы при помощи маленьких кусочков бумаги.

Отвесьте на весах рассчитанную вами навеску соли. На правую чашку весов при помощи пинцета поместите разновес (в соответствии с тем, какую массу должна иметь навеска соли), а на фильтровальную бумагу, лежащую на левой чашке, насыпьте соль. Снова уравновесьте весы, добавляя или убирая небольшие порции соли.

Задание № 3. Приготовление раствора.

Навеску соли перенесите в колбу. При помощи мерного цилиндра отмерьте объём воды, необходимый для приготовления раствора. При отмеривании жидкости глаз наблюдателя должен находиться в одной плоскости с уровнем жидкости, а черта деления — напротив нижнего мениска уровня жидкости. Примерно половину отмеренного объёма воды вылейте в колбу с веществом. Энергичным взбалтыванием добейтесь полного растворения соли. Затем в полученный раствор вылейте остальную воду, после чего раствор взболтайте вновь.

Задание № 4. В отчете опишите последовательность ваших действий. Сделайте вывод.

Варианты:

1.	m (раствора) 400 г	w (вещества) 5%	16.	m (раствора) 60 г	w (вещества) 25%
2.	m (раствора) 320 г	w (вещества) 18,75%	17.	m (раствора) 320 г	w (вещества) 12,5%

3.	m (раствора) 200 г	w (вещества) 30%	18.	m (раствора) 200 г	w (вещества) 15%
4.	m (раствора) 70 г	w (вещества) 2,86%	19.	m (раствора) 60 г	w (вещества) 3,33%
5.	m (раствора) 128 г	w (вещества) 3,125%	20.	m (раствора) 120 г	w (вещества) 5%
6.	m (раствора) 180 г	w (вещества) 16,7%	21.	m (раствора) 250 г	w (вещества) 12%
7.	m (раствора) 132 г	w (вещества) 6,06%	22.	m (раствора) 100 г	w (вещества) 15%
8.	m (раствора) 80 г	w (вещества) 15%	23.	m (раствора) 80 г	w (вещества) 6,25%
9.	m (раствора) 110 г	w (вещества) 25%	24.	m (раствора) 100 г	w (вещества) 20%
10.	m (раствора) 200 г	w (вещества) 12,5%	25.	m (раствора) 200 г	w (вещества) 25%
11.	m (раствора) 100 г	w (вещества) 12%	26.	m (раствора) 140 г	w (вещества) 10%
12.	m (раствора) 300 г	w (вещества) 20%	27.	m (раствора) 300 г	w (вещества) 16,7%
13.	m (раствора) 200 г	w (вещества) 28%	28.	m (раствора) 306 г	w (вещества) 2%
14.	m (раствора) 130 г	w (вещества) 20%	29.	m (раствора) 240 г	w (вещества) 16,7%
15.	m (раствора) 200 г	w (вещества) 17,5%	30.	m (раствора) 80 г	w (вещества) 12,5%

Ответы:

№	m(H ₂ O)	m (вещества)	№	m (H ₂ O)	m (вещества)
1.	380 г	20 г	16.	45 г	15 г
2.	260 г	60 г	17.	280 г	40 г
3.	140 г	60 г	18.	170 г	30 г
4.	68 г	2 г	19.	58 г	2 г

5.	124 г	4 г	20.	114г	6 г
6.	150 г	30 г	21.	220 г	30 г
7.	124 г	8 г	22.	85 г	15 г
8.	68 г	12 г	23.	75 г	5 г
9.	90 г	30 г	24.	80 г	20 г
10.	175г	25 г	25.	150 г	50 г
11.	88 г	12 г	26.	126 г	14 г
12.	240 г	60 г	27.	250 г	50 г
13.	144 г	56 г	28.	300 г	6г
14.	96 г	24 г	29.	200 г	40 г
15.	165 г	35 г	30.	70 г	10г

Практическая работа: № 6.

Тема: Решение экспериментальных задач по теме «Основные классы неорганических соединений».

Цель работы: Изучить химические свойства классов неорганических соединений

Реактивы и оборудование: Оксид меди(II), раствор серной кислоты, раствор гидроксида натрия, фенолфталеин, раствор соляной кислоты, раствор сульфата меди (II), спиртовка, пробирки, пробиркодержатель.

Техника безопасности. Следует соблюдать правила обращения с нагревательными приборами и правила обращения с кислотами, а также избегать попадания солей меди на кожу и слизистые оболочки.

Ход работы:

Опыт №1. Реакция обмена между оксидом меди(II) и раствором серной кислоты

Инструкция к выполнению:

1. В пробирку прилейте 1-2 мл раствора серной кислоты и добавьте порошок (на кончике лопатки) оксида меди (II)
2. Пробирку с реакционной смесью укрепите в пробиркодержателе и осторожно нагрейте на пламени спиртовки.
3. Что происходит с оксидом меди (II)? Как изменился цвет смеси?
4. Потушите спиртовку.
5. Сделайте вывод.

Опыт №2. Реакция нейтрализации

Инструкция к выполнению:

1. В пробирку прилейте 1 мл раствора гидроксида натрия и добавьте к нему каплю фенолфталеина. Что наблюдаете?
2. К полученной смеси добавьте по каплям серную кислоту. Как изменился цвет в пробирке? Почему цвет индикатора меняется?
3. Сделайте вывод

Опыт №3. Распознавание растворов щелочи, кислоты и воды с помощью индикаторов.

Инструкция к выполнению:

1. Внимательно рассмотрите выданные в пронумерованных пробирках вещества.
2. Продумайте, с помощью какого реактива можно наиболее рациональным способом различить кислоту и основание.
3. Возьмите небольшие пробы из каждой пронумерованной пробирки (5-10 капель, воспользуйтесь пипеткой). Поместите их в чистые пустые пробирки. Не забудьте, откуда брали пробы!
4. В каждую пробу добавьте по 2-3 капли выбранного индикатора.
5. Запишите наблюдения.
6. Сделайте вывод о том, какие вещества находятся в пробирках.
7. Подтвердите с помощью характерных реакций, наличие кислоты и основания среди выданных веществ.
8. Сделайте вывод.

Отчёт о проделанной работе оформить в виде таблицы:

Номер и название опыта	Что делали?	Что наблюдали?	Уравнение химической реакции (продуктам реакции дать названия, указать типы химических реакций)

Образец выполнения работы:

Номер и название опыта	Что делали?	Что наблюдали?	Уравнение химической реакции (продуктам реакции дать названия, указать типы химических реакций)
Опыт №1. Реакция обмена между оксидом меди(II) и раствором серной кислоты	На кончике ложки - черный порошок оксида двухвалентной меди CuO. Добавляем немного разбавленной серной кислоты H ₂ SO ₄ .	Реакция начинается только тогда, когда пробирка с реагентами нагревается.	CuO + H₂SO₄ = CuSO₄ + H₂O Реакция обмена между оксидом меди и серной кислотой проходит с образованием соли – сульфата меди и воды. Сульфат меди окрашивает раствор в голубой цвет.
Опыт №2. Реакция нейтрализации	В пробирку с гидроксидом натрия прилили фенолфталеин. К раствору щелочи прилили раствор серной кислоты	Окраска индикатора изменилась на малиновый. Малиновая окраска исчезла; пробирка в месте, где находится раствор разогрелась	Щелочи распознаются по изменению окраски индикатора – фенолфталеина 2NaOH + H₂SO₄ = Na₂SO₄ + H₂O реакция нейтрализации относится к реакциям обмена и протекает с выделением теплоты.
Опыт №3. Распознавание растворов щелочи, кислоты и воды с помощью индикаторов.	Отобрали две пробы из первой пробирки. Добавили несколько капель фенолфталеина в одну пробу, а в другую лакмус. Отобрали две пробы из второй пробирки. Добавили несколько капель фенолфталеина в одну пробу, а в другую лакмус.	Окрас первой пробы не изменился, вторая проба вобрела красный цвет. Окрас первой пробы стал малиновым, второй – синим.	В первой пробирке находится кислота, так как лакмус поменял цвет на красный. Во второй пробирке находится щелочь.

Справочные материалы
Таблица растворимости кислот, солей и щелочей

РАСТВОРИМОСТЬ КИСЛОТ, ОСНОВАНИЙ, СОЛЕЙ В ВОДЕ

ИОНЫ		H ⁺	K ⁺	Ba ²⁺	Ca ²⁺	Na ⁺	NH ₄ ⁺	Mg ²⁺	Al ³⁺	Mn ²⁺	Zn ²⁺	Cr ³⁺	Fe ²⁺	Fe ³⁺	Co ²⁺	Ni ²⁺	Pb ²⁺	Cu ²⁺	Hg ²⁺	Ag ⁺
OH ⁻	гидроксид		P	P	M	P	P	M	H	H	H	H	H	H	H	H	M	H	-	-
NO ₃ ⁻	нитрат	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
SO ₄ ²⁻	сульфат	P	P	H	M	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	M	P	P	M
I ⁻	йодид	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	-	P	P	M	-	H	H
Br ⁻	бромид	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	M	P	M	H
Cl ⁻	хлорид	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	M	P	P	H
SO ₃ ²⁻	сульфит	P	P	M	M	P	P	M	-	H	M	-	M	-	H	H	H	-	-	M
PO ₄ ³⁻	фосфат	P	P	H	H	P		M	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H
CH ₃ COO ⁻	ацетат	P	P	P	P	P	P	P	M	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
CO ₃ ²⁻	карбонат	P	P	H	H	P	P	M	-	H	H	-	H		H	H	H			M
S ²⁻	сульфид	P	P		P	P	P	-	-	H	H	-	H	H	H	H	H	H	H	H
SiO ₃ ²⁻	силикат		P	H	H	P	-	H	-	-	H	-	H	-	-	-	H	-	-	-

 Нейтральная

 Кислая

 Щелочная

P РАСТВОРИМЫЕ
(больше 1 г в-ва в 100 г воды)

M МАЛОРАСТВОРИМЫЕ
(0,001 г до 1 г в-ва в 100 г воды)

H НЕРАСТВОРИМЫЕ
(меньше 0,001 г в-ва в 100 г воды)

- ВЕЩЕСТВО ИЛИ РАЗЛАГАЕТСЯ
ВОДОЙ ИЛИ НЕ СУЩЕСТВУЕТ

P* ВЕЩЕСТВО РАЗЛАГАЕТСЯ
С ВЫДЕЛЕНИЕМ ГАЗА

Периодическая система химических элементов Д.И.Менделеева

Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева

периоды	группы элементов							VIII
	I	II	III	IV	V	VI	VII	
1	H 1,00794 водород						(H)	He 4,002602 гелий
2	Li 6,941 литий	Be 9,01218 бериллий	B 10,811 бор	C 12,011 углерод	N 14,0067 азот	O 15,9994 кислород	F 18,998403 фтор	Ne 20,179 неон
3	Na 22,98977 натрий	Mg 24,305 магний	Al 26,98154 алюминий	Si 28,0855 кремний	P 30,97376 фосфор	S 32,066 сера	Cl 35,453 хлор	Ar 39,948 аргон
4	K 39,0983 калий	Ca 40,078 кальций	Sc 44,95591 скандий	Ti 47,88 титан	V 50,9415 ванадий	Cr 51,9961 хром	Mn 54,9380 марганец	Fe 55,847 железо
5	Rb 85,4678 рубидий	Sr 87,62 стронций	Y 88,9059 иттрий	Zr 91,224 цирконий	Nb 92,9064 ниобий	Mo 95,94 молибден	Tc [98] технеций	Ru 101,07 рутений
6	Cs 132,9054 цезий	Ba 137,33 барий	La* 138,9055 лантан	Hf 178,49 гафний	Ta 180,9479 тантал	W 183,85 вольфрам	Re 186,207 рений	Rh 186,207 родий
7	Fr [223] франций	Ra [226] радий	Ac** [227] актиний	Rf [261] резерфордий	Db [262] дубний	Sg [263] сигбий	Bh [264] борий	Hs [265] гассий
высшие оксиды	R ₂ O	RO	R ₂ O ₃	RO ₂	R ₂ O ₅	RO ₃	R ₂ O ₇	RO ₄
летучие водородные соединения				RH ₄	RH ₃	RH ₂	RH	
* ЛАНТАНОИДЫ	58 Ce* 140,12 церий	59 Pr 140,9077 празеодим	60 Nd 144,24 неодим	61 Pm [145] прометий	62 Sm 150,36 самарий	63 Eu 151,96 европий	64 Gd 157,25 гадолий	65 Tb 158,9254 тербий
* АКТИНОИДЫ	90 Th* 232,0381 торий	91 Pa* [231] протактиний	92 U 238,0289 уран	93 Np [237] нептуний	94 Pu [244] плутоний	95 Am [243] амерций	96 Cm [247] куриум	97 Bk [247] берклий
	67 Dy 162,5 диспрозий	68 Ho 164,9304 гольмий	69 Er 167,26 эрий	70 Yb 173,04 ytterbium	71 Lu 174,967 лютеций	72 Hf 178,49 гафний	73 Ta 180,9479 тантал	74 W 183,85 вольфрам
	98 Pt 195,08 платина	99 Au 196,9665 золото	100 Hg 200,59 ртуть	101 Tl 204,3883 таллий	102 Pb 207,2 свинец	103 Bi 208,9804 висмут	104 Po [209] полоний	105 At [210] астат
	106 Os 190,2 осмий	107 Ir 192,22 иридий	108 Pt 195,08 платина	109 Au 196,9665 золото	110 Hg 200,59 ртуть	111 Tl 204,3883 таллий	112 Pb 207,2 свинец	113 Bi 208,9804 висмут
	114 Po [209] полоний	115 At [210] астат	116 Rn [222] радон	117 Fr [223] франций	118 Ra [226] радий	119 Ac [227] актиний	120 Th [232] торий	121 Pa [231] протактиний
	122 Sn 118,710 олово	123 Sb 121,75 сурьма	124 Te 127,60 теллур	125 I 126,9045 йод	126 Xe 131,29 ксенон	127 Ba 137,33 барий	128 La 138,9055 лантан	129 Ce 140,12 церий
	130 Zn 65,39 цинк	131 Ga 69,723 галлий	132 Ge 72,59 германий	133 As 74,9216 мышьяк	134 Se 78,96 селен	135 Br 79,904 бром	136 Kr 83,80 криптон	137 Rb 85,4678 рубидий
	138 Sr 87,62 стронций	139 Y 88,9059 иттрий	140 Zr 91,224 цирконий	141 Nb 92,9064 ниобий	142 Mo 95,94 молибден	143 Tc [98] технеций	144 Ru 101,07 рутений	145 Rh 101,07 родий
	146 K 39,0983 калий	147 Ca 40,078 кальций	148 Sc 44,95591 скандий	149 Ti 47,88 титан	150 V 50,9415 ванадий	151 Cr 51,9961 хром	152 Mn 54,9380 марганец	153 Fe 55,847 железо
	154 Na 22,98977 натрий	155 Mg 24,305 магний	156 Al 26,98154 алюминий	157 Si 28,0855 кремний	158 P 30,97376 фосфор	159 S 32,066 сера	160 Cl 35,453 хлор	161 Ar 39,948 аргон
	162 H 1,00794 водород	163 He 4,002602 гелий	164 Li 6,941 литий	165 Be 9,01218 бериллий	166 B 10,811 бор	167 C 12,011 углерод	168 N 14,0067 азот	169 O 15,9994 кислород
	170 Fr [223] франций	171 Ra [226] радий	172 Ac [227] актиний	173 Rf [261] резерфордий	174 Db [262] дубний	175 Sg [263] сигбий	176 Bh [264] борий	177 Hs [265] гассий

Изменение окраски индикаторов в зависимости от среды

НАЗВАНИЕ ИНДИКАТОРА	ОКРАСКА ИНДИКАТОРА В НЕЙТРАЛЬНОЙ СРЕДЕ	ОКРАСКА ИНДИКАТОРА В ЩЕЛОЧНОЙ СРЕДЕ	ОКРАСКА ИНДИКАТОРА В КИСЛОТНОЙ СРЕДЕ
ЛАКМУС	ФИОЛЕТОВАЯ	СИНЯЯ	КРАСНАЯ
МЕТИЛОВЫЙ-ОРАНЖЕВЫЙ	ОРАНЖЕВАЯ	ЖЕЛТАЯ	КРАСНО-РОЗОВАЯ
ФЕНОЛФТАЛЕИН	БЕСЦВЕТНАЯ	МАЛИНОВАЯ	БЕСЦВЕТНАЯ

ИНДИКАТОР - ХИМИЧЕСКОЕ ВЕЩЕСТВО, ОКРАСКА КОТОРОГО МЕНЯЕТСЯ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ТОГО, В КАКОМ РАСТВОРЕ ОНО НАХОДИТСЯ.