

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

по выполнению лабораторных и практических работ при реализации программы
дополнительного общеобразовательного образования
«Основы химической грамотности»

ВВЕДЕНИЕ

Данные методические рекомендации разработаны для системного сопровождения образовательного процесса по программе дополнительного общеобразовательного общеразвивающего образования «Основы химической грамотности». Документ ориентирован на совершенствование методики преподавания, формирование предметных и метапредметных компетенций обучающихся, а также обеспечение единых подходов к организации экспериментально-практической деятельности.

Лабораторные и практические работы по химии являются важной частью учебного процесса. Они обеспечивают:

- формирование экспериментальных умений и навыков;
- развитие логического и критического мышления;
- закрепление теоретических знаний на практике;
- формирование навыков безопасной работы с химическими веществами;
- развитие исследовательской компетентности обучающихся.

Практические работы направлены на решение расчётных и экспериментальных задач, лабораторные — на проведение опытов и наблюдение химических явлений.

Общая цель: формирование предметных, метапредметных и личностных результатов обучения через выполнение химического эксперимента.

Задачи:

- сформировать навыки работы с лабораторным оборудованием;
- научить проводить наблюдения и делать выводы;
- развить умение записывать уравнения реакций (молекулярные, полные и сокращённые ионные);
- формировать культуру безопасного труда;
- развивать самостоятельность и ответственность.

Методические рекомендации:

- обеспечение безопасности;
- проведение обязательного инструктажа перед началом работы;
- контроль соблюдения правил техники безопасности;
- проверка готовности рабочего места;
- формирование культуры химического эксперимента.

Важно не просто перечислить правила, а объяснить их необходимость и последствия их нарушения.

Четкая постановка цели работы:

Преподаватель должен:

- сформулировать цель лабораторной и практической работы в понятной форме;
- связать эксперимент с изучаемой темой;
- обозначить ожидаемый результат;
- акцентировать внимание на том, что именно необходимо доказать или установить.

Обучающиеся должны понимать, зачем выполняется опыт, а не просто следовать инструкции.

Организация деятельности обучающихся:

- ознакомление с алгоритмом выполнения работы;
- разбор последовательности действий;
- уточнение порядка фиксации наблюдений;
- распределение ролей при работе в парах или группах.

Преподаватель выступает не только контролером, но и консультантом.

Формирование наблюдательности:

Особое внимание следует уделять:

- фиксации цвета, запаха, выделения газа, осадка;
- изменению температуры;
- скорости протекания реакции.

Важно учить обучающихся различать наблюдение и объяснение (сначала фиксируется факт, затем даётся его химическое обоснование).

Корректность оформления результатов:

Преподаватель должен контролировать:

- правильность записи уравнений реакций;
- использование химической символики;
- логичность формулировки выводов;
- соответствие вывода поставленной цели.

Вывод должен отражать результат эксперимента, а не пересказывать ход работы.

Развитие аналитического мышления:

Во время работы рекомендуется задавать вопросы:

1. Почему происходит данное явление?
2. Как можно доказать выделение именно этого газа?
3. Можно ли провести реакцию другим способом?
4. Какие условия влияют на результат?

Такие вопросы стимулируют осмысленное выполнение опыта.

Дифференциация заданий:

Рекомендуется:

- предлагать дополнительные вопросы для сильных обучающихся;
- давать подсказки тем, кто испытывает затруднения;
- включать элементы мини-исследования.

Контроль и обратная связь:

После выполнения работы важно:

- провести краткое обсуждение результатов;

- разобрать типичные ошибки;
- сопоставить полученные результаты с теоретическими знаниями;
- организовать самооценку обучающихся.

Экспериментальная работа должна рассматриваться не как демонстрация «эффектного опыта», а как:

- средство формирования предметных компетенций;
- способ развития логического мышления;
- инструмент формирования научного подхода;
- элемент практической подготовки обучающихся.

Эффективная лабораторная и практическая работа — это сочетание безопасности, осмысленности, активности и анализа полученных результатов.

Рекомендации для обучающихся

Перед выполнением работы необходимо:

- повторить теоретический материал;
- ознакомиться с целью и ходом работы;
- подготовить тетрадь для лабораторных и практических работ.

Во время работы:

- соблюдать технику безопасности;
- работать аккуратно;
- внимательно наблюдать изменения;
- записывать результаты сразу;
- не пробовать вещества на вкус;
- не смешивать реактивы без указания учителя.

После выполнения:

- оформить отчёт;
- записать вывод;
- привести рабочее место в порядок.

Структура оформления лабораторной и практической работы

Тема:

- записывается полностью, без сокращений;
- формулируется так же, как указано в задании;
- пишется с новой строки, по центру или с абзаца (по требованиям учителя).

Цель:

- формулируется кратко и конкретно;
- отвечает на вопрос: что нужно установить, доказать или изучить?
- начинается со слов: «изучить», «исследовать», «определить», «получить», «доказать».

Оборудование и реактивы:

- перечисляются через запятую;

- указываются как приборы, так и используемые вещества;
- названия веществ записываются полностью или в виде формул.

Ход работы:

- описывается в последовательности выполнения действий;
- записывается кратко, без лишних подробностей;
- используются глаголы в прошедшем времени (если оформляется после выполнения);
- не нужно переписывать инструкцию полностью — важно передать суть действий.

Наблюдения:

- записываются только факты, которые можно увидеть или зафиксировать;
- не нужно сразу объяснять явление — только описывать его;
- отмечаются: изменение цвета, выделение газа, образование осадка, изменение темпера-

туры.

Уравнения реакций:

- записываются после наблюдений;
- обязательно уравниваются;
- указываются агрегатные состояния (если требуется);
- следует соблюдать закон сохранения массы веществ.

Вывод:

- формулируется кратко;
- должен соответствовать цели работы;
- отвечает на вопрос: что было установлено? Вывод — это не пересказ хода работы.

Общие требования к оформлению:

- работа выполняется аккуратно, разборчивым почерком;
- химические формулы записываются правильно (с индексами);
- все разделы выделяются и идут строго по порядку;
- исправления должны быть аккуратными.

Полезные советы:

- всегда проверяйте уравнения реакций;
- сначала записывайте наблюдения, потом делайте вывод;
- не пропускайте ни один пункт структуры;
- помните: аккуратность — часть оценки за работу;
- правильно оформленная работа показывает не только знания, но и умение мыслить, как

начинающий исследователь.

Требования к технике безопасности:

- использовать защитные очки и перчатки при работе с реактивами (особенно с кислотами и щелочами);
- выполнять опыт только в присутствии взрослого;

- при попадании вещества на кожу или одежду — немедленно промыть большим количеством воды и сообщить взрослому;
- при попадании вещества в глаза — промывать проточной водой не менее 10–15 минут;
- использовать только те реактивы и количества веществ, которые указаны в инструкции;
- не пробовать вещества на вкус и не вдыхать пары напрямую;
- не использовать кухонную посуду для хранения реактивов;
- остатки реактивов утилизировать строго по инструкции учителя;
- после завершения работы тщательно вымыть руки с мылом и привести рабочее место в порядок.

КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

Оценка «5» (отлично)

- работа выполнена полностью и самостоятельно;
- соблюдена техника безопасности;
- правильно записаны уравнения реакций;
- сделан обоснованный вывод;
- аккуратное оформление.

Оценка «4» (хорошо)

- допущены незначительные неточности;
- вывод сделан правильно, но кратко;
- незначительные ошибки в оформлении.

Оценка «3» (удовлетворительно)

- работа выполнена частично;
- допущены ошибки в уравнениях;
- вывод неполный;
- требовалась помощь учителя при оформлении работы.

Оценка «2» (неудовлетворительно)

- работа не выполнена;
- грубые ошибки;
- нарушение техники безопасности.

ОБРАЗЕЦ ОФОРМЛЕНИЯ РАБОТЫ

Практическая (лабораторная работа) №

Тема: _____

Цель работы:

Оборудование и реактивы:

Ход работы

(Краткое описание выполненных действий)

1.

2.

3.

Что делали	Что наблюдали	Выводы и уравнения химических реакций
------------	---------------	---------------------------------------

Расчёты (если предусмотрены)

Вывод (Ответ на цель работы)

Самооценка

- Всё получилось.
- Были трудности.
- Требуется консультация.

ИНСТРУКТАЖ ПО ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ

Общие положения

1. Выполнение опытов разрешается только:
 - по заданию учителя;
 - при наличии инструкции;
 - в присутствии взрослого.
2. Использовать можно только те реактивы, которые входят в учебный набор.
3. Запрещается использовать бытовую посуду для хранения реактивов.

Требования к рабочему месту

- работать только на устойчивом столе;
- поверхность застелить плотной плёнкой или подносом;
- рядом не должно быть еды и напитков;
- убрать домашних животных;
- обеспечить хорошее освещение;
- проветрить помещение.

Средства индивидуальной защиты

Обязательно использовать:

- защитные очки;
- перчатки;
- при необходимости — маску.

Правила работы с реактивами

- не пробовать вещества на вкус;
- не вдыхать пары напрямую;
- не смешивать вещества без указания инструкции;
- использовать минимальные количества;
- не переливать реактивы в другую тару без маркировки;
- после работы плотно закрывать флаконы.

Особенности работы с кислотами и щелочами

- при попадании на кожу — немедленно промыть большим количеством воды;
- при попадании в глаза — промывать не менее 10–15 минут.

Не использовать нагревательные приборы, все опыты по нагреванию веществ проводятся учителем и демонстрируются на уроке.

После окончания работы

- утилизировать остатки по инструкции;
- промыть посуду;
- вымыть руки с мылом;
- протереть рабочую поверхность.

Дополнительные рекомендации учителю при дистанционной работе

- использовать только безопасные концентрации;
- исключить концентрированные кислоты, сильные окислители; токсичные вещества;
- запрашивать фото рабочего места перед началом работы;
- проводить обязательный онлайн-инструктаж;
- включать тест по технике безопасности перед допуском к работе.

Лабораторная работа № 1.

Изучение гранита с помощью лупы.

Цель: изучить состав, структуру и внешний вид гранита, научиться определять его минералы с помощью ручной лупы.

Оборудование: образец гранита, ручная лупа, определитель минералов (по желанию).

Ход работы:

1. Внешний осмотр: рассмотрите образец гранита невооруженным глазом. Обратите внимание на его цвет (обычно серый, розовый или красный) и пятнистую окраску.
2. Изучение структуры: используя лупу, рассмотрите структуру породы. Гранит — это полнокристаллическая порода, состоящая из зерен разного размера и цвета.
3. Определение минералов: с помощью лупы найдите три основных компонента:
 - Кварц: прозрачные или серые, стекловидные зерна неправильной формы.
 - Полевой шпат: зерна белого, розового или серого цвета, обычно более крупные и имеющие четкие грани (прямоугольные или квадратные).
 - Слюда (биотит или мусковит): блестящие, черные или серебристые чешуйки.
4. Описание текстуры: гранит имеет массивную (плотную) текстуру.

Вывод.

Лабораторная работа № 2.

Создание шаростержневых моделей молекул.

Цель работы: научиться моделировать молекулы, закрепить знания о валентности и химической связи.

Оборудование: набор моделей для построения шаростержневых моделей молекул.

Ход работы:

Собрать шаростержневые модели молекул.

Атомы – шары; каждый вид атомов (химический элемент) имеет свою окраску; металлические стержни используют для моделирования одинарных связей, пластмассовые – для моделирования двойных и тройных связей.

№ п/п	Химический элемент	Цвет шара
1	Водород	Белый
2	Углерод	Черный
3	Кислород	Красный
4	Азот	Голубой
5	Сера	Желтый
6	Хлор (бром, йод)	Зеленый
7	Натрий (калий, серебро)	Светло-серый
8	Кальций (медь, цинк)	Серый
9	Алюминий (железо)	Темно-серый

Вывод:

Лабораторная работа № 3.

Распознавание кислот с помощью индикаторов.

Цель: научиться определять наличие кислоты в растворе с помощью индикаторов (лакмус, метиловый оранжевый, фенолфталеин, универсальный индикатор).

Оборудование и реактивы: пробирки с растворами: соляная кислота, серная кислота, вода (для контроля). Индикаторы: лакмус, метилоранж, фенолфталеин, универсальный индикатор. Штатив для пробирок.

Ход работы:

1. В три пробирки налейте по 1-2 мл исследуемых растворов (например, вода, HCl, H₂SO₄).
2. Добавьте по 1-2 капли индикатора (например, лакмуса) в каждую пробирку.
3. Наблюдайте за изменением цвета.
4. Повторите опыт с другими индикаторами.

ИНДИКАТОРЫ	ЦВЕТ ИНДИКАТОРА В СРЕДЕ		
	НЕЙТРАЛЬНОЙ	КИСЛОЙ	ЩЕЛОЧНОЙ
ЛАКМУС	ФИОЛЕТОВЫЙ	КРАСНЫЙ	СИНИЙ
ФЕНОЛ-ФТАЛЕИН	БЕСЦВЕТНЫЙ	БЕСЦВЕТНЫЙ	МАЛИНОВЫЙ
МЕТИЛОВЫЙ ОРАНЖЕВЫЙ	ОРАНЖЕВЫЙ	РОЗОВЫЙ	ЖЕЛТЫЙ

Вывод.

Лабораторная работа № 4.

Распознавание щелочей с помощью индикаторов.

Цель работы: научиться определять наличие щелочей в растворе с помощью кислотно-основных индикаторов.

Оборудование и реактивы: пробирки с растворами: гидроксид натрия, гидроксид калия, вода (для контроля). Индикаторы: лакмус, метилоранж, фенолфталеин, универсальный индикатор. Штатив для пробирок.

Ход работы:

1. В пробирки налейте по 1–2 мл исследуемых растворов (например, NaOH, H₂O, KOH).
2. В каждую пробирку добавьте по 2–3 капли индикатора.
3. Наблюдение:
 - Фенолфталеин: в щелочи появляется малиновое окрашивание.
 - Лакмус (раствор или бумага): в щелочи становится синим.
 - Метиловый оранжевый: в щелочи становится желтым.

ИНДИКАТОРЫ	ЦВЕТ ИНДИКАТОРА В СРЕДЕ		
	НЕЙТРАЛЬНОЙ	КИСЛОЙ	ЩЕЛОЧНОЙ
ЛАКМУС	ФИОЛЕТОВЫЙ	КРАСНЫЙ	СИНИЙ
ФЕНОЛ-ФТАЛЕИН	БЕСЦВЕТНЫЙ	БЕСЦВЕТНЫЙ	МАЛИНОВЫЙ
МЕТИЛОВЫЙ ОРАНЖЕВЫЙ	ОРАНЖЕВЫЙ	РОЗОВЫЙ	ЖЕЛТЫЙ

Вывод.

Лабораторная работа № 5.

Реакция нейтрализации.

Цель работы: закрепить знания учащихся о химических свойствах кислот, сформировать представление о реакции нейтрализации.

Оборудование и реактивы: пробирки, пробиркодержатель, шпатель, универсальный индикатор, гидроксид натрия, соляная кислота, азотная кислота, гидроксид кальция.

Ход работы:

В процессе выполнения работы, заполните таблицу:

Опыт 1.	
Уравнение реакции	Наблюдения
$\text{HCl} + \text{NaOH} = \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$	
Опыт 2.	
Уравнение реакции	Наблюдения
$2\text{HCl} + \text{Ca}(\text{OH})_2 = \text{CaCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$	
Опыт 3.	
Уравнение реакции	Наблюдения
$\text{HNO}_3 + \text{NaOH} = \text{NaNO}_3 + \text{H}_2\text{O}$	
Опыт 4.	
Уравнение реакции	Наблюдения
$2\text{HNO}_3 + \text{Ca}(\text{OH})_2 = \text{Ca}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{H}_2\text{O}$	

Опыт 1.

Смешайте 1 мл соляной кислоты с 1 мл гидроксида натрия.

Занесите в таблицу свои наблюдения, составьте уравнение реакции.

Опыт 2.

Смешайте 1 мг гидроксида кальция с 2 мл соляной кислоты

Занесите в таблицу свои наблюдения, составьте уравнение реакции.

Опыт 3.

Смешайте 1 мл азотной кислоты с 1 мл гидроксида натрия.

Занесите в таблицу свои наблюдения, составьте уравнение реакции.

Опыт 4.

Смешайте 1 мг гидроксида кальция с 2 мл азотной кислоты

Занесите в таблицу свои наблюдения, составьте уравнение реакции.

Ответить на вопросы:

- При помощи каких веществ можно проверить наличие кислоты в пробирке?
- Докажите, что предложенные выше реакции являются реакциями нейтрализации.

Вывод.

Лабораторная работа № 6.

Взаимодействие кислот с металлами и растворами солей.

Цель: познакомиться экспериментально с химическими свойствами неорганических кислот.

Оборудование и реактивы: пробирки; пипетка; две гранулы цинка; железные опилки; несколько кусочков меди, алюминия; раствор соляной кислоты; раствор силиката натрия, карбоната калия.

Ход работы:

1. В пробирки положите разные металлы: в одну – гранулу цинка, в другую – железные опилки, в третью кусочки меди, в четвертую – кусочки алюминия. Во все пробирки налейте по 1 мл раствора соляной кислоты. Что замечаете? Запишите уравнения реакций. Назовите получившееся сложное вещество.

2. В пробирку налейте 1 – 2 мл раствора карбоната калия. Прилейте 1 – 2 мл соляной кислоты. Что наблюдаете? Напишите уравнение реакции. Назовите получившиеся вещества.

3. В пробирку налейте 1 – 2 мл раствора силиката натрия. Прилейте 1 -2 мл соляной кислоты. Что наблюдаете? Напишите уравнение реакции. Назовите получившиеся вещества.

Вывод.

Лабораторная работа № 7.

Исследование растворимости веществ как следствия типа химической связи.

Цель: подтвердить правило «подобное растворяется в подобном», связывая способность веществ смешиваться с типом их химической связи (ионная, ковалентная полярная или неполярная).

Теоретическое обоснование:

1. Вещества с ионной и ковалентной связью (соли, щелочи, кислоты, спирты) хорошо растворяются в полярных растворителях (вода).
2. Вещества с ковалентной неполярной или малополярной связью (жиры, бензин, сера, йод) растворяются в неполярных растворителях (бензол, гексан, керосин).

Ход работы:

Опыт 1: растворимость веществ с разным типом связи в воде (полярный растворитель):

- **Вещества:** хлорид натрия, сахар, растительное масло, сера.
- **Наблюдения:** соль и сахар растворяются быстро. Масло образует пленку на поверхности, сера не смачивается и плавает сверху.
- **Вывод:** вода (полярная) растворяет вещества с ионной и полярной (сахар) связями, но не растворяет неполярные вещества.

Опыт 2: растворимость в органическом растворителе (неполярный растворитель) – демонстрация):

- **Растворитель:** гексан или бензин.
- **Вещества:** растительное масло, йод, хлорид натрия.
- **Наблюдения:** масло и йод растворяются (раствор йода станет фиолетово-коричневым). Кристаллы соли хлорида натрия оседают на дно без изменений.
- **Вывод:** неполярные растворители хорошо растворяют неполярные вещества и плохо — ионные соединения.

Общий вывод.

Лабораторная работа № 8.

Свойства растворимых, нерастворимых оснований и амфотерных гидроксидов.

Цель: получение оснований и амфотерных гидроксидов и подтверждение их свойств.

Оборудование и реактивы: штатив с пробирками, фенолфталеин, растворы: сульфат цинка $ZnSO_4$, гидроксид натрия $NaOH$, соляной кислоты HCl , серной кислоты H_2SO_4 , сульфата меди $CuSO_4(II)$, хлорида железа $FeCl_3(III)$, универсальная индикаторная бумага.

Ход работы:

Опыт № 1. Получение и свойства нерастворимых оснований.

В две пробирки налить по 1 мл гидроксида натрия и в обе пробирки добавить по 1 мл сульфата меди (II). В одну добавить несколько капель фенолфталеина, а во вторую - немного серной кислоты. Что наблюдаете? Полученные результаты занесите в таблицу.

Опыт № 2. Действие индикаторов на растворы щелочей.

В две пробирки налить по 1 мл гидроксида натрия, в одну добавить несколько капель фенолфталеина, в другую метилоранж. На полоску индикаторной бумаги капнуть раствор щелочи. Что наблюдаете? Сделайте вывод. Результаты опыта занесите в таблицу.

Опыт №3. Взаимодействие с растворами кислот.

В пробирку с гидроксидом натрия добавить по каплям сначала раствор фенолфталеина, затем раствор серной кислоты. Полученные результаты занесите в таблицу.

Опыт № 4 Взаимодействие щелочей с растворами солей.

В пробирку налейте 1 мл раствора гидроксида натрия и несколько капель раствора хлорида железа (III) до образования осадка. Полученные результаты занесите в таблицу.

Опыт № 5. Получение амфотерных гидроксидов и исследование их свойств.

В две пробирки внести по 4-5 капель раствора сульфата цинка. Добавлять по каплям в каждую пробирку раствор гидроксида натрия до образования студенистого осадка. Для исследования свойств гидроксида прилить до растворения осадков: к первой пробирке – раствор хлороводородной кислоты, ко второй - раствор гидроксида натрия. Полученные результаты занесите в таблицу.

Что делали	Что наблюдали	Выводы и уравнения химических реакций
------------	---------------	---------------------------------------

Контрольные вопросы

1. Какие вещества называются основаниями?
2. Химические свойства оснований.
3. Какие основания называются амфотерными, какими свойствами они обладают.
4. Назовите основные способы получения оснований.

Общий вывод.

Практическая работа № 1.

Правила работы в лаборатории и приёмы обращения с лабораторным оборудованием.

Цель работы: изучить правила техники безопасности при работе в химической лаборатории. Познакомиться с устройством и основными приёмами обращения с лабораторным оборудованием.

Оборудование: лабораторный штатив, спиртовка, лабораторная посуда.

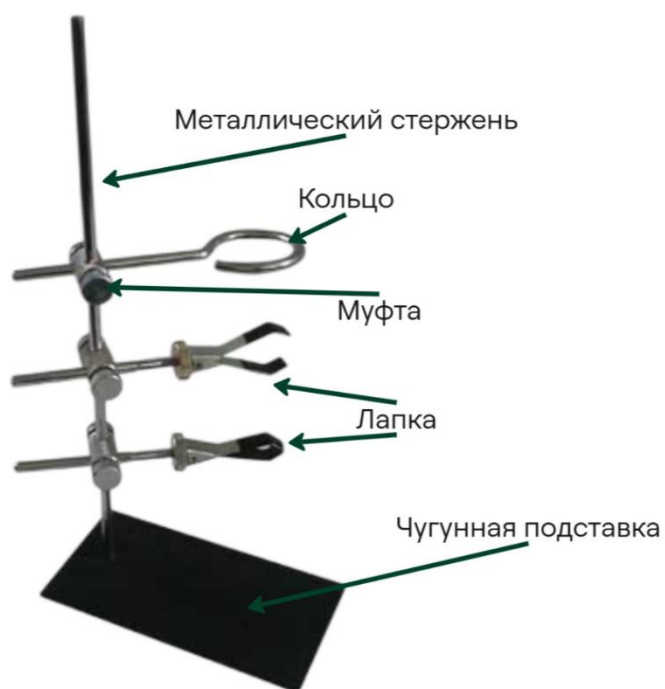
Ход работы.

Правила техники безопасности при работе в химической лаборатории:

1. Категорически запрещается: брать вещества руками. Твёрдые вещества можно брать из баночек только сухой специальной ложкой, насыпать твёрдые вещества и наливать жидкости нужно осторожно и только над столом или специальным поддоном;
2. Категорически запрещается: пробовать вещества на вкус; нюхать вещества из горлышка склянок, т.к. вдыхание паров и газов может вызвать раздражение дыхательных путей. Для ознакомления с запахом нужно ладонью руки сделать движение от отверстия сосуда к носу; при смешивании веществ в пробирке зажимать отверстие пальцем; смешивать вещества без указания учителя.
3. Проводить опыты только с теми веществами, которые указаны учителем.
4. Проводить опыты только с таким количеством веществ, которые указаны в инструкции.
5. Спиртовку зажигать только спичкой! НЕЛЬЗЯ зажигать спиртовку зажигалкой, горячей бумагой или другой спиртовкой, т.к. может пролиться спирт и возникнет пожар! НЕЛЬЗЯ ни в коем случае держать голову близко к пламени или наклоняться над ним.
6. Тушить пламя спиртовки только колпачком!
7. При нагревании вещества в пробирке её сначала необходимо целиком прогреть над пламенем; отверстие пробирки направлять в сторону от себя, и от соседей.
8. Соблюдать особую осторожность при работе с едкими веществами – кислотами и щелочами! ПОМНИТЕ – при разбавлении кислоту медленно наливают тонкой струйкой в воду!!!
9. В случае ожога, пореза или попадания едкой и горячей жидкости на кожу или одежду следует немедленно обратиться к учителю или лаборанту!
10. Не загромождать рабочее место посторонними предметами, бережно обращаться с лабораторным оборудованием!
11. Закончив работу, привести рабочее место в порядок!

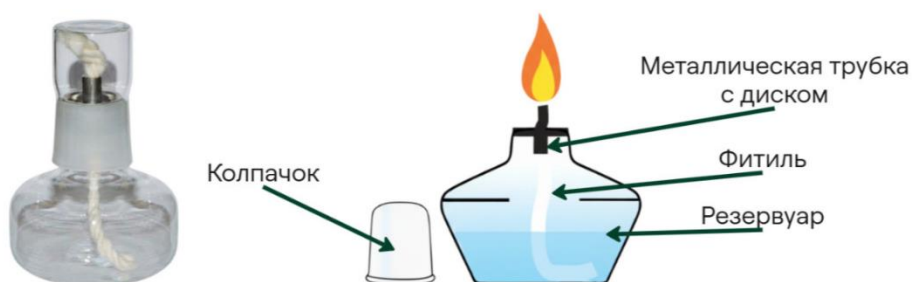
Устройство лабораторного штатива.

Задание: рассмотреть и нарисовать штатив, обозначить его составные части.



Устройство спиртовки.

Задание: рассмотреть и нарисовать спиртовку, обозначить её составные части.



Зажигание спиртовки



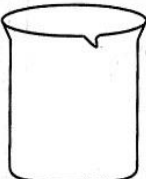
Правильно



Неправильно

Химическая посуда.

Задание: рассмотреть и нарисовать образцы химической посуды.

Название	Рисунок	Назначение
Пробирка		Для смешивания небольших количеств веществ
Колба		Для проведения опытов, если смешивают большое количество веществ
Химический стакан		
Воронка		Для переливания жидкостей из посуды с широким горлом в сосуд с узким горлом, для фильтрования
Фарфоровая чашка		Для выпаривания
Прибор для получения газов		Для получения газов

Общий вывод.

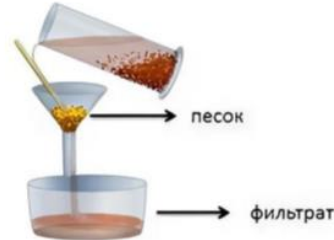
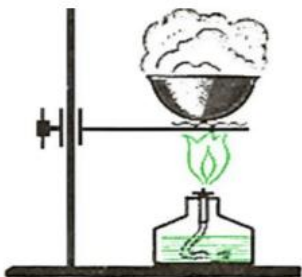
Практическая работа № 2.

Очистка загрязненной поваренной соли.

Цель работы: очистить соль от песка при помощи различных способов разделения смесей.

Оборудование и реактивы: стеклянная воронка, бумажный фильтр, стеклянная палочка, стакан химический, фарфоровая чашка, спиртовая горелка, спички, штатив, спирт, поваренная соль (NaCl), песок, вода (H₂O).

Ход работы.

Что делали	Что наблюдали	Рисунок, выводы
В химический стакан налили воду и добавили в нее смесь поваренной соли и песка в воде	Соль растворилась, а песок не растворился	Два вещества, у которых разная растворимость в воде, можно разделить с помощью растворения.
Отфильтровали водный раствор соли от песка	Песок остался на фильтровальной бумаге, раствор находится в стакане.	Дальнейшая очистка смеси возможна при помощи фильтрования, так как у веществ разные агрегатные состояния 
Выпарили из раствора соли воду	Вода испарилась полностью, на дне фарфоровой чашки образовался белый налёт	Вещество из однородной смеси возможно выделить с помощью выпаривания 

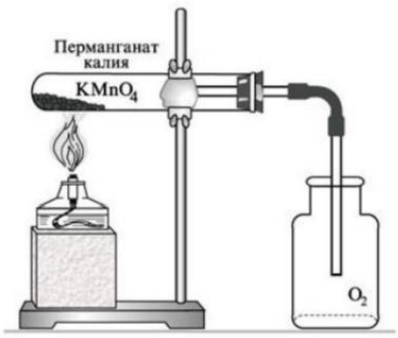
Вывод: научился(-ась) приёмам очистки соли от песка при помощи различных способов разделения смесей.

Практическая работа №3. «Получение и свойства кислорода».

Цель работы: получить простое вещество - кислород и исследовать его свойства.

Оборудование и реактивы: перманганат калия (KMnO₄), спиртовка, спички, штатив, пробирки, газоотводная трубка, стакан, ложка, сера (S), железо (Fe).

Ход работы.

Что делали	Что наблюдали, уравнения реакций	Рисунок, выводы
Поместили в пробирку перманганат калия. Закрыли пробкой с газоотводной трубкой, конец которой поместили в стакан. Пробирку с перманганатом калия нагрели.	$2\text{KMnO}_4 \rightarrow \text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{MnO}_2 + \text{O}_2$	 Кислород получают в лаборатории с помощью реакции разложения перманганата калия при нагревании.
Поместили в стакан с кислородом тлеющую деревянную лучину.	Тлеющая лучина вспыхивает ярким пламенем.	Кислород поддерживает горение. Так можно доказать, что он выделился в результате реакции разложения.
Взаимодействие с серой. Поместили ложку с горящей серой в стакан с кислородом. Взаимодействие с железом. Разогретые железные опилки поместили в стакан с кислородом. Взаимодействие с углём. Разогретый уголь поместили в стакан с кислородом.	Сера горит ярким синим пламенем: $\text{S} + \text{O}_2 \rightarrow \text{SO}_2$ Железные опилки искрят: $3\text{Fe} + 2\text{O}_2 \rightarrow \text{Fe}_3\text{O}_4$ Яркое свечение: $\text{C} + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2$	Кислород взаимодействует с серой, железом, углеродом. Происходит процесс окисления и реакция соединения.

Вывод: научился(-ась) получать простое вещество – кислород и исследовать его свойства.

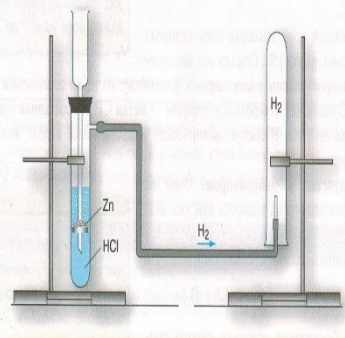
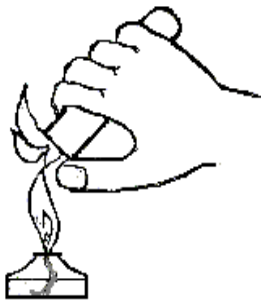
Практическая работа №4.

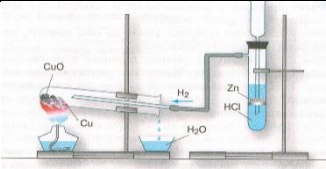
«Получение и собирание водорода, изучение его свойств».

Цель: получить, собрать водород и изучить его свойства.

Оборудование и реактивы: штатив лабораторный; спиртовка; спички; пробирки; пробка с газоотводной трубкой; гранулированный цинк; раствор соляной кислоты, оксид меди (II)

Ход работы.

Название опыта	Что делали	Что наблюдали	Рисунки	Вывод. Уравнения реакций
1. Получение водорода методом вытеснения воздуха.	1. Соберите прибор, как показано на рисунке. 2. Поместите гранулы цинка в пробирку, осторожно прилейте 1 мл раствора соляной кислоты, быстро закройте пробирку пробкой с газоотводной трубкой. 3. Конец газоотводной трубки поместите в перевернутую вверх дном пробирку.	Что происходит в пробирке с реагирующими веществами?		1. При взаимодействии каких веществ вы получили водород? 2. Запишите уравнение химической реакции. 3. Почему водород собирают методом вытеснения воздуха в перевернутую вверх дном пробирку?
2. Горение водорода.	Проверьте собранный вами водород на чистоту – осторожно поднесите пробирку с водородом, держа отверстием вниз, к пламени спиртовки	Опишите характер горения водорода – спокойно, с характерным звуком «п-пах» или с хлопком со свистящим звуком		1. Какой водород вы получили – чистый или с примесью кислорода и что об этом свидетельствует? 2. Что образуется в результате реакции горения водорода? 3. Запишите уравнение реакции горения водорода.

3. Взаимодействие водорода с оксидом меди (II).	1. Внесите конец газотводной трубки в пробирку с оксидом меди (II). 2. Нагрейте пробирку в том месте, где находится оксид меди (II).	Что происходит с черным порошком в пробирке при пропускании над ним водорода?		1. Почему из черного порошка образовалось вещество красного цвета? 2. Запишите уравнение реакции взаимодействия водорода с оксидом меди (II). 3. Какие свойства проявляет водород в данной реакции?
---	---	--	---	--

Вывод: в ходе выполнения практической работы получили и собрали водород, изучили его свойства.

Практическая работа № 5.

Приготовление растворов солей с определённой массовой долей растворённого вещества.

Цель работы: приготовить раствор соли с определённой массовой долей растворённого вещества.

Оборудование и реактивы: соль (NaCl), стакан, вода (H₂O), весы, палочка для перемешивания.

Ход работы:

Что делали	Что наблюдали	Рисунок, выводы
Расчет массы соли для приготовления раствора. Взвешивание на весах. Отмерили необходимый объём воды. Растворение соли в воде.	Приготовьте 40 г раствора с массовой долей хлорида натрия (кухонной соли) 2%. Раствор такой концентрации можно использовать при консервировании огурцов. Дано: Решение: $m(\text{р-ра}) = 40 \text{ г}$ 1) Рассчитываю массу растворенного вещества по формуле: $m(\text{в-ва}) = 0,02 \cdot 40 = 0,8 \text{ г}$ 2) Рассчитываю массу растворителя по формуле: $(\text{H}_2\text{O}) = 1 \text{ г/мл}$ $m(\text{H}_2\text{O}) = m(\text{р-ра}) - m(\text{в-ва}) = 40 - 0,8 = 39,2 \text{ г}$ Перевожу массу растворителя в объем по формуле: $V(\text{H}_2\text{O}) = 39,2 \text{ мл}$	Приготовили раствор соли с определённой массовой долей растворённого вещества.

Вывод: изучил(-а) способ приготовления растворов солей с определённой массовой долей растворённого вещества.

Практическая работа № 6.

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

Цель: (сформулировать самостоятельно).

Оборудование и реактивы: (записать самостоятельно).

Ход работы.

№ задачи	Что делали	Что наблюдали	Вывод. Уравнения реакций

Задача 1.

В двух пробирках под №1 и №2 находятся растворы: в одной – соляной кислоты, в другой – гидроксид калия. Опытным путём определите, в какой пробирке находится каждое вещество.

Вспомните окраски индикаторов в разных средах!

Оформление:

1. Что делали: опишите свои действия (какие вещества добавляли в пробирки с исследуемыми растворами).
2. Что наблюдали: опишите, как изменялась или не изменялась окраска индикаторов при добавлении к исследуемым веществам.
3. В графе «Выводы. Уравнения реакций» сделайте вывод:
 - а) пробирка №1 - (вещество), пробирка №2 -(вещество)
 - б) благодаря каким веществам можно определить растворы кислот и щелочей?

Задача 2.

Химическим способом отмойте пробирку, загрязнённую на практическом занятии гидроксидом меди (II).

Вспомните, с какими веществами взаимодействуют нерастворимые основания!

Оформление:

1. Что делали: опишите свои действия (какое вещество добавляли в пробирку с гидроксидом меди (II)).
2. Что наблюдали: опишите, какой признак реакции вы наблюдали.
3. В графе «Выводы. Уравнения реакций»: запишите уравнение реакции взаимодействия гидроксида меди (II) и соляной (серной) кислоты, расставьте коэффициенты, определите тип химической реакции.

Задача 3.

Проведя 2 опыта, получите из сульфата меди (II) оксид меди (II).

Вспомните, с какими веществами взаимодействуют соли и как разлагаются при нагревании нерастворимые основания!

Вспомните правила нагревания веществ на спиртовке!

Оформление:

1. Что делали: опишите свои действия

а) добавили к сульфату меди (II) гидроксид натрия.

б) нагрели полученный гидроксид меди (II).

2. Что наблюдали: опишите

а) какой признак реакции вы наблюдали при добавлении к сульфату меди (II) гидроксида натрия.

б) какой признак реакции наблюдали при нагревании гидроксида меди (II).

3. В графе «Выводы. Уравнения реакций» запишите уравнения реакций, расставьте коэффициенты, определите тип химической реакции.

Вывод: в ходе выполнения практической работы были решены экспериментальные задачи.

Практическая работа номер 7.

Определение типа химической связи по формуле вещества.

Цель: закрепить знания учащихся о видах химической связи: ионной, ковалентной (полярной и неполярной), о типах элементов (металл/неметалл).

Ход работы.

Задание 1 (11 баллов):

1. Определите тип связи – 3 балла.
2. Покажите схему образования связи в 2-х веществах – по 3 балла за каждое вещество.
3. Для веществ с ковалентной связью изобразите структурные формулы – по 1 баллу за формулу.

Задание 2 (по 1 баллу за формулу (максимально 7 баллов)):

Используя только указанные элементы составьте формулы веществ с:

- ионной связью;
- ковалентной неполярной связью;
- ковалентной полярной связью.

Задание 3 (3 балла):

Какими свойствами (металлические или неметаллические) проявляют элементы? Расположите элементы:

- вариант 1, 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15, 17, 19 – в порядке усиления свойств.
- вариант 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20 – в порядке ослабления свойств.

Вариант	Задание 1	Задание 2	Задание 3
1	NH ₃ ; Cl ₂ ; MgS	O, K, C, Mg, Cl	Na, Mg, Al
2	CaO; PCl ₃ ; O ₂	S, F, Na, K, H	P, S, N
3	I ₂ ; CO ₂ ; Ba Cl ₂	Ca, I, Br, C, Cl	Ca, K, Be
4	MgBr ₂ ; H ₂ S; H ₂	O, K, F, C, Mg	Si, O, C
5	NO ₂ ; Na ₂ S; N ₂	F, Be, Mg, Cl, H	Mg, Al, Ca
6	MgS; Cl ₂ O; Cl ₂	K, Mg, Cl, N, C	F, Br, I
7	N ₂ ; CaO; CO ₂	O, Na, F, Mg, Cl	K, Mg, Na
8	PH ₃ ; MgS; H ₂	S, Li, H, Ca, Cl	O, S, N
9	Cl ₂ ; CO ₂ ; BaO	O, K, C, Mg, Cl	Na, K, Li
10	CaO; CH ₄ ; F ₂	S, F, Na, Cl, H	S, C, Cl
11	NH ₃ ; Cl ₂ ; MgS	Ca, I, Br, C, O	K, Al, Mg
12	MgBr ₂ ; H ₂ S; O ₂	O, K, F, C, Mg	F, Br, I
13	CO ₂ ; Na ₂ S; N ₂	F, Be, Mg, Cl, H	Ca, Na, Al
14	MgS; Cl ₂ O; Cl ₂	K, Mg, Cl, N, C	Si, N, O

15	Br ₂ ; CaO; H ₂ O	O, Na, F, Mg, Cl	Ca, K, Be
16	CO; K ₂ S; O ₂	Al, C, H, Ca, Cl	Si, S, O.
17	NH ₃ ; Cl ₂ ; MgS	O, K, C, Mg, Cl	Na, Mg, Al
18	CaO; PCl ₃ ; H ₂	S, F, Na, Cl, Ca	P, S, N
19	NH ₃ ; Cl ₂ ; MgS	O, K, C, Mg, Cl	Na, K, Li
20	CaO; CH ₄ ; O ₂	S, F, Na, K, H	P, S, N

Общий вывод.

Практическая работа №8.

Получение и химические свойства солей.

Цель работы: научиться получать соли различными способами, изучить их химические свойства на практике, закрепить навыки работы с химическими реактивами и лабораторным оборудованием.

Оборудование и реактивы: штатив с пробирками, спиртовка, спички, держатель для пробирок, стеклянная палочка, пипетки, соляная кислота (HCl), серная кислота (H_2SO_4), гидроксид натрия (NaOH), хлорид натрия (NaCl), карбонат натрия (Na_2CO_3), сульфат меди (CuSO_4), хлорид бария (BaCl_2), нитрат серебра (AgNO_3), железо (гвозди или стружка), медь, цинк, индикаторы (лакмус, фенолфталеин), дистиллированная вода.

Ход работы.

Опыт 1. Получение соли реакцией кислоты с металлом:

В пробирку положите кусочек цинка и добавьте 1–2 мл соляной кислоты. Наблюдайте за происходящей реакцией.

Наблюдение: _____

Уравнение реакции: _____

Вывод: _____

Опыт 2. Получение соли реакцией кислоты с основанием (реакция нейтрализации):

В пробирку налейте 1 мл раствора гидроксида натрия, добавьте 1–2 капли фенолфталеина (раствор окрасится в малиновый цвет). Затем по каплям добавляйте соляную кислоту до обесцвечивания раствора.

Наблюдение: _____

Уравнение реакции: _____

Вывод: _____

Опыт 3. Получение соли реакцией двух солей (обменная реакция):

В пробирку налейте 1 мл раствора хлорида бария и добавьте 1 мл раствора сульфата меди. Наблюдайте образование осадка.

Наблюдение: _____

Уравнение реакции: _____

Вывод: _____

Опыт 4. Взаимодействие соли с кислотой:

В пробирку с карбонатом натрия добавьте несколько капель соляной кислоты. Наблюдайте выделение газа.

Наблюдение: _____

Уравнение реакции: _____

Вывод: _____

Опыт 5. Взаимодействие соли с металлом:

В пробирку с раствором сульфата меди поместите железный гвоздь. Оставьте на 5–7 минут, наблюдайте изменение цвета гвоздя и раствора.

Наблюдение: _____

Уравнение реакции:

Вывод: _____

Общий вывод по работе:

Контрольные вопросы:

1. Какими способами можно получить соли? Перечислите все изученные способы и приведите примеры уравнений реакций.
2. Что такое реакция нейтрализации? Какие вещества являются продуктами этой реакции?
3. При каких условиях протекают реакции обмена между солями? Почему в опыте 3 реакция прошла до конца?
4. Почему железо вытеснило медь из раствора сульфата меди? Что показывает ряд активности металлов?
5. Составьте уравнение реакции получения сульфата цинка тремя разными способами.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Лабораторные и практические работы по химии играют ключевую роль в формировании устойчивых предметных знаний и экспериментальных умений обучающихся. Именно через самостоятельное выполнение опытов, наблюдение химических явлений и анализ полученных результатов формируется научное мышление, умение устанавливать причинно-следственные связи и делать обоснованные выводы.

Организация лабораторных работ в домашних условиях требует особого внимания к вопросам безопасности, дисциплины и ответственности. В этих условиях возрастает роль:

- чётких инструкций;
- предварительного инструктажа;
- строгого соблюдения техники безопасности;
- контроля со стороны преподавателя и родителей.

Практико-ориентированный характер работ способствует:

- лучшему усвоению теории;
- развитию навыков самостоятельной деятельности;
- формированию исследовательской культуры;
- повышению учебной мотивации;
- развитию аккуратности, внимательности и ответственности.

Особенно важно, чтобы обучающиеся не выполняли эксперимент формально, а:

- осознавали цель каждого действия;
- понимали химическую сущность происходящих процессов;
- умели объяснять наблюдаемые признаки реакций;
- грамотно записывали уравнения реакций;
- корректно оформляли результаты.

Систематическое проведение лабораторных и практических работ:

- формирует основу химической грамотности;
- готовит учащихся к итоговой аттестации;
- развивает навыки решения расчётных задач;
- способствует профориентации в области естественных наук;
- формирует культуру безопасного обращения с веществами в быту.

Важно подчеркнуть, что даже в дистанционном формате химический эксперимент остаётся мощным инструментом обучения, если он организован методически грамотно и безопасно.

Эффективность лабораторных и практических работ достигается при соблюдении следующих условий:

1. Чёткая структура заданий.
2. Наличие критериев оценивания.
3. Обязательное оформление отчёта.
4. Рефлексия обучающихся после выполнения работы.
5. Регулярная обратная связь от преподавателя.