

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

по выполнению лабораторных и практических работ при реализации программы
дополнительного общеобразовательного образования
«Фундаментальные основы общей химии»

ВВЕДЕНИЕ

Данные методические рекомендации разработаны для системного сопровождения образовательного процесса по программе дополнительного общеобразовательного общеразвивающего образования «Фундаментальные основы общей химии». 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:

- закрепить навыки работы с лабораторным оборудованием;
- научить планировать эксперимент и анализировать его результаты;
- 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:

- записи уравнений реакций;
- анализу признаков химической реакции;
- умению отличать ОВР от реакций ионного обмена;
- объяснению явлений с точки зрения теории электролитической диссоциации;
- развитию навыков расчётов по уравнениям реакций;
- выявлению связи между различными классами неорганических соединений.

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:

- Почему происходит данное явление?
- Как можно доказать выделение именно этого газа?
- Можно ли провести реакцию другим способом?
- 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, проектной деятельности.

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 температуры.

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.

Реакции замещения.

Цель: определить условия протекания различных реакций замещения.

Оборудование и реактивы: пробирки, штатив для пробирок, стеклянная палочка, перчатки, железный гвоздь, раствор сульфата меди, цинк, серная кислота.

Ход работы:

1. Налейте в первую пробирку 5 мл раствора сульфата меди. В эту пробирку поместите железный гвоздь. Извлеките его через 3 мин.
2. Во вторую пробирку налейте 5 мл раствора серной кислоты. В эту пробирку поместите несколько гранул цинка.
3. Ответьте на вопросы:
 - По какому признаку вы определили, что произошла химическая реакция?
 - К какому типу относят эти реакции?
 - С помощью какого правила можно определить вероятность взаимодействия металлов с растворами солей, кислот?
4. Оформите отчёт в виде таблицы. Рассмотрите окислительно-восстановительные процессы.

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

Общий вывод.

Лабораторная работа №2.

Реакции ионного обмена.

Цель: изучить условия протекания реакций ионного обмена в растворах электролитов.

Оборудование и реактивы: пробирки, штатив для пробирок, стеклянная палочка, перчатки, растворы сульфата натрия, хлорида бария, хлорида натрия, нитрата серебра, карбоната натрия, серной кислоты.

Ход работы:

1. В одну пробирку налейте в пробирку 2 мл раствора сульфата натрия, по каплям добавляйте раствор хлорида бария.
2. В другую пробирку налейте 2 мл раствора хлорида натрия, по каплям добавляйте раствор нитрата серебра.
3. В третью пробирку налейте 2 мл раствора карбоната натрия, по каплям добавляйте раствор серной кислоты.
4. Ответьте на вопросы:
 - По какому признаку вы определили, что произошла химическая реакция?
 - К какому типу относят эти реакции?
 - Какие вещества образуются в результате реакций?
5. Оформите отчёт в виде таблицы, уравнения реакций запишите в молекулярном, полном и сокращенном ионном виде.

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

Общий вывод.

Лабораторная работа №3.

Взаимодействие гидроксида алюминия с растворами кислот и щелочей.

Цель: получить реакцией ионного обмена гидроксид алюминия и исследовать его свойства.

Оборудование и реактивы: пробирки, штатив для пробирок, стеклянная палочка, перчатки, растворы сульфата алюминия, гидроксида натрия, соляная кислота.

Ход работы:

1. В две пробирки налейте примерно по 1 мл раствора сульфата алюминия. В каждую пробирку добавляйте по каплям раствор гидроксида натрия до появления белого студенистого осадка.
2. В одну пробирку добавьте соляную кислоту, а в другую — избыток раствора щёлочи.
3. Ответьте на вопросы:
 - О чём свидетельствует появление белого студенистого осадка?
 - О чём свидетельствует его растворение в реакции с соляной кислотой?
 - О чём свидетельствует его растворение в реакции со щёлочью?
4. Оформите отчёт в виде таблицы.

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

Общий вывод.

Лабораторная работа №4.

Качественная реакция на галогенид-ионы.

Цель: изучить качественную реакцию на галогенид-ионы.

Оборудование и реактивы: пробирки, штатив для пробирок, стеклянная палочка, перчатки, растворы йодида, калия, хлорида натрия, бромида натрия, нитрата серебра.

Ход работы:

1. В три пробирки налейте 2 мл различных солей – йодида, калия, хлорида натрия, бромида натрия.
2. В каждую пробирку добавьте несколько капель раствора нитрата серебра.
3. Ответьте на вопросы:
 - По какому признаку вы определили, что произошла химическая реакция?
 - К какому типу относят эти реакции?
4. Оформите отчёт в виде таблицы, записав уравнения реакций в молекулярной и ионной форме.

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

Общий вывод.

Лабораторная работа №5.

Качественная реакция на сульфат-ион.

Цель: изучить качественную реакцию на сульфат-ион.

Оборудование и реактивы: пробирки, штатив для пробирок, стеклянная палочка, перчатки, растворы сульфата натрия, хлорида бария и серной кислоты.

Ход работы:

1. В одну пробирку налейте 2 мл раствора сульфата натрия, в другую – 2 мл раствора серной кислоты.
2. В каждую пробирку добавьте несколько капель раствора хлорида бария.
3. Ответьте на вопросы:
 - По какому признаку вы определили, что произошла химическая реакция?
 - К какому типу относят эти реакции?
4. Оформите отчёт в виде таблицы, записав уравнения реакций в молекулярной и ионной форме.

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

Общий вывод.

Лабораторная работа №6.

Качественная реакция на фосфат-ион.

Цель: изучить качественную реакцию на фосфат-ион.

Оборудование и реактивы: пробирки, штатив для пробирок, стеклянная палочка, перчатки, растворы фосфата натрия, нитрата серебра и фосфорной кислоты.

Ход работы:

1. В одну пробирку налейте 2 мл раствора фосфата натрия, в другую – 2 мл раствора фосфорной кислоты.
2. В каждую пробирку добавьте несколько капель раствора нитрата серебра.
3. Ответьте на вопросы:
 - По какому признаку вы определили, что произошла химическая реакция?
 - К какому типу относят эти реакции?
4. Оформите отчёт в виде таблицы, записав уравнения реакций в молекулярной и ионной форме.

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

Общий вывод.

Практическая работа №1.

Вычисления с использованием понятия «массовая доля вещества в растворе».

Приготовление растворов.

Цель работы: научиться вычислять массовую долю растворённого вещества, а также приобрести практические навыки приготовления растворов заданной концентрации путём растворения твёрдых веществ и разбавления концентрированных растворов.

Оборудование и реактивы: мерный цилиндр (50 мл и 100 мл), стеклянная палочка, весы лабораторные с разновесами, химический стакан (100–150 мл), воронка, колба мерная (100 мл), пипетка, шпатель, хлорид натрия (NaCl, поваренная соль), дистиллированная вода.

Ход работы:

Задание 1. Приготовление раствора NaCl с заданной массовой долей.

Теоретическая часть (вычисления перед опытом).

Дано: приготовить 100 г раствора NaCl с массовой долей $\omega = 10\%$ (0,10).

Находим массу растворённого вещества:

$$m(\text{NaCl}) = \omega \cdot m(\text{раствора}) = 0,10 \cdot 100 \text{ г} = 10 \text{ г}.$$

Находим массу воды:

$$m(\text{H}_2\text{O}) = m(\text{раствора}) - m(\text{NaCl}) = 100 - 10 = 90 \text{ г (т.е. 90 мл)}.$$

Практическая часть.

1. Взвесьте на весах 10 г хлорида натрия и поместите его в химический стакан.
2. Отмерьте мерным цилиндром 90 мл дистиллированной воды.
3. Небольшими порциями влейте воду в стакан с солью, перемешивая стеклянной палочкой до полного растворения.
4. Убедитесь в прозрачности раствора. Запишите наблюдения.

Задание 2. Приготовление раствора путём разбавления концентрированного раствора.

Дано: имеется раствор NaCl с $\omega_1 = 20\%$, необходимо приготовить 100 г раствора с $\omega_2 = 5\%$.
Выполните необходимые вычисления и продумайте практическую часть.

Задание 3. Определение массовой доли по условию задачи (расчётное).

Решите задачу письменно в тетради:

В 200 г воды растворили 50 г сахара. Вычислите массовую долю сахара в полученном растворе.

Оформите отчёт в виде таблицы.

Что делали	Что наблюдали	Выводы и уравнения химических реакций

Общий вывод: какие навыки были получены, как формула массовой доли применяется на практике, что необходимо учитывать при приготовлении растворов разбавлением.

Практическая работа №2.

Решение экспериментальных задач по теме «Химическая реакция».

Цель: испытать водные растворы веществ с помощью индикаторов, идентифицировать состав веществ с помощью качественных реакций, осуществить последовательные превращения веществ.

Оборудование и реактивы: пробирки, штатив для пробирок, стеклянная палочка, перчатки, растворы солей, кислот, щелочей, универсальная индикаторная бумага.

Ход работы:

1. Определение среды растворов с помощью универсальной индикаторной бумаги – раствор серной кислоты, гидроксида натрия, хлорида бария, карбоната натрия, сульфата меди, ортофосфата натрия, сульфата алюминия, йодида калия.

Как изменилась окраска универсальной индикаторной бумаги? С чем это связано?

2. Докажите опытным путем состав сульфата меди (II).

Запишите соответствующие уравнения реакций в молекулярном, полном и сокращенном ионном виде. Отметьте признаки каждой реакции.

3. В двух пробирках находятся растворы карбоната и ортофосфата натрия. С помощью какого реактива можно отличить данные вещества? Запишите соответствующие уравнения реакций в молекулярном, полном и сокращенном ионном виде. Отметьте признаки каждой реакции.

4. Осуществите на практике следующие превращения:



Запишите соответствующие уравнения реакций в молекулярном, полном и сокращенном ионном виде. Отметьте признаки каждой реакции.

5. Оформите отчёт в виде таблицы.

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

Общий вывод.

Практическая работа №3.

Решение экспериментальных задач по теме «Металлы».

Цель: получить соединения металлов и исследовать их свойства.

Оборудование и реактивы: пробирки, штатив для пробирок, железо, оксид магния, вода, соляная кислота, раствор: серной кислоты, гидроксида натрия, карбоната калия, хлорида бария, перекись водорода, жёлтой кровяной соли, красной кровяной соли, кристаллические соли: сульфат магния, сульфат цинка, сульфат натрия, карбонат кальция.

Ход работы:

Задание 1. Осуществление последовательных превращений.

Проведите химические реакции, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



Все опыты проводите в одной пробирке, добавляя по каплям следующий реагент до прекращения признаков протекания реакции.

Напишите уравнения реакций в молекулярной и ионной форме.

Задание 2. Получение соединений металлов и изучение их свойств.

Используя предложенные вам реактивы, получите хлорид железа(II).

Докажите наличие иона Fe^{2+} в полученном растворе.

Используя в качестве окислителя пероксид водорода, получите из хлорида железа(II) хлорид железа(III). Докажите наличие иона Fe^{3+} в полученном растворе.

Переведите ион Fe^{3+} в осадок в виде гидроксида железа(III).

Напишите уравнения всех реакций в молекулярной и ионной форме.

Задание 3. Распознавание соединений металлов.

В четырёх пробирках под номерами, но без этикеток находятся кристаллические соли: сульфат магния, сульфат цинка, сульфат натрия, карбонат кальция. С помощью предложенных вам реактивов распознайте каждую соль. Напишите уравнения проведённых реакций в молекулярной и ионной форме.

Оформите отчёт в виде таблицы.

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

Общий вывод.

Практическая работа №4.

Решение экспериментальных задач по теме «Генетическая связь между классами неорганических веществ».

Цель работы: экспериментально подтвердить генетическую связь между основными классами неорганических веществ (металлами, оксидами, основаниями, кислотами и солями); закрепить умение составлять уравнения химических реакций и осуществлять цепочки превращений на практике.

Оборудование и реактивы: штатив с пробирками, спиртовка, спички, держатель для пробирок, стеклянная палочка, пипетки, шпатель, фарфоровая чашка или тигель, оксид меди(II) CuO, оксид кальция CaO (негашёная известь), соляная кислота HCl (разбавленная), серная кислота H₂SO₄ (разбавленная), гидроксид натрия NaOH (раствор), гидроксид кальция Ca(OH)₂ (известковая вода), сульфат меди(II) CuSO₄ (раствор), хлорид железа(III) FeCl₃ (раствор), карбонат натрия Na₂CO₃ (раствор), дистиллированная вода, индикаторы (лакмус, фенолфталеин).

Ход работы:

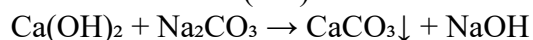
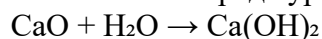
Задача 1. Цепочка превращений на основе кальция.

Осуществить превращение:



Теоретическая подготовка.

Запишите в тетрадь уравнения всех реакций цепочки:

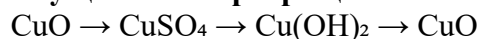


Выполнение опыта.

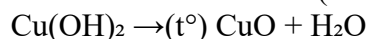
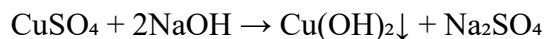
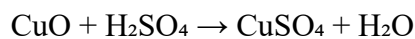
1. Поместите небольшой кусочек оксида кальция (CaO) в пробирку. Добавьте 2–3 мл дистиллированной воды. Наблюдайте разогрев раствора и образование мутной суспензии Ca(OH)₂. Перемешайте и отфильтруйте — получите известковую воду.
2. В пробирку с известковой водой добавьте раствор Na₂CO₃. Наблюдайте помутнение раствора — выпадение осадка CaCO₃.
3. Запишите наблюдения и составьте уравнения реакций.

Задача 2. Цепочка превращений на основе меди.

Осуществить превращение:



Теоретическая подготовка.



Выполнение опыта.

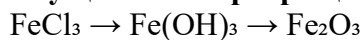
1. В пробирку поместите немного порошка CuO (на кончике шпателя). Добавьте 1–2 мл разбавленной серной кислоты H₂SO₄. Нагрейте на спиртовке при необходимости. Наблюдайте растворение чёрного порошка и образование синего раствора CuSO₄.
2. К полученному раствору CuSO₄ добавьте по каплям раствор NaOH до выпадения осадка. Наблюдайте образование голубого осадка Cu(OH)₂.

3. Пробирку с осадком осторожно нагрейте. Наблюдайте разложение голубого осадка и образование чёрного порошка CuO .

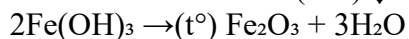
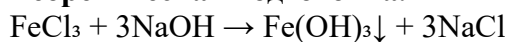
4. Запишите наблюдения и составьте уравнения реакций.

Задача 3. Цепочка превращений на основе железа.

Осуществить превращение:



Теоретическая подготовка.



Выполнение опыта.

1. В пробирку налейте 1–2 мл раствора FeCl_3 (бурый раствор). Добавьте по каплям раствор NaOH . Наблюдайте выпадение бурого студенистого осадка $\text{Fe}(\text{OH})_3$.

2. Осадок перенесите в фарфоровую чашку и осторожно прокалите на спиртовке. Наблюдайте образование красно-бурого порошка Fe_2O_3 .

3. Запишите наблюдения и составьте уравнения реакций.

Задача 4. Подтверждение кислотно-основных свойств с помощью индикаторов.

Цель: убедиться в принадлежности веществ к разным классам по характеру среды.

Выполнение опыта.

1. В три пробирки налейте по 1–2 мл: раствора HCl , раствора NaOH , раствора Na_2CO_3 .

2. В каждую пробирку добавьте 1–2 капли лакмуса. Наблюдайте окраску.

3. Повторите опыт с фенолфталеином.

4. Заполните таблицу наблюдений:

Вещество	Среда	Лакмус	Фенолфталеин
HCl	кислая	красный	бесцветный
NaOH	щелочная	синий	малиновый
Na_2CO_3	щелочная	синий	малиновый

Оформите отчёт в виде таблицы.

Что делали	Что наблюдали	Выводы и уравнения химических реакций

Общий вывод: какие классы неорганических веществ связаны между собой генетически, через какие реакции осуществляются переходы между ними, и как это подтверждают проведённые опыты.

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;
- развивает навыки решения расчётных задач;
- способствует профорientации 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.

Таким образом, лабораторные и практические работы являются не просто дополнением к теоретической части курса, а полноценным инструментом формирования научного мировоззрения, самостоятельности и ответственности обучающихся.