

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

по выполнению лабораторных и практических работ при реализации программы
дополнительного общеобразовательного образования

**«Подготовка к аттестации за 11 класс для дистанционного семейного
обучения»**

ВВЕДЕНИЕ

Лабораторные и практические работы по химии в 11 классе 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.

Химический эксперимент выполняется преподавателем в режиме онлайн с использованием лабораторного оборудования, реактивов и демонстрационного материала. Обучающиеся наблюдают за ходом эксперимента, фиксируют результаты наблюдений, записывают уравнения химических реакций, отвечают на вопросы и делают выводы.

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 составлять формулы веществ и записывать уравнения реакций;
- формировать культуру безопасного труда;
- развивать самостоятельность, ответственность при описании результатов эксперимента.

Перед выполнением работы необходимо:

- Повторить теоретический материал.
- Ознакомиться с целью и ходом работы.
- Подготовить тетрадь для лабораторных и практических работ.

Во время работы:

- внимательно наблюдать за выполнением эксперимента преподавателем;
- записывать результаты сразу;
- следовать инструкциям педагога при наблюдении за опытами и выполнении учебных заданий.

После выполнения:

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

Структура оформления лабораторной и практической работы

1. Тема
2. Цель
3. Оборудование и реактивы
4. Ход работы
5. Наблюдения
6. Уравнения реакций
7. Вывод

КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

Оценка «5» (отлично)

- Работа выполнена полностью и самостоятельно.
- Правильно записаны уравнения реакций.
- Сделан полный, логичный и обоснованный вывод, соответствующий полученным результатам.
- Аккуратное оформление.

Оценка «4» (хорошо)

- Допущены незначительные неточности.
- Вывод сделан правильно, но недостаточно обоснованный.
- Незначительные ошибки в оформлении.

Оценка «3» (удовлетворительно)

- Работа выполнена частично.
- Допущены ошибки в уравнениях.
- Вывод неполный.
- Требовалась помощь педагога.

Оценка «2» (неудовлетворительно)

- Работа не выполнена.
- Грубые ошибки.

ОБРАЗЕЦ ОФОРМЛЕНИЯ РАБОТЫ

Практическая (лабораторная работа) №

Тема: _____

Цель работы:

Оборудование и реактивы:

Ход работы

(Краткое описание выполненных действий)

1. _____
2. _____
3. _____

Наблюдения

№ опыта	Что делали	Что наблюдали
---------	------------	---------------

- | | | |
|---|--|--|
| 1 | | |
| 2 | | |

Уравнения реакций

Расчёты (если предусмотрены)

Вывод

(Ответ на цель работы)

Самооценка

- ☐ Всё получилось
- ☐ Были трудности
- ☐ Требуется консультация

Лабораторная работа №1 «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:

1. По какому признаку вы определили, что произошла химическая реакция?

2. К какому типу относят эти реакции?

3. Какие вещества образуются в результате реакций?

5. Оформите отчёт в виде таблицы, уравнения реакций запишите в молекулярном, полном и сокращённом ионном виде.

<i>Что делали</i>	<i>Что наблюдали</i>	<i>Выводы и уравнения химических реакций</i>
-------------------	----------------------	--

Лабораторная работа №2

«Взаимодействие металлов с растворами кислот и солей»

Цель: определить условия взаимодействия металлов с растворами кислот и солей и продукты этих реакций.

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:

1. По какому признаку вы определили, что произошла химическая реакция?

2. К какому типу относят эти реакции?

3. С помощью какого правила можно определить вероятность взаимодействия металлов с растворами солей, кислот?

4. Оформите отчёт в виде таблицы. Рассмотрите окислительно-восстановительные процессы.

<i>Что делали</i>	<i>Что наблюдали</i>	<i>Выводы и уравнения химических реакций</i>
-------------------	----------------------	--

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:

1. О чём свидетельствует появление белого студенистого осадка?
2. О чём свидетельствует его растворение в реакции с соляной кислотой?
3. О чём свидетельствует его растворение в реакции со щёлочью?
4. Оформите отчёт в виде таблицы.

<i>Что делали</i>	<i>Что наблюдали</i>	<i>Выводы и уравнения химических реакций</i>
-------------------	----------------------	--

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:
 1. По какому признаку вы определили, что произошла химическая реакция?
 2. К какому типу относят эти реакции?
4. Оформите отчёт в виде таблицы, записав уравнения реакций в молекулярной и ионной форме.

<i>Что делали</i>	<i>Что наблюдали</i>	<i>Выводы и уравнения химических реакций</i>
-------------------	----------------------	--

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:
4. По какому признаку вы определили, что произошла химическая реакция?
5. К какому типу относят эти реакции?
6. Оформите отчёт в виде таблицы, записав уравнения реакций в молекулярной и ионной форме.

<i>Что делали</i>	<i>Что наблюдали</i>	<i>Выводы и уравнения химических реакций</i>
-------------------	----------------------	--

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:
 1. По какому признаку вы определили, что произошла химическая реакция?
 2. К какому типу относят эти реакции?
4. Оформите отчёт в виде таблицы, записав уравнения реакций в молекулярной и ионной форме.

<i>Что делали</i>	<i>Что наблюдали</i>	<i>Выводы и уравнения химических реакций</i>
-------------------	----------------------	--

Лабораторная работа №7
«Качественная реакция на карбонат-ион»

Цель: изучить качественную реакцию на карбонат-ион.

Оборудование и реактивы: пробирки, штатив для пробирок, стеклянная палочка, перчатки, карбонат кальция, растворы карбоната натрия, серной кислоты.

Ход работы

1. В одну пробирку налейте 2 мл раствора карбоната натрия, в другую пробирку поместите небольшое количество измельченного карбоната кальция.
2. В каждую пробирку добавьте 2 мл разбавленной серной кислоты.
3. Ответьте на вопросы:
 1. По какому признаку вы определили, что произошла химическая реакция?
 2. К какому типу относят эти реакции?
4. Оформите отчёт в виде таблицы, записав уравнения реакций в молекулярной и ионной форме.

<i>Что делали</i>	<i>Что наблюдали</i>	<i>Выводы и уравнения химических реакций</i>
-------------------	----------------------	--

Практическая работа №1

«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.

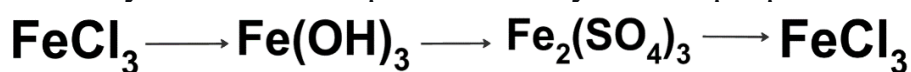
Как изменилась окраска универсальной индикаторной бумаги? С чем это связано?

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
------------	---------------	---------------------------------------

Практическая работа №2

«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
------------	---------------	---------------------------------------

Практическая работа №3

«Генетическая связь между классами неорганических веществ»

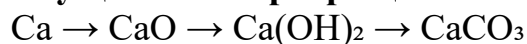
Цель работы: экспериментально подтвердить генетическую связь между основными классами неорганических веществ (металлами, оксидами, основаниями, кислотами и солями); закрепить умение составлять уравнения химических реакций и осуществлять цепочки превращений на практике.

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 H_2SO_4 (разбавленная), гидроксид натрия NaOH (раствор), гидроксид кальция Ca(OH)_2 (известковая вода), сульфат меди(II) CuSO_4 (раствор), хлорид железа(III) FeCl_3 (раствор), карбонат натрия Na_2CO_3 (раствор), дистиллированная вода, индикаторы (лакмус, фенолфталеин).

Ход работы

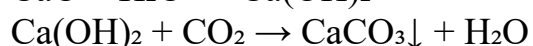
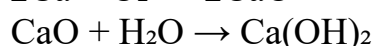
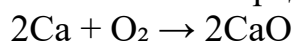
Задача 1. Цепочка превращений на основе кальция

Осуществить превращение:



Теоретическая подготовка.

Запишите в тетрадь уравнения всех реакций цепочки:



Выполнение опыта.

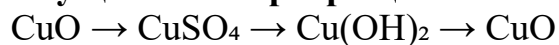
1. Поместите небольшой кусочек оксида кальция (CaO) в пробирку. Добавьте 2–3 мл дистиллированной воды. Наблюдайте разогрев раствора и образование мутной суспензии Ca(OH)_2 . Перемешайте и отфильтруйте — получите известковую воду.

2. В пробирку с известковой водой добавьте раствор Na_2CO_3 . Наблюдайте помутнение раствора — выпадение осадка CaCO_3 .

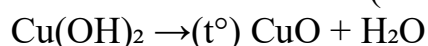
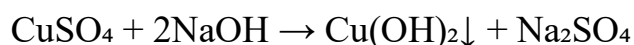
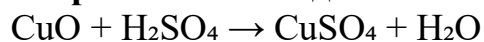
3. Запишите наблюдения и составьте уравнения реакций.

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 H_2SO_4 . Нагрейте на спиртовке при необходимости. Наблюдайте растворение чёрного порошка и образование синего раствора CuSO_4 .

2. К полученному раствору CuSO_4 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 .

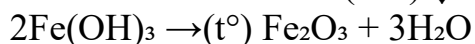
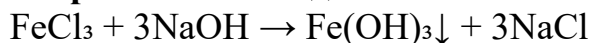
4. Запишите наблюдения и составьте уравнения реакций.

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
------------	---------------	---------------------------------------

Вывод

В общем выводе укажите: какие классы неорганических веществ связаны между собой генетически, через какие реакции осуществляются переходы между ними, и как это подтверждают проведённые опыты.