

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

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

**«Подготовка к аттестации за 8 класс для дистанционного
семейного обучения»**

ВВЕДЕНИЕ

Лабораторные и практические работы по химии в 8 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 педагогом 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 учителя 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 учителя.

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

- | № опыта | Что делали | Что наблюдали |
|---------|------------|---------------|
| 1 | | |
| 2 | | |

Уравнения реакций

Расчёты (если предусмотрены)

Вывод

(Ответ на цель работы)

Самооценка

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

ИНСТРУКТАЖ ПО ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ

**при выполнении лабораторных и практических работ по химии
(выполняются преподавателем)**

1. Общие положения

1. Выполнение опытов разрешается только при наличии инструкции.
2. Использовать можно только те реактивы, которые входят в набор.
3. Запрещается использовать бытовую посуду для хранения реактивов.

2. 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.

3. Средства индивидуальной защиты

Обязательно использовать:

- защитные очки, маску (при необходимости);
- перчатки.

4. 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.

5. Особенности работы с кислотами и щелочами

- Кислоту приливать к воде, а не наоборот.
- При попадании на кожу — немедленно промыть большим количеством воды.
- При попадании в глаза — промывать не менее 10–15 минут.

6. После окончания работы

- Утилизировать остатки по инструкции.
- Промыть посуду.
- Вымыть руки с мылом.
- Протереть рабочую поверхность.

Лабораторная работа № 1.

Визуализация строения молекул с использованием моделей.

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

Оборудование: набор моделей для построения шаростержневых моделей молекул или пластилин и зубочистки.

Ход работы:

Собрать шаростержневые модели молекул (на выбор из предложенных учителем).

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

Таблица

№ 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 № 2.

Признаки протекания химических реакций.

Цель работы: научиться наблюдать и распознавать внешние признаки химических реакций (изменение цвета, выделение газа, образование осадка и т.д.); научиться отличать химические явления от физических на основе наблюдаемых признаков.

Оборудование и реактивы: штатив с пробирками, стеклянная палочка, раствор пищевой соды, столовый уксус, медный купорос, раствор щелочи, мел, раствор хлорида железа (III).

Ход работы:

1. В одну пробирку налейте 2 мл раствора соды, в другую – несколько кусочков мела. В каждую пробирку прилейте по 2 мл столового уксуса.
2. В пробирку налейте 2 мл раствора медного купороса. Добавьте 2 мл щелочи.
3. В пробирку налейте 2 мл раствора хлорида железа (III). Добавьте 2 мл щелочи.

Отметьте признаки каждой реакции.

4. Оформите отчёт в виде таблицы:

<i>Что делали</i>	<i>Что наблюдали</i>	<i>Выводы</i>
-------------------	----------------------	---------------

Лабораторная работа № 3.

Определение щелочей с помощью индикаторов. Реакция нейтрализации.

Цель работы: научиться определять наличие щелочей в растворе с помощью кислотно-основных индикаторов, сформировать представление о реакции нейтрализации.

Оборудование и реактивы: штатив с пробирками, гидроксид натрия, серная кислота. Индикаторы: лакмус, метилоранж, фенолфталеин, универсальная индикаторная бумага.

Ход работы:

1. В три пробирки, помещенные в штатив, налейте по 1 мл раствора гидроксида натрия.
2. Затем поочередно в каждую пробирку добавьте по 2-3 капли лакмуса, метилоранжа, фенолфталеина.
3. С помощью пипетки нанесите каплю щелочи на полоску универсальной индикаторной бумаги. Определите среду раствора с помощью эталонной шкалы.
4. Отметьте изменение цвета индикаторов, отчет оформите в виде таблицы:

<i>Название щелочи</i>	<i>Формула щелочи</i>	<i>Цвет индикатора в щелочи</i>		
		<i>Лакмус</i>	<i>Метилоранж</i>	<i>Фенолфталеин</i>

5. Налейте в пробирку 2-3 мл раствора гидроксида натрия и добавьте 2 капли фенолфталеина. В пробирку по каплям пипеткой добавляйте серную кислоту и встряхивайте пробирку до обесцвечивания раствора.
6. Ответьте на вопросы:

Почему изменил цвет индикатор в растворе гидроксида натрия?
Почему раствор обесцветился?
Какова среда полученного раствора?
Почему эту реакцию называют реакцией нейтрализации?

7. Оформите отчет в виде таблицы:

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

Лабораторная работа № 4.

Получение нерастворимых гидроксидов.

Цель работы: научиться получать нерастворимые гидроксиды и изучить некоторые их свойства.

Оборудование и реактивы: штатив с пробирками, гидроксид натрия, серная кислота, сульфат меди, хлорид железа (III).

Ход работы:

1. В две пробирки, помещенные в штатив, налейте по 2 мл растворов сульфата меди, хлорида железа (III).
2. Затем поочередно в каждую пробирку добавьте по 2 мл гидроксида натрия.
3. К полученным осадкам небольшими порциями добавляйте раствор серной кислоты до полного растворения осадка.
4. Ответьте на вопросы:
Какого цвета были полученные осадки?
Какой признак химической реакции наблюдался при добавлении гидроксида натрия к каждому раствору?
Что произошло с осадками при добавлении серной кислоты? Какой признак химической реакции вы наблюдали при этом?
5. Оформите отчёт в виде таблицы:

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

Лабораторная работа № 5.

Определение кислот с помощью индикаторов. Химические свойства кислот.

Цель работы: научиться определять наличие кислот в растворе с помощью кислотно-основных индикаторов, изучить некоторые химические свойства кислот.

Оборудование и реактивы: штатив с пробирками, гидроксид натрия, серная кислота, цинк, растворы карбоната натрия, хлорида бария. Индикаторы: лакмус, метилоранж, фенолфталеин, универсальная индикаторная бумага.

Ход работы:

1. В три пробирки, помещенные в штатив, налейте по 1 мл раствора серной кислоты.
2. Затем поочередно в каждую пробирку добавьте по 2-3 капли лакмуса, метилоранжа, фенолфталеина.
3. С помощью пипетки нанесите каплю кислоты на полоску универсальной индикаторной бумаги. Определите среду раствора с помощью эталонной шкалы.
4. Отметьте изменение цвета индикаторов, отчет оформите в виде таблицы:

<i>Название кислоты</i>	<i>Формула кислоты</i>	<i>Цвет индикатора в кислоте</i>		
		<i>Лакмус</i>	<i>Метилоранж</i>	<i>Фенолфталеин</i>

5. Налейте в три пробирки 2-3 мл раствора серной кислоты.
6. Затем в первую пробирку добавьте несколько гранул цинка, во вторую – 2 мл хлорида бария, в третью – 2 мл карбоната натрия.
7. Ответьте на вопросы:

По каким признакам можно судить о протекании химических реакций?

К какому типу относятся эти реакции?

Каковы условия взаимодействия кислот с металлами, с солями?

8. Оформите отчет в виде таблицы:

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

Лабораторная работа № 6.

Химические свойства солей.

Цель работы: изучить условия протекания реакций растворов солей с металлами, щелочами, солями.

Оборудование и реактивы: штатив с пробирками, гидроксид натрия, сульфат меди, нитрат серебра, хлорид бария, йодид калия, железный гвоздь.

Ход работы:

1. Налейте в пробирку 5 мл раствора сульфата меди. В эту пробирку поместите железный гвоздь. Извлеките его через 3 мин.

2. Ответьте на вопросы:

По какому признаку вы определили, что произошла химическая реакция?

К какому типу относят эту реакцию?

С помощью какого правила можно определить вероятность взаимодействия металлов с растворами солей?

3. Налейте в две пробирки по 2 мл раствора нитрата серебра. В первую пробирку добавьте 2 мл раствора йодида калия, во вторую – 2 мл раствора хлорида бария.

4. Ответьте на вопросы:

Какие признаки свидетельствуют о протекании химической реакции?

К какому типу относят эту реакцию?

Назовите условия взаимодействия растворов двух солей.

5. Налейте в пробирку 2 мл раствора сульфата меди, добавляйте по каплям раствор гидроксида натрия. Отметьте признаки реакции.

6. Оформите отчёт в виде таблицы:

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

Лабораторная работа № 7.

Получение и изучение свойств гидроксида алюминия.

Цель: получить 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.

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

Практическая работа № 1.

Химическая лаборатория. Правила работы в лаборатории и знакомство 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.

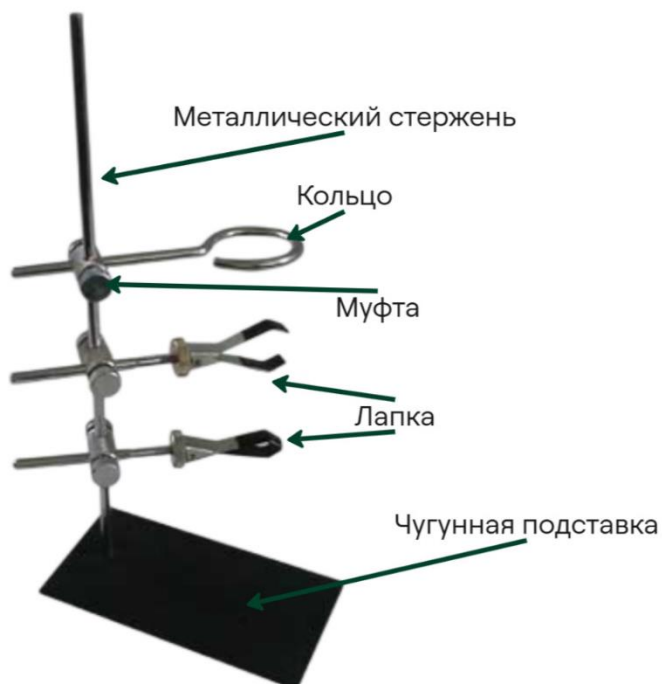
Правила техники безопасности при работе в химической лаборатории:

- 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;
- 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.
- Проводить опыты только с теми веществами, которые указаны учителем.
- Проводить опыты только с таким количеством веществ, которые указаны в инструкции.
- 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.
- Тушить пламя спиртовки только колпачком!
- При нагревании вещества в пробирке её сначала необходимо целиком прогреть над пламенем; отверстие пробирки направлять в сторону от себя, и от соседей.
- Соблюдать особую осторожность при работе с едкими веществами – кислотами и щелочами! ПОМНИТЕ – при разбавлении кислоту медленно наливают тонкой струйкой в воду!!!
- В случае ожога, пореза или попадания едкой и горячей жидкости на кожу или одежду следует немедленно обратиться к учителю или лаборанту!
- Не загромождать рабочее место посторонними предметами, бережно обращаться с лабораторным оборудованием!

- Закончив работу, привести рабочее место в порядок!

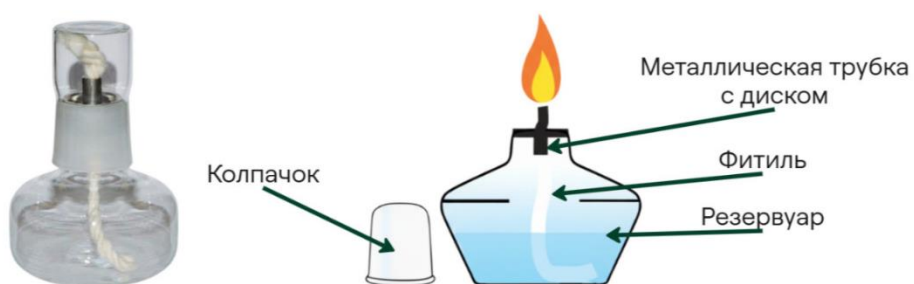
Устройство лабораторного штатива.

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

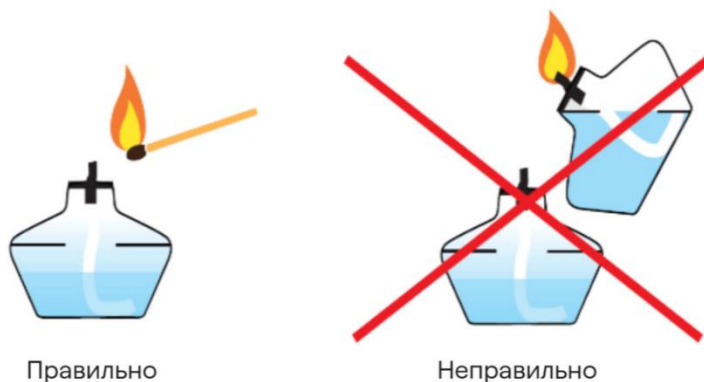


Устройство спиртовки.

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

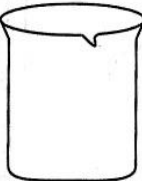


Зажигание спиртовки



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.

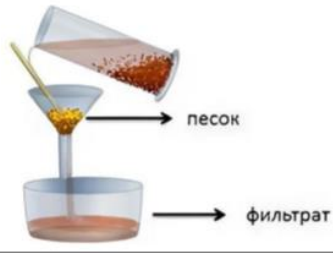
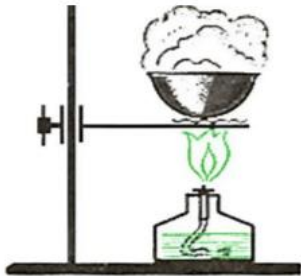
Практическая работа № 2.

Разделение смесей.

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		
Отфильтровали водный раствор соли от песка		 песок фильтрат
Выпарили из раствора соли воду		

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

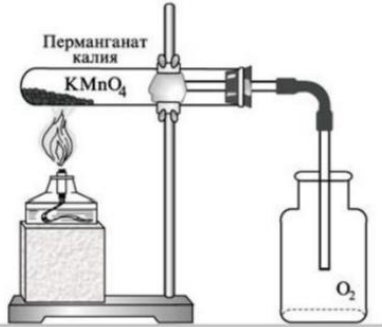
Практическая работа №3

Получение кислорода и изучение его свойств.

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

Оборудование и реактивы: перманганат калия (KMnO_4), 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.		 Кислород получают в лаборатории с помощью реакции разложения перманганата калия при нагревании.
Поместили в стакан с кислородом тлеющую деревянную лучину.		
Взаимодействие с серой. Поместили ложку с горячей 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.		

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

Практическая работа № 4.

Экспериментальные задачи: идентификация веществ.

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 № 5.

Приготовление растворов.

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: 1) Рассчитываю массу растворенного вещества по формуле: 2) Рассчитываю массу растворителя по формуле: Перевожу массу растворителя в объем по формуле:	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.

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):

- Определите тип связи – 3 балла.
- Покажите схему образования связи в 2-х веществах – по 3 балла за каждое вещество.
- 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.