

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ**

**Государственное бюджетное образовательное учреждение
дополнительного профессионального образования
«Институт развития образования» Краснодарского края
(ГБОУ ИРО Краснодарского края)**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ
РЕКОМЕНДАЦИИ
ПО ПРОВЕДЕНИЮ
И ОФОРМЛЕНИЮ
ПРАКТИЧЕСКИХ
РАБОТ ПО ХИМИИ
8-9 КЛАССЫ**



**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ**

**Государственное бюджетное образовательное учреждение
дополнительного профессионального образования
«Институт развития образования» Краснодарского края
(ГБОУ ИРО Краснодарского края)**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ
ПО ПРОВЕДЕНИЮ И ОФОРМЛЕНИЮ
ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ
ПО ХИМИИ
8-9 КЛАССЫ**

Краснодар, 2026

УДК 372.854

ББК 74.202.6

*Утвержден на заседании Редакционно-издательского совета
ГБОУ ИРО Краснодарского края
Протокол № 3 от 08.07.2026*

Составитель:

Третьяков Денис Александрович, старший преподаватель кафедры естественнонаучного и экологического образования ГБОУ ИРО Краснодарского края

Рецензенты:

Беспалов Александр Валерьевич, к.х.н., доцент кафедры органической химии и технологий ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет», факультет химии и высоких технологий.

Черницова Марина Александровна, заведующий кафедрой естественнонаучного образования ГБОУ ИРО Краснодарского края, доцент, к.п.н.

Методические рекомендации по проведению и оформлению практических работ по химии в 8-9 классах / составитель Д.А. Третьяков. 2-е изд., доп. – Краснодар: ГБОУ ИРО Краснодарского края. – 2026. – 98 с. – Текст: электронный.

Методические рекомендации направлены на организацию практической и исследовательской деятельности обучающихся в условиях школьной химической лаборатории. Материалы адресованы учителям химии, работающим в 8–9 классах, а также могут быть использованы в системе дополнительного и предпрофессионального образования. В издании представлены практические работы по основным разделам неорганической химии и основным элементам общей химии: получение и изучение свойств веществ, разделение смесей, приготовление растворов, электролитическая диссоциация, гидролиз солей, окислительно-восстановительные реакции и решение экспериментальных задач. Особое внимание уделено формированию практических навыков, соблюдению техники безопасности, развитию исследовательского мышления и подготовке обучающихся к выполнению заданий ОГЭ. Материалы соответствуют требованиям ФГОС и ориентированы на активное вовлечение обучающихся в экспериментальную деятельность, что делает пособие востребованным инструментом современного преподавания химии.

Материалы представлены в авторской редакции. Ответственность за использование названий и иных сведений, в том числе соблюдение закона об интеллектуальной собственности несет автор публикуемых материалов.

© Министерство образования и науки
краснодарского края, 2026
© ГБОУ ИРО Краснодарского края, 2026

Содержание

Техника безопасности при работе в химической лаборатории.....	5
Правила работы в лаборатории, приемы обращения с лабораторным оборудованием	7
Сказка «О разделении смесей, или приключение чистой соли»	17
*Приготовление растворов с определенной концентрацией растворенного вещества	31
Решение экспериментальных задач по теме «Основные классы неорганических соединений»	36
Решение экспериментальных задач по теме «Окислительно-восстановительные реакции»	41
Решение экспериментальных задач по теме «Электролитическая диссоциация»	47
Межпредметные связи.....	49
Решение экспериментальных задач по теме: «Гидролиз солей»	53
<i>«Сказка о том, как Гидролиз помог найти свое место в мире»</i>	<i>57</i>
Получение аммиака, изучение его свойств.....	67
Получение оксида углерода (IV) и изучение его свойств. Качественная реакция на карбонат – ион ..	71
Решение экспериментальных задач по теме «Важнейшие неметаллы и их соединения»	77
Жесткость воды и методы ее устранения.....	82
Решение экспериментальных задач по теме: «Важнейшие металлы и их соединения»	87
Решение экспериментальных задач по теме «Химические реакции»	92
Список литературы.....	97

АННОТАЦИЯ

Методический сборник «Методические рекомендации по проведению и оформлению практических работ по химии. 8–9 классы» представляет собой современное учебно-методическое пособие, направленное на организацию практической и исследовательской деятельности обучающихся в условиях школьной химической лаборатории. Материалы сборника адресованы учителям химии, работающим 8–9 классов, а также могут быть использованы в системе дополнительного и предпрофессионального образования.

В пособии представлены практические работы по основным разделам неорганической химии и основным элементам общей химии: получение и изучение свойств веществ, разделение смесей, приготовление растворов, электролитическая диссоциация, гидролиз солей, окислительно-восстановительные реакции и решение экспериментальных задач. Особое внимание уделено формированию практических навыков, соблюдению техники безопасности, развитию исследовательского мышления и подготовке обучающихся к выполнению заданий ОГЭ.

Сборник отличается четкой структурой, наличием пошаговых инструкций, таблиц наблюдений, проблемных ситуаций, заданий на анализ результатов эксперимента и элементов практико-ориентированного обучения. Материалы соответствуют требованиям ФГОС и ориентированы на активное вовлечение обучающихся в экспериментальную деятельность, что делает пособие востребованным инструментом современного преподавания химии.

Условные обозначения:

* углубленный уровень изучения химии

Техника безопасности при работе в химической лаборатории

Условный знак	Значение
	Запрещается брать вещества руками
	Запрещается оставлять открытыми склянки с реактивами
	Едкое вещество – кислота! Разрушает и раздражает кожу, слизистые оболочки
	Едкое вещество – щелочь! Разрушает и раздражает кожу, слизистые оболочки
	Токсичное и физиологически опасное вещество
	Попавшие на кожу капли раствора кислоты немедленно смойте сильной струей холодной воды, а затем обработайте поврежденную поверхность 2%-ным раствором пищевой соды
	Попавшие на кожу капли раствора щелочи немедленно смойте сильной струей холодной воды, а затем обработайте поврежденную поверхность 2%-ным раствором уксусной кислоты
	Токсичное и физиологически опасное вещество
	Определяя вещество по запаху, не наклоняйтесь к сосуду, а направляйте к себе газ рукой; не делайте глубокого вдоха

	Зажигайте спиртовку спичкой. Гасите спиртовку, накрывая пламя колпачком
	Пробирку закрепляйте в пробиркодержателе у отверстия
	Нагревайте сначала всю пробирку или стеклянную пластинку, затем, не вынимая ее из пламени, ту часть, где находится вещество
	Используйте для удерживания нагреваемых предметов (фарфоровой чашки, металлической, стеклянной и фарфоровой пластинок) тигельные щипцы
	Используйте шпатель для твердых веществ
	Нагревайте вещества в верхней части пламени, так как она самая горячая
	Перемешивание растворов в пробирке проводите легким постукиванием по пробирке
	Для перемешивания веществ в химическом стакане используйте стеклянную палочку, совершая ею круговые движения, чтобы не разбить дно сосуда

*Ананина Наталья Петровна,
МБОУ СОШ № 31, Белоглинский район;
Баязитова Анна Юрьевна,
МБОУ СОШ № 8, Тимашевский район*

Правила работы в лаборатории, приемы обращения с лабораторным оборудованием (Практическая работа № 1, 8 класс)

Цель:

1. Подробно ознакомить учащихся с правилами техники безопасности в кабинете химии.
2. Рассмотреть лабораторное оборудование, изучить его назначение.
3. Формировать практические навыки обращения с лабораторным оборудованием.

Теоретический минимум: наблюдение, эксперимент, правила техники безопасности, правила работы с веществами и растворами, лабораторная посуда, лабораторное оборудование, нагревательные приборы.

Предметные результаты

Обучающиеся научатся:

- распознавать основные виды лабораторного оборудования и химической посуды;
- объяснять назначение лабораторных приборов;
- соблюдать правила техники безопасности при выполнении химического эксперимента;
- правильно использовать нагревательные приборы и лабораторное оборудование;
- выполнять простейшие лабораторные операции;
- анализировать возможные последствия нарушения правил безопасности.

Метапредметные результаты:

Познавательные:

- выявлять существенные признаки лабораторного оборудования и химической посуды;
- классифицировать оборудование по назначению;
- устанавливать причинно-следственные связи между нарушением правил безопасности и возможными последствиями;
- применять базовые исследовательские действия при выполнении лабораторных операций;

- интерпретировать информацию, представленную в виде инструкций, схем и пиктограмм;
- прогнозировать результат безопасного или небезопасного обращения с веществами и оборудованием.

Коммуникативные:

- взаимодействовать с учителем и одноклассниками при выполнении практической работы;
- формулировать и задавать вопросы по ходу проведения эксперимента;
- участвовать в обсуждении результатов наблюдений и выводов;
- аргументированно высказывать своё мнение при анализе ситуаций, связанных с соблюдением техники безопасности;
- использовать химическую терминологию при описании лабораторных действий и оборудования;
- договариваться и распределять обязанности при выполнении работы в паре или группе;
- осуществлять взаимный контроль и оказывать необходимую помощь одноклассникам в процессе выполнения практической работы.

Регулятивные:

- принимать и сохранять учебную задачу при выполнении практической работы;
- планировать последовательность действий при работе с лабораторным оборудованием;
- соблюдать алгоритм выполнения лабораторных операций;
- осуществлять самоконтроль и контроль соблюдения правил техники безопасности;
- корректировать собственные действия в процессе выполнения практической работы;
- оценивать правильность выполнения учебных действий и полученный результат;
- прогнозировать возможные последствия нарушения правил работы в химической лаборатории;
- организовывать рабочее место в соответствии с требованиями безопасности.

Межпредметные связи

Биология — влияние химических веществ на организм человека;

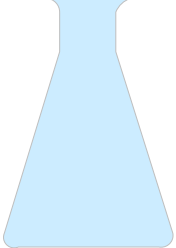
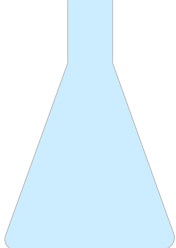
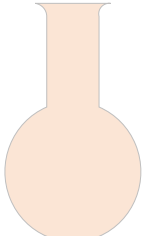
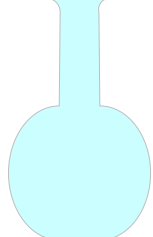
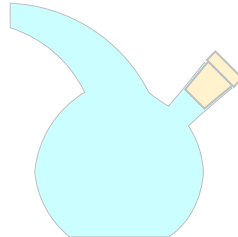
Физика — теплопередача, нагревание, стеклянные приборы;

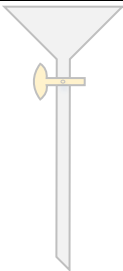
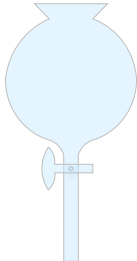
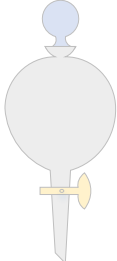
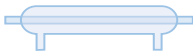
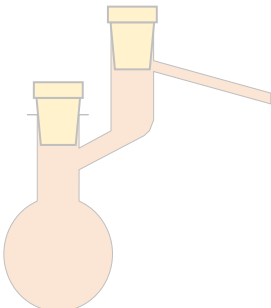
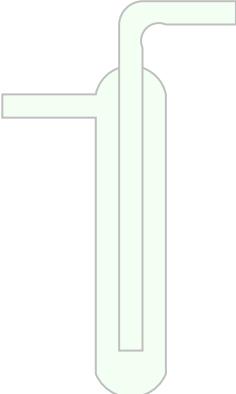
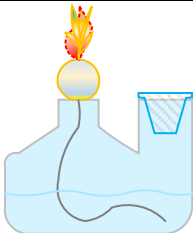
Основы безопасности жизнедеятельности — правила безопасного поведения и оказание первой помощи;

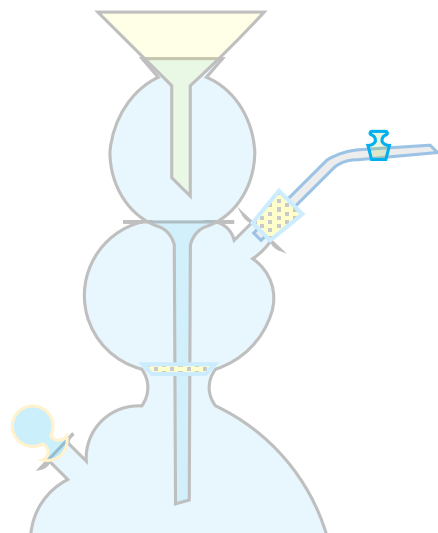
Технология — правила работы с инструментами и оборудованием.

Оборудование и реактивы:

Таблица 1

	Пробирка		Пробирка с отводящей трубкой
	Коническая колба с широким горлышком		Коническая колба с узким горлышком
	Химический стакан		Круглодонная колба
	Плоскодонная колба		Мерный стакан
	Мерный цилиндр		Шпатель
	Стеклянная палочка		Ложка для сжигания
	Колба с выгнутом горлышком (капельница)		Емкость для хранения реактивов

	Склянка		Воронка с краником
	Круглодонная воронка		Капельная воронка
	Простая пипетка		Градуированная пипетка
	Прямой холодильник		Змеевик
	Круглодонная газоотводная колба		Приемная пробирка
	Треножник для спиртовки		Спиртовка
	Чашка для выпаривания		Ступка с пестиком



Аппарат Киппа

Таблица 2

	1. Подставка 2. Стержень 3. Кольцо 4. Муфта с винтом 5. Лапка
	1. Трубка с диском 2,4. Резервуар 3. Фитиль 5. Колпачок

Проблемная ситуация. Представьте ситуацию: группа учащихся выполняет практическую работу, используя стеклянную посуду и химические реактивы. Во время эксперимента один ученик случайно пролил раствор кислоты на поверхность стола и попал несколькими каплями себе на кожу руки. Остальные учащиеся наблюдают за происходящим, но не знают, как правильно действовать в такой ситуации.

Проблемный вопрос. Как правильно отбирать вещества, и что необходимо делать при случайном проливе или просыпании химических веществ? Какие меры первой помощи и техники безопасности следует применять в подобных случаях?

Содержание и порядок выполнения опыта

I. Правила техники безопасности при работе в химической лаборатории (кабинете).

1. Категорически запрещается: брать вещества руками (твердые вещества можно брать из баночек только сухой специальной ложкой, насыпать твердые вещества и наливать жидкости нужно осторожно и только над столом или специальным поддоном); 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 сделать движение от отверстия сосуда к носу); при смешивании веществ в пробирке зажимать отверстие пальцем; смешивать вещества без указания учителя.

2. Проводить опыты только с теми веществами, которые указаны учителем.

3. Проводить опыты только с таким количеством веществ, которое указано в инструкции.

4. Спиртовку зажигать только спичкой! Нельзя зажигать спиртовку зажигалкой, горящей бумагой или другой спиртовкой, т.к. может пролиться спирт и возникнуть пожар. Нельзя держать голову близко к пламени или наклоняться над ним.

5. Тушить пламя спиртовки только колпачком!

6. При нагревании вещества в пробирке ее сначала необходимо целиком прогреть над пламенем; отверстие пробирки направлять в сторону от себя и от соседей.

7. Соблюдать особую осторожность при работе с едкими веществами – кислотами и щелочами! Помните: при разбавлении кислоту медленно наливают тонкой струей в воду!

8. В случае ожога, пореза или попадания едкой и горячей жидкости на кожу или одежду следует немедленно обратиться к учителю или лаборанту!

9. Не загромождать рабочее место посторонними предметами, бережно обращаться с лабораторным оборудованием!

10. Закончив работу, привести рабочее место в порядок!

II. Рассмотрите лабораторное оборудование, находящееся на вашем столе (набор формируется индивидуально для каждого ученика). Сделайте схематические рисунки предметов лабораторного оборудования и укажите, для проведения каких операций используется каждый из них:

Таблица 3

Оборудование	Рисунок	Назначение
Пробирка		
Лабораторный стакан		
Штатив		
Ступка		
Выпаривательная чашка		
Спиртовка		
Аппарат Киппа		
Прямой холодильник		
Мерный цилиндр		

Вопросы:

1. Что можно (да), а что нет? Укажите причину – почему «да» или «нет».

а) Пробовать вещество на вкус – _____

б) Определять цвет веществ – _____

в) Нюхать вещества – _____

2. Почему следует избегать попадания реактивов на кожу лица и рук, а особенно в глаза?

3. Почему остатки веществ, взятых из банок, где они хранятся, но не вовлеченных в реакции, нельзя высыпать (или выливать) обратно в те же банки?

4. Допишите названия лабораторного оборудования и химической посуды в заданиях:

а) шта... б) проб... в) шпат... г) воро... д) фил...

е) держа... ж) пест... з) ста... и) пипе... к) цили...

5. Установите соответствие между лабораторным оборудованием и его назначением.

Оборудование:

Назначение:

а) лабораторный штатив

1) крепеж посуды и приборов

б) пробирка

2) емкость для проведения реакций в растворах

в) шпатель

3) отборник проб сыпучих веществ

г) пипетка

4) отборник проб жидких веществ

Сделайте выводы о проделанной работе.

*Моисеева Ольга Николаевна,
МОБУ СОШ № 12 им. Лабинского А.С., г. Сочи
Никешина Алена Александровна,
МБОУ гимназия им. В.П. Сергейко,
ст-ца Ленинградская*

Разделение смесей на примере очистки поваренной соли (Практическая работа № 2, 8 класс)

Цель работы: выделить поваренную соль из смеси методом многоступенчатой очистки, используя растворение, фильтрование и выпаривание.

Теоретический минимум: чистые вещества и смеси; природные смеси: воздух, природный газ, нефть, природные воды, горные породы и минералы; понятие о гомогенных и гетерогенных смесях; способы разделения смесей; очистка веществ.

Предметные результаты

Обучающиеся научатся:

- различать однородные и неоднородные смеси;
- объяснять выбор способа разделения смеси на основе физических свойств веществ;
- выполнять операции растворения, фильтрования и выпаривания;
- описывать наблюдаемые явления языком химии;
- выделять и очищать поваренную соль из смеси;
- соблюдать правила безопасной работы при выполнении химического эксперимента.

Метапредметные результаты

Познавательные:

- анализировать состав смеси и определять способы разделения её компонентов;
- устанавливать причинно-следственные связи между физическими свойствами веществ и способами их разделения;
- сравнивать методы очистки веществ (растворение, фильтрование, выпаривание);
- распознавать лабораторное оборудование и определять его назначение при выполнении практической работы;
- применять алгоритм разделения смесей при выполнении лабораторного эксперимента;
- использовать знаково-символические средства (схемы, условные обозначения, формулы) при описании процесса очистки вещества;
- проводить наблюдения в ходе эксперимента и делать выводы по результатам практической работы;

- интерпретировать результаты опыта и объяснять наблюдаемые явления на основе физических свойств веществ.

Коммуникативные:

- взаимодействовать с учителем и одноклассниками при выполнении практической работы;
- работать в паре или группе при проведении этапов разделения смеси;
- использовать химическую терминологию при описании оборудования, операций и результатов эксперимента;
- аргументированно высказывать мнение при обсуждении способов очистки веществ;
- формулировать вопросы по содержанию и ходу выполнения практической работы;
- участвовать в обсуждении результатов эксперимента и формулировке выводов;
- осуществлять взаимный контроль и оказывать помощь одноклассникам при выполнении лабораторных операций;
- представлять результаты практической работы в устной или письменной форме.

Регулятивные:

- принимать и сохранять учебную задачу в процессе выполнения практической работы;
- планировать последовательность действий при разделении смеси и очистке поваренной соли;
- соблюдать правила техники безопасности при работе с лабораторным оборудованием и нагревательными приборами;
- организовывать рабочее место в соответствии с требованиями лабораторной работы;
- осуществлять самоконтроль при выполнении этапов эксперимента;
- корректировать собственные действия при возникновении затруднений или ошибок в ходе работы;
- оценивать правильность выполнения практической работы и полученный результат;
- соблюдать инструкцию и алгоритм проведения лабораторного опыта.

Межпредметные связи

Физика — растворимость, плотность, испарение, агрегатные состояния;

Биология — очистка воды и значение солей;

География — природные минералы и соляные месторождения;

Экология — очистка сточных вод и фильтрационные системы;

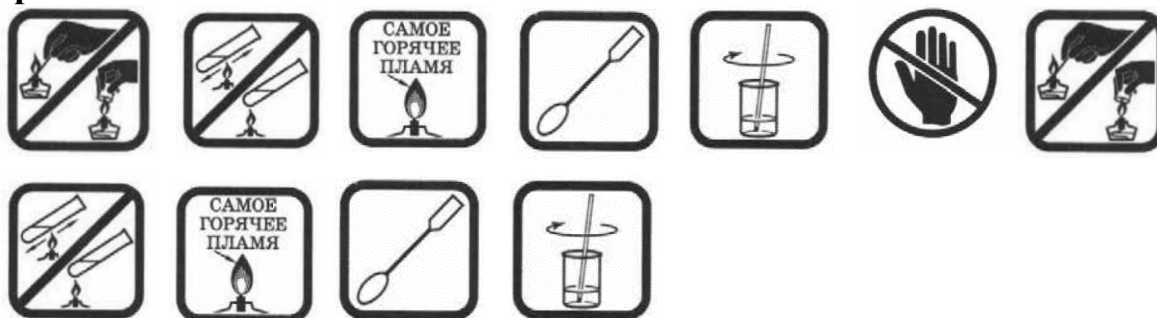
Технология — применение методов разделения смесей в промышленности.

Оборудование и реактивы:

Таблица 1

Химический стакан		Химическая воронка	
Стеклянная палочка		Фарфоровая чаша для выпаривания	
Фильтровальная бумага		Спиртовка	
Штатив химический		Спички	
Песок		Поваренная соль	
Зажим		Вода	

Правила техники безопасности



Проблемная ситуация

Сказка «О разделении смесей, или приключение чистой соли»

В далекой химической стране, где реки текли прозрачными растворами, а горы состояли из сверкающих кристаллов, жила-была поваренная соль – NaCl. Она славилась своей чистотой и белоснежным цветом, но однажды случилась беда: злой колдун Ветер принес в ее владения песок, глину и даже несколько железных опилок.

«О нет! – взмолилась соль. – Теперь я не смогу радовать людей своим чистым вкусом. Кто поможет мне избавиться от этих примесей?»

На зов откликнулись четыре мудрых помощника – Методы Разделения.

1. Растворение (первый помощник)

Первый помощник, Растворение, сказал:

«Я знаю секрет: соль любит воду, а песок и глина – нет. Давай погрузимся в воду – я помогу тебе раствориться, а нерастворимые примеси останутся на дне».

И правда: когда соль попала в воду, она радостно растворилась, а песок и глина опустились на дно сосуда.

2. Фильтрация (второй помощник)

Второй помощник, Фильтрация, протянул волшебный фильтр:

«Теперь пропустим наш раствор через меня. Я задержу песок и глину, а чистый раствор соли пройдет сквозь».

Так и случилось: мутная взвесь осталась на фильтре, а в колбе собрался прозрачный раствор – вода, в которой «спряталась» соль.

3. Магнит

Тут вспомнилось, что среди примесей были железные опилки. Третий помощник, Магнит, улыбнулся:

«Железо боится меня! Я притяну его к себе, и оно покинет раствор».

Мощный магнит провел над смесью – и все железные опилки прилипли к нему, словно маленькие солдатики.

4. Выпаривание (четвертый помощник)

Наконец, четвертый помощник, Выпаривание, предложил:

«Теперь осталось вернуть тебе кристаллическую форму. Я нагрею раствор, вода испарится, а ты останешься чистой и сверкающей».

Под теплыми лучами испарителя вода постепенно улетучилась, и на дне чашки засияли белоснежные кристаллы поваренной соли – такие же чистые, как прежде.

Соль радостно воскликнула: «Спасибо, мудрые помощники! Теперь я снова могу служить людям – придавать вкус блюдам, сохранять продукты и даже помогать в химических опытах!»

Мораль сказки: даже самую сложную смесь можно разделить, если знать свойства веществ и подобрать правильный метод.

Проблемный вопрос: назовите не менее пяти сфер применения метода разделения смесей, приведите примеры.

(Ответ:

бытовые фильтры удаляют хлор, механические примеси;

гемодиализ – фильтрация токсинов через мембрану при почечной недостаточности;

очистка сточных вод – отстаивание и удаление взвешенных частиц;

фильтры в топливных системах двигателя – отделяют воду и частицы от бензина;

сепарация молока на сливки и обезжиренное молоко).

Содержание и порядок выполнения опыта

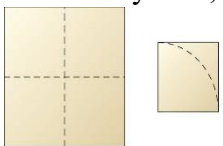
Таблица 2

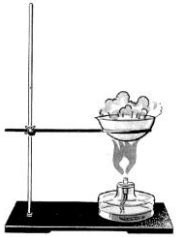
Таблица инструкция к выполнению практической работы
Смешайте в стакане выданное количество песка и поваренной соли. Смесь перемешайте стеклянной палочкой. Перед началом практической работы отсыпьте немного загрязненной поваренной соли на лист бумаги и оставьте ее до конца опыта в качестве исходного образца.



К какому типу относится данная смесь веществ?

Таблица 3

№	Название опыта, необходимые вещества и оборудование	Описание опыта
1.	«Растворение смеси в воде». Химический стакан, смесь песка с поваренной солью, вода, ложка. 	1. В химический стакан поместите 2-3 ложки загрязненной поваренной соли. 2. Налейте в тот же стакан воду так, чтобы стакан был заполнен приблизительно на $\frac{1}{2}$ его объема. 3. Перемешайте стеклянной палочкой. 4. Что наблюдаете? Сделайте вывод о типе смеси и способе ее разделения, основанном на растворимости в воде веществ, входящих в состав смеси.
2.	«Очистка неоднородной смеси с помощью фильтрации». Раствор смеси в воде, фильтровальная бумага, химическая воронка, стеклянная палочка, штатив.  	<u>Подготовка бумажного фильтра.</u> 1. Сложите фильтр. Для этого сверните его пополам и, не разворачивая, еще раз пополам. Разверните полученный конус так, чтобы с одной стороны был один слой бумаги, а с другой – три слоя. Вложите фильтр в воронку. 2. Проверьте правильность положения фильтра в воронке: он должен плотно прилегать к стенкам воронки и не доходить до ее края примерно на 0,5 см. 3. Смочите фильтр водой. <u>Фильтрация.</u> 1. Установите воронку в кольцо штатива. Стебель воронки должен касаться стенки стакана-приемника. 2. Держите стеклянную палочку так, чтобы ее конец был направлен на тройной слой фильтровальной бумаги. 3. Аккуратно наливайте фильтруемую жидкость по палочке. Следите за тем, чтобы жидкость не доходила до края фильтра. 4. Что осталось на фильтре? Каков состав фильтрата? К какому типу смесей он относится? Сделайте вывод о способах очистки таких смесей.
3.	«Выделение очищенной поваренной соли»	1. Вылейте фильтрат в фарфоровую чашку.

выпариванием». Фильтрат, штатив, спиртовка, спички, стеклянная палочка, фарфоровая чаша для выпаривания. 	2. Поставьте чашку с фильтратом на кольцо штатива. 3. Зажгите спиртовку (вспомните, как правильно это делать!). 4. Нагрейте чашку на пламени спиртовки, перемешивая фильтрат до полного испарения воды. 5. Что наблюдаете? Сравните полученную соль с исходным образцом. Сделайте вывод о способах очистки однородных смесей.
---	--

Оформите таблицу 4

Таблица 4

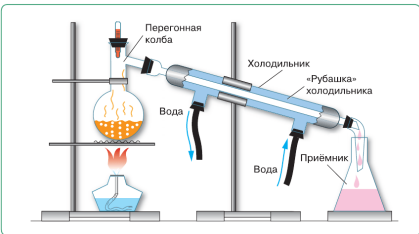
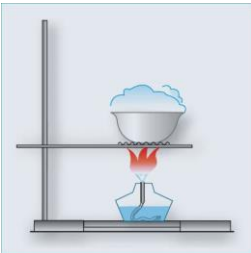
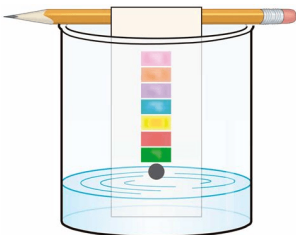
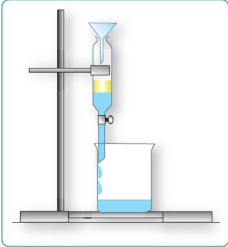
Название опыта. Рисунок	Что наблюдали? (ответьте на поставленные вопросы, вопросы не переписывать)	Выводы (ответьте на поставленные вопросы, вопросы не переписывать)
1. Растворение смеси в воде. Отстаивание.	<i>Что наблюдали? _____</i> <i>Что произошло с речным песком, с поваренной солью? _____</i>	<i>Почему в данной работе необходимо использовать растворение в воде и отстаивание водной смеси? _____</i>
2. Фильтрование.	<i>Что наблюдали во время фильтрования? _____</i>	<i>Что получили в результате фильтрования? _____</i>
3. Выпаривание (кристаллизация)	<i>Что наблюдали? _____</i> <i>Сравните полученные кристаллы с выданной вам загрязненной поваренной солью _____</i>	<i>Какое вещество получили в итоге? _____</i> <i>Опишите физические свойства полученного вещества _____</i>

Сформулируйте вывод о многоступенчатой очистке неоднородной смеси поваренной соли и песка.

*Дополнительное задание.

1. Дайте названия предложенным способам очистки веществ

Таблица 5

2. Для разделения смеси вода - машинное масло может быть использовано различие компонентов по:

1) цвету; 2) магнитным свойствам; 3) плотности; 4) размеру молекул.

3. Составьте план разделения смеси:

- а) речной песок, бензин, соль;
- б) железные, медные опилки, сахарный песок.

4. Вам выдана смесь поваренной соли, медных опилок, железных опилок и угля. Выберите один или несколько ответов, описывающих возможную последовательность действий, необходимых для полного разделения смеси на индивидуальные вещества:

- 1) обработка водой, фильтрование, выпаривание, прокаливание;
- 2) действие магнитом, обработка водой, отстаивание, фильтрование, выпаривание;
- 3) обработка водой, отстаивание, фильтрование, выпаривание, действие магнитом;
- 4) обработка водой, выпаривание, фильтрование, действие магнитом;
- 5) обработка водой, кипячение, охлаждение раствора, кристаллизация.

***Борисова Мария Ивановна,**
МБОУ СОШ № 49, Северский район
Забудская Мария Яковлевна,
МБОУ СОШ № 31, Крымский район
Терентьева Наталья Григорьевна,
МБОУ СОШ № 9, Ейский район*

Получение и собирание кислорода, изучение его свойств

(Практическая работа № 3, 8 класс)

Цель: изучение способов получения и собирания кислорода; распознавание кислорода; исследование его свойств.

Теоретический минимум: получение кислорода; способы собирания кислорода – вытеснением воздуха и воды; определение наличия кислорода в сосуде; реакция горения (окисление).

Предметные результаты

Обучающиеся смогут:

- проводить лабораторное получение кислорода;
- собирать и распознавать кислород;
- объяснять признаки химических реакций;
- составлять уравнения реакций получения и свойств кислорода;
- характеризовать процессы горения;
- соблюдать правила безопасного проведения эксперимента.

Метапредметные результаты

Познавательные:

- анализировать способы получения кислорода в лабораторных условиях и сравнивать их эффективность;
- устанавливать причинно-следственные связи между свойствами кислорода и способами его собирания;
- распознавать лабораторное оборудование и определять его назначение при выполнении эксперимента;
- применять алгоритм выполнения опытов по получению и собиранию газов;
- использовать химические формулы, схемы и уравнения реакций при описании процессов получения кислорода;
- проводить наблюдения за признаками химических реакций и свойствами кислорода;
- делать выводы по результатам эксперимента на основе наблюдений;
- интерпретировать результаты опытов и объяснять роль кислорода в процессах горения.

Коммуникативные:

- взаимодействовать с учителем и одноклассниками в процессе выполнения практической работы;
- работать в паре или группе при проведении опытов по получению и распознаванию кислорода;
- использовать химическую терминологию при описании лабораторных операций и результатов наблюдений;
- аргументированно высказывать мнение при обсуждении свойств кислорода и результатов эксперимента;
- формулировать вопросы по содержанию и ходу выполнения практической работы;
- участвовать в обсуждении результатов опытов и формулировке выводов;
- осуществлять взаимный контроль и оказывать помощь одноклассникам при выполнении лабораторных операций;
- представлять результаты практической работы в устной и письменной форме.

Регулятивные:

- принимать и сохранять учебную задачу при выполнении практической работы;
- планировать последовательность действий при получении и собирании кислорода;
- соблюдать правила техники безопасности при работе с нагревательными приборами и реактивами;
- организовывать рабочее место в соответствии с требованиями лабораторной работы;

- осуществлять самоконтроль на каждом этапе выполнения эксперимента;
- корректировать собственные действия при возникновении ошибок или затруднений;
- оценивать правильность выполнения лабораторных операций и результаты практической деятельности;
- соблюдать инструкцию и алгоритм проведения химического эксперимента.

Межпредметные связи

Биология — роль кислорода в дыхании организмов;

Физика — процессы теплопередачи и горения;

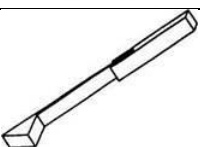
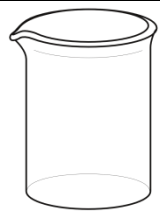
Экология — кислородный баланс атмосферы;

География — состав атмосферы Земли;

Технология — использование кислорода в промышленности.

Оборудование и реактивы: штатив лабораторный с лапкой или пробиркодержатель; спиртовка; два химических стакана;*кристаллизатор с водой, пробирка; пробка с газоотводной трубкой; ложка для сжигания веществ; спички; лучинка; вата; перекись водорода, оксид марганца (IV), уголь,*известковая вода.

Таблица 1

Штатив лабораторный		Ложка для сжигания веществ	
Пробиркодержатель		Спички	
Пробирка		Спиртовка	
Химический стакан		Лучинка	
Кристаллизатор			

Правила техники безопасности:



Проблемная ситуация. Кислород – невидимый газ, но его наличие и количество важно знать: от этого зависят горение, жизнь организмов и работа многих приборов. Ученики замечают, что при поджигании искры или тлеющего фитиля в разных условиях пламя ведет себя по-разному. Можно ли в школьной лаборатории получить чистый кислород и как убедиться, что это действительно кислород, а не другой газ?

Проблемный вопрос: как в лабораторных условиях получить кислород из пероксида водорода с использованием катализатора и какие простые реакции и наблюдения подтвердят, что полученный газ – кислород?

Содержание и порядок выполнения опыта

Задача 1. Получение кислорода разложением пероксида водорода и его собирание: методом вытеснения воздуха и *методом вытеснения воды.

- В пробирку до $\frac{1}{5}$ ее объема налейте раствор пероксида водорода. Добавьте в пробирку (на кончике шпателя) оксид марганца (IV). Введите в пробирку небольшой рыхлый тампон из ваты и плотно закройте ее пробкой с газоотводной трубкой, держа пробирку пальцами у отверстия.

- Закрепите пробирку прибора в лапке штатива в горизонтальном положении. Отрегулируйте высоту пробирки так, чтобы конец газоотводной трубки почти доходил до дна сосуда для собирания кислорода методом вытеснения воздуха. Составьте уравнение химической реакции разложения пероксида водорода.

- Соберите кислород вытеснением воздуха из стакана.
- Проверьте, наполнен ли стакан кислородом: поднесите тлеющую лучинку к отверстию в стакане. Что наблюдаете?
- *Соберите кислород вытеснением воды.

Задача 2. Изучение свойств кислорода.

Горение угля в кислороде. *Доказательства присутствия углекислого газа.

- Соберите кислород вытеснением воздуха (см. предыдущий пункт «Вытеснение воздухом»).

- Затем кусочек угля положите в ложечку для сжигания веществ. Раскаленный уголек внесите в сосуд с кислородом. Обратите внимание на беспламенное горение угля.

- *Прилейте в сосуд немного известковой воды, взболтайте ее. Что наблюдаете? Составьте уравнение химической реакции.

Отчет о работе оформите в виде таблицы 2

Таблица 2

№ п/п	Название опыта, вещества	Наблюдения	Уравнения химических реакций	Вывод

ВЫВОД.

1. Перечислите лабораторные способы получения кислорода.
2. Опишите физические свойства кислорода, непосредственно наблюдаемые при выполнении опыта.
3. Опишите способ распознавания кислорода.
4. Почему кислород, получаемый в лаборатории, можно собирать не только способом вытеснения воздуха, но и способом вытеснения воды?
5. Наблюдали ли вы в процессе работы реакцию горения?
6. Дайте определение реакций горения.

*Беляева Наталья Александровна,
МБОУ СОШ № 18, Тихорецкий район
Зайцева Елена Юрьевна,
МБОУ СОШ № 5, Каневской район*

Получение и собирание водорода, изучение его свойств (Практическая работа № 4, 8 класс)

Цель: получить водород, научиться собирать его способом вытеснения воды и воздуха, проверять на чистоту, изучить свойства водорода.

Теоретический минимум: лабораторные способы получения водорода; способы собирания водорода методом вытеснения воды и воздуха; техника безопасности при работе с водородом; физические и химические свойства водорода.

Предметные результаты

Обучающиеся научатся:

- получать кислород в лабораторных условиях;
- собирать кислород вытеснением воздуха и воды;
- распознавать кислород по усилению горения тлеющей лучинки;
- объяснять роль катализатора в реакции разложения пероксида водорода;
- описывать физические свойства кислорода;
- исследовать химические свойства кислорода на примере горения угля;
- составлять уравнения реакций получения кислорода и горения углерода;
- соблюдать правила безопасной работы с газами, стеклянной посудой и нагревательными приборами.

Метапредметные результаты

Познавательные:

- анализировать лабораторные способы получения водорода и сравнивать способы его собирания;
- устанавливать причинно-следственные связи между физическими свойствами водорода и методами его получения и сбора;
- распознавать лабораторное оборудование и определять его назначение при проведении эксперимента;
- применять алгоритм выполнения опытов по получению, собиранию и распознаванию водорода;
- использовать химические формулы, схемы и уравнения реакций при описании процессов получения водорода;
- проводить наблюдения за признаками химических реакций и свойствами водорода;
- делать выводы по результатам лабораторного эксперимента;
- объяснять результаты опытов на основе физических и химических свойств водорода;
- применять знаково-символические средства (схемы приборов, формулы, таблицы) при оформлении результатов практической работы.

Коммуникативные:

- взаимодействовать с учителем и одноклассниками в процессе выполнения практической работы;
- работать в паре или группе при проведении опытов по получению и собиранию водорода;
- использовать химическую терминологию при описании лабораторных операций, оборудования и результатов наблюдений;
- аргументированно высказывать мнение при обсуждении свойств водорода и результатов эксперимента;
- формулировать вопросы по содержанию и ходу выполнения практической работы;
- участвовать в обсуждении результатов опытов и формулировке выводов;
- осуществлять взаимный контроль и оказывать помощь одноклассникам при выполнении лабораторных операций;
- представлять результаты практической работы в устной и письменной форме.

Регулятивные:

- принимать и сохранять учебную задачу при выполнении практической работы;
- планировать последовательность действий при получении, собирании и проверке водорода на чистоту;
- соблюдать правила техники безопасности при работе с газами, кислотами и нагревательными приборами;

- организовывать рабочее место в соответствии с требованиями лабораторной работы;
- осуществлять самоконтроль на этапах проведения эксперимента;
- корректировать собственные действия при возникновении ошибок или затруднений;
- оценивать правильность выполнения лабораторных операций и результаты практической деятельности;
- соблюдать инструкцию и алгоритм проведения химического эксперимента.

Межпредметные связи

Биология — роль кислорода в дыхании организмов.

Физика — свойства газов, вытеснение воздуха и воды.

География — состав атмосферы.

ОБЖ — правила пожарной безопасности.

Экология — значение кислорода для природных процессов.

Оборудование и реактивы: лабораторный штатив, прибор для получения газов, кристаллизатор с водой, спиртовка, спички, две пробирки; цинк в гранулах, раствор соляной кислоты.

Правила техники безопасности:



Проблемная ситуация. Для проведения опытов на учебных занятиях необходим чистый водород. В лаборатории есть цинк, соляная кислота, аппарат Киппа (или простая пробирка с газоотводной трубкой) и вода. Однако полученный газ может содержать примеси паров кислоты и воздуха. Как получить водород и убедиться в его чистоте?

Проблемный вопрос:

– Почему водород называют «горючим газом будущего», какие свойства делают его подходящим для использования в топливных элементах и в чем заключаются главные сложности его использования?

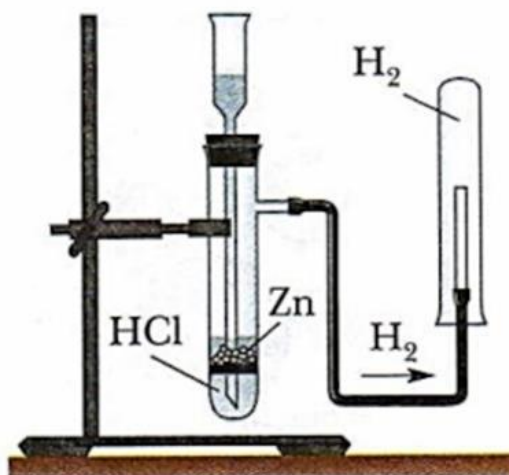
– Как правильно собрать водород, полученный в реакции кислоты с металлом, и каким образом проверить его на чистоту перед тем, как изучать его свойства?

– Является ли такой метод получения водорода наиболее эффективным и безопасным для школьной лаборатории?

Содержание и порядок выполнения опытов

Опыт 1. Получение водорода и собирание его методом вытеснения воздуха

В пробирку поместите 1–2 гранулы цинка и добавьте 2–3 мл разбавленной соляной кислоты. В течение минуты выделяющемуся из прибора газу дайте свободно выходить из пробирки (там есть примеси воздуха), а затем переверните пустую пробирку вверх дном (почему?) и соберите выделяющийся газ. Запишите в тетрадь свои наблюдения и уравнение реакции получения водорода. Сделайте вывод о лабораторном способе получения водорода и его собирании методом вытеснения воздуха (почему пробирку для собирания водорода держали вверх дном?).



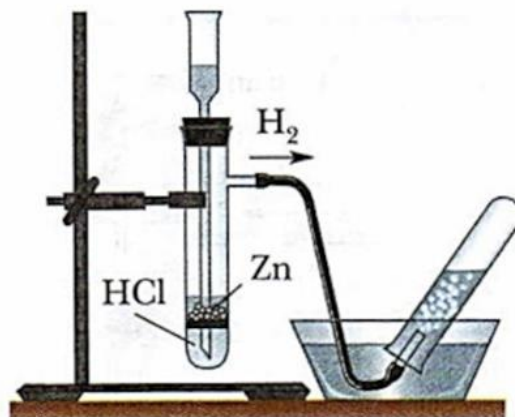
Опыт 2. Горение водорода

Снимите пробирку с собранным водородом с газоотводной трубки (держите ее строго вертикально), поднесите к горящей спиртовке. Если вы собрали чистый водород, он сгорает спокойно с характерным звуком «п-пах». Если водород содержит примесь воздуха, слышен характерный свистящий хлопок. Запишите в тетрадь наблюдения, уравнения горения водорода и выводы о чистоте полученного газа.

Опыт 3. Собираение водорода методом вытеснения воды

(проводится демонстративно учителем)

Соберите прибор, как показано на рисунке. В пробирку поместите 3–4 гранулы цинка и добавьте 3–4 мл серной кислоты. В течение минуты выделяющемуся из прибора газу дайте свободно выходить из пробирки, а затем конец газоотводной трубки подведите к горлышку пробирки, предварительно заполненной водой и помещенной в перевернутом виде в кристаллизатор с водой. Когда газ заполнит пробирку, закройте ее под водой пробкой, выньте из кристаллизатора и поднесите к горящей спиртовке, вынув пробку.



Запишите в тетрадь свои наблюдения, уравнение реакции получения водорода с помощью серной кислоты.

Заполните таблицу 1 в соответствии с проведенными опытами.

Таблица 1

№ п/п	Название опыта, вещества	Наблюдения	Уравнения химических реакций	Вывод

Сделайте вывод о возможности собирания водорода методом вытеснения воды. Какой водород чище: собранный методом вытеснения воздуха или методом вытеснения воды? Почему?

Опишите физические свойства водорода на основе проведенных наблюдений. Почему при работе с водородом его необходимо проверять на чистоту?

Приложение 1

Таблица 2

Название опыта, вещества	Наблюдения	Уравнения реакций	Вывод
Получение водорода и собирание его методом вытеснения воздуха. Zn, HCl	Наблюдали выделение газа без цвета и запаха.	$\text{Zn} + 2\text{HCl} = \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2$	Получить водород в лаборатории можно методом вытеснения его из соляной кислоты металлом, стоящим до водорода. Водород собирают в пробирку, перевернутую вверх дном, так как он легче воздуха.
Горение водорода. H ₂ , O ₂	Водород сгорел с характерным свистящим (глухим) хлопком	$2\text{H}_2 + \text{O}_2 = 2\text{H}_2\text{O}$	Водород, собранный методом вытеснения воздуха, содержит (не содержит) примеси воздуха

Собирание водорода методом вытеснения воды. Zn, H ₂ SO ₄	Наблюдали выделение газа без цвета и запаха. Бесцветный газ заполнял пробирку, вытесняя воду. Водород сгорел с характерным глухим хлопком	$Zn + H_2SO_4 = ZnSO_4 + H_2$	Водород, собранный методом вытеснения воды, чище, так как не содержит примеси воздуха
--	---	-------------------------------	---

Сидорова Татьяна Викторовна,
МБОУ гимназия №1
им. Н. Островского, г. Туапсе
Роганова Светлана Викторовна,
МБОУ «СОШ №10»
имени Героя Советского Союза Гагарина Юрия Алексеевича,
Тбилисский район

*Приготовление растворов с определенной концентрацией растворенного вещества (Практическая работа № 5, 8 класс)

Цель: приготовление раствора с определенной массовой долей вещества;
*приготовление раствора с определенной концентрацией растворенного вещества

Теоретический минимум: понятия «раствор», «массовая доля растворенного вещества»; расчетные формулы:

$$w = \frac{m_{\text{в-ва}}}{m_{\text{р-ра}}} * 100\%$$

$$m_{\text{р-ра}} = m_{\text{в-ва}} + m(H_2O)$$

$$m_{\text{р-ра}} = V * \rho$$

Предметные результаты
Обучающиеся научатся:

- рассчитывать массу растворённого вещества и растворителя;
- определять массовую долю растворённого вещества;
- готовить раствор заданной концентрации;
- определять объём жидкости по мениску;
- пользоваться лабораторными весами и мерным цилиндром;
- вычислять плотность раствора;
- оформлять результаты практической работы в табличной форме;
- соблюдать правила техники безопасности при работе с растворами и лабораторным оборудованием.

Метапредметные результаты

Познавательные:

- анализировать соотношение между массой раствора, массой растворённого вещества и массовой долей вещества в растворе;
- устанавливать причинно-следственные связи между количественными характеристиками раствора и его составом;
- применять формулы для расчёта массовой доли растворённого вещества, массы вещества и массы раствора;
- использовать алгоритм приготовления раствора заданной концентрации;
- работать с лабораторным оборудованием (электронные весы, мерный цилиндр, колба) при выполнении практической работы;
- определять объём жидкости по нижнему краю мениска в мерном цилиндре;
- применять знаково-символические средства (формулы, схемы, таблицы, условные обозначения) при оформлении результатов работы;
- проводить наблюдения в процессе растворения вещества и делать выводы по результатам практической работы;
- интерпретировать результаты вычислений и оценивать правильность приготовления раствора заданной концентрации.

Коммуникативные:

- взаимодействовать с учителем и одноклассниками при выполнении практической работы;
- работать в паре или группе при проведении вычислений и лабораторных операций;
- использовать химическую и математическую терминологию при описании процессов приготовления растворов;
- аргументированно высказывать мнение при обсуждении способов приготовления растворов и результатов работы;
- формулировать вопросы по содержанию и этапам выполнения практической работы;

- участвовать в обсуждении результатов эксперимента и формулировке выводов;
- осуществлять взаимный контроль и оказывать помощь одноклассникам при выполнении измерений и расчётов;
- представлять результаты практической работы в устной и письменной форме.

Регулятивные:

- принимать и сохранять учебную задачу при выполнении практической работы;
- планировать последовательность действий при расчёте и приготовлении раствора;
- соблюдать правила техники безопасности при работе с лабораторным оборудованием и веществами;
- организовывать рабочее место в соответствии с требованиями лабораторной работы;
- осуществлять самоконтроль при выполнении вычислений, измерений и лабораторных операций;
- корректировать собственные действия при обнаружении ошибок в расчётах или измерениях;
- оценивать правильность выполнения практической работы и точность полученного результата;
- соблюдать инструкцию и алгоритм приготовления раствора заданной концентрации.

Межпредметные связи

Математика — проценты, пропорции, вычисления;

Физика — плотность вещества и раствора;

Биология — физиологические растворы;

Технология — приготовление растворов в промышленности и быту;

Медицина — лекарственные растворы и антисептики.

Оборудование и реактивы:



Химические стаканы



Стеклянные палочки



Колба с водой



Мерный цилиндр



Весы лабораторные

Правила техники безопасности



Проблемная ситуация. В повседневной жизни нам часто приходится сталкиваться с различными растворами, имеющими разные массовые доли растворенного вещества, разные концентрации веществ. Это и лекарственные препараты: растворы перекиси водорода, спиртового раствора йода, нашатырного спирта; и растворы, применяемые в кулинарии: уксус, сахарный сироп, раствор поваренной соли. Иногда требуется получить новый раствор на основе уже имеющегося, например с большей или меньшей массовой долей, концентрацией.

Непростой задачей при приготовлении растворов может оказаться тот факт, что в исходных данных могут быть даны не только массы веществ, необходимых для приготовления раствора, но и их объемы. Ведь ни для кого не секрет, что самый распространенный растворитель — воду — проще всего измерить в единицах объема, чем взвешивать на весах.

Проблемный вопрос: как приготовить раствор с определенной массовой долей растворенного вещества *концентрацией, если измерять объем растворителя, а не его массу?

Содержание и порядок выполнения опыта

Для расчета массы воды, массы раствора и массовой доли соли в растворе используйте формулы:

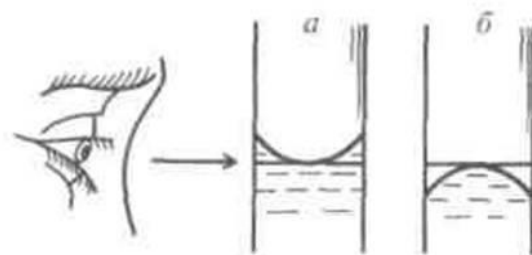
$$w = \frac{m_{\text{в-ва}}}{m_{\text{р-ра}}} * 100\%$$

$$m_{\text{р-ра}} = m_{\text{в-ва}} + m(\text{H}_2\text{O})$$

$$m_{\text{р-ра}} = V * \rho$$

Объем жидкости определяется в мерном цилиндре по нижней границе изгиба (мениска) жидкости (рисунок а)

Задание 1. Рассчитайте массу воды и массу соли, которые необходимо взять для приготовления 150 г раствора хлорида натрия (NaCl) с концентрацией 10%.



Рисунок

1. Используя формулы выше, вычислите необходимую массу вещества для приготовления заданного раствора.

2. Используя электронные весы, возьмите необходимую навеску вещества и перенесите ее в колбу.

3. Затем отберите необходимую массу воды, но **поскольку вода имеет плотность 1 г/мл, удобнее измерять не массу воды, а ее объем (в мл)**. Нужный объем воды отмерьте мерным цилиндром; при этом нижний край мениска должен находиться на уровне соответствующей отметки шкалы цилиндра (см. рисунок выше). Отобранную воду перелейте в колбу, в которой уже находится вещество, и полностью растворите его в воде.

4. Оформите отчет о работе (Таблица 2)

Таблица 2

масса соли, г	объем воды, мл	плотность воды, г/мл	масса воды, г	$m_{\text{р-ра}}$	$W, \%$
		1			

***Задание 2.** Определите процентную концентрацию раствора, полученного растворением 10 г хлорида натрия в 250 мл воды.

1. Взвесьте на лабораторных весах 10 г соли, результат запишите в таблицу.
2. Отмерьте мерным цилиндром 250 мл воды, объем воды запишите в таблицу.
3. Поместите соль в колбу, влейте воду и перемешайте до полного растворения.
4. Рассчитайте массовую долю соли в полученном растворе.

5. Перелейте полученный раствор обратно в мерный цилиндр и определите объем раствора, мл
6. Рассчитайте плотность этого раствора как отношение массы раствора к его объему, г/мл
7. Оформите отчет о работе (Таблица 3)

Таблица 3

масса соли, г	объем воды, мл	масса воды, г	$m_{p-ра}$	W, %	плотность раствора, г/мл

Вопросы и задания

1. Что такое массовая доля растворенного вещества?
2. Столовый уксус представляет собой 6%-ный раствор уксусной кислоты в воде. Для приготовления 200 г столового уксуса потребуется этой кислоты:
а) 0.2г б) 10г в) 12г г) 14г. **Ответ подтвердите письменным решением:**

Выводы: Составьте вывод, исходя из тех целей, которые были поставлены в начале практической работы

***Солодей Виктория Николаевна,**
МБОУ СОШ №7, Темрюкский район
Михайлова Ирина Викторовна,
МБОУ СОШ № 11, Красноармейский район*

Решение экспериментальных задач по теме «Основные классы неорганических соединений» (Практическая работа № 6, 8 класс)

Цель: формирование навыков работы с химическими веществами и лабораторным оборудованием; проверка знания техники безопасности при работе в кабинете химии; углубление знаний о химических свойствах оксидов, кислот, оснований и солей.

Теоретический минимум: правила техники безопасности в кабинете химии; понятие «оксиды», «основания», «кислоты», «соли»; их классификация и свойства.

Предметные результаты

Обучающиеся научатся:

- различать основные классы неорганических соединений;
- определять кислую, щелочную и нейтральную среду растворов;
- использовать индикаторы для распознавания веществ;
- исследовать химические свойства оксидов, кислот, оснований и солей;
- составлять молекулярные уравнения реакций;

- объяснять признаки химических реакций;
- решать экспериментальные задачи;
- соблюдать правила техники безопасности при работе с реактивами и лабораторным оборудованием.

Метапредметные результаты

Познавательные:

- анализировать химические свойства оксидов, кислот, оснований и солей на основе результатов лабораторных опытов;
- сравнивать свойства основных, кислотных и амфотерных оксидов;
- устанавливать причинно-следственные связи между составом вещества, его строением и химическими свойствами;
- распознавать лабораторное оборудование и определять его назначение при проведении химического эксперимента;
- применять алгоритмы выполнения лабораторных опытов и решения экспериментальных задач;
- использовать химические формулы, схемы, таблицы и уравнения реакций при оформлении результатов практической работы;
- проводить наблюдения за признаками химических реакций (изменение окраски, образование осадка, выделение газа, растворение осадка);
- делать выводы по результатам наблюдений и объяснять их с точки зрения химических свойств веществ;
- интерпретировать результаты эксперимента и подтверждать их уравнениями химических реакций;
- применять знания о действии индикаторов для распознавания кислот, нейтральной и щелочной среды растворов.

Коммуникативные:

- взаимодействовать с учителем и одноклассниками в процессе выполнения практической работы;
- работать в паре или группе при проведении лабораторных опытов и обсуждении результатов;
- использовать химическую терминологию при описании наблюдений, оборудования и химических процессов;
- аргументированно высказывать мнение при обсуждении свойств веществ и результатов эксперимента;
- формулировать вопросы по содержанию и этапам выполнения практической работы;
- участвовать в обсуждении результатов наблюдений и формулировке выводов;
- осуществлять взаимный контроль и оказывать помощь одноклассникам при выполнении лабораторных операций;

•представлять результаты практической работы в устной и письменной форме с использованием химической символики и терминологии.

Регулятивные:

•принимать и сохранять учебную задачу при выполнении экспериментальных заданий;

•планировать последовательность действий при проведении лабораторных опытов;

•соблюдать правила техники безопасности при работе с кислотами, щелочами, нагревательными приборами и лабораторным оборудованием;

•организовывать рабочее место в соответствии с требованиями химического эксперимента;

•осуществлять самоконтроль при выполнении лабораторных операций и записи результатов;

•корректировать собственные действия при возникновении ошибок или затруднений в ходе эксперимента;

•оценивать правильность выполнения опытов и достоверность полученных результатов;

•соблюдать инструкцию и алгоритм проведения практической работы;

•контролировать точность выполнения измерений и соблюдение последовательности проведения реакций.

Межпредметные связи

Биология — кислотность среды живых организмов;

Физика — растворимость веществ и выделение тепла;

Экология — кислотные дожди и загрязнение среды;

Медицина — использование кислот, щелочей и солей;

Технология — применение неорганических веществ в промышленности.

Оборудование:

Таблица 1

 лабораторный ученический штатив	 прибор для получения газов
--	---



Растворы индикаторов (фенолфталеин, лакмус, метилоранж), оксид меди(II), оксид цинка, карбонат кальция, растворы щелочи, серной кислоты, соляной кислоты, сульфата меди(II), гранулы цинка, медная проволока.

Правила техники безопасности



Проблемная ситуация

«Химический квест»

В школьной лаборатории произошла необычная ситуация: на столе остались четыре непромаркированные пробирки с веществами. Известно, что в них находятся соляная кислота, раствор гидроксида натрия, хлорид натрия и оксид цинка. Лаборант забыл, где какое вещество, а этикетки потерялись.

Проблемный вопрос: как определить, в какой пробирке находится каждое вещество, используя только индикаторы и качественные реакции?

Задачи для решения:

- Предложите план эксперимента по идентификации веществ;
- Составьте уравнения всех возможных реакций;
- Опишите признаки протекания реакций;
- Заполните таблицу результатов.

Содержание и порядок выполнения опыта

Опыт 1. Действие индикаторов на растворы кислот и щелочей

а) В пробирку налейте 1 мл раствора гидроксида натрия, добавьте 2–3 капли раствора индикатора фенолфталеина. Как изменился цвет раствора?

б) В пробирку налейте 1 мл раствора соляной кислоты, добавьте 2–3 капли раствора индикатора метилоранжа или лакмуса. Как изменился цвет раствора?

в) В пробирку налейте 1 мл воды H_2O , добавьте 2–3 капли раствора индикатора лакмуса или метилоранжа. Как изменился цвет индикатора?

Запишите наблюдения. Сделайте вывод о действии кислот и щелочей на индикаторы.

***Опыт 2.** Свойства основных, амфотерных и кислотных оксидов

а) В пробирку поместите примерно 0,5 г оксида меди (II) и прилейте 1 мл раствора серной кислоты.

б) В две пробирки поместите примерно по 0,5 г оксида цинка, в одну пробирку прилейте 1 мл соляной кислоты, а во вторую – 1–2 мл раствора щелочи.

в) Соберите прибор для получения газов, получите углекислый газ, используя карбонат кальция и соляную кислоту, пропустите полученный газ через раствор щелочи, подкрашенный фенолфталеином, до исчезновения окраски раствора.

Запишите наблюдения, уравнения реакций, сделайте вывод о характерных свойствах данных оксидов.

Опыт 3. Реакция нейтрализации

В пробирку налейте 1 мл раствора щелочи, добавьте 2–3 капли индикатора фенолфталеина, затем прилейте 1 мл раствора серной кислоты.

Запишите уравнение реакции. Сделайте вывод, какие вещества образуются при взаимодействии кислоты и щелочи.

Опыт 4. Получение и свойства гидроксида меди (II)

В пробирку налейте 1 мл раствора сульфата меди (II), добавьте 1 мл раствора щелочи. К полученному осадку прилейте соляную кислоту до растворения осадка.

Запишите наблюдения, уравнения двух последовательно проведенных реакций, сделайте вывод о получении и свойствах оснований.

Опыт 5. Взаимодействие растворов кислот с металлами.

В одну пробирку поместите гранулу цинка, а во вторую медную проволоку, добавьте по 1 мл соляной кислоты в обе пробирки.

Запишите наблюдения, уравнение реакции. Сделайте вывод о способности растворов кислот взаимодействовать с металлами.

Оформление работы

Результаты выполнения работы записывают в таблицу: (Таблица 2)

Таблица 2

№ п/п	Название опыта, вещества	Наблюдения	Уравнения химических реакций	Вывод

Вывод оформите, ответив на вопросы:

- Какое условие должно соблюдаться при взаимодействии двух солей?
- Как называется реакция взаимодействия кислоты с основанием?

- Перечислите условия взаимодействия металлов с кислотой.
 - Роль индикаторов?
 - *Перечислите соли которые не растворяются не в кислотах не в воде
- *Запишите какие оксиды способны вступать во взаимодействие с солями?

*Самофалова Наталья Николаевна,
МБОУ СОШ № 20, Усть-Лабинский район
Усачова Оксана Павловна,
МОБУ СОШ № 4, имени В.Ф. Подгурского, г. Сочи*

Решение экспериментальных задач по теме «Окислительно-восстановительные реакции» (Практическая работа № 1, 9 класс)

Цель: раскрыть сущность окислительно-восстановительных реакций на практике посредством составления электронного баланса этих реакций, расширить знания об основных окислителях и восстановителях, о функции веществ в ОВР.

*Изучить опытным путем влияние среды раствора на продукты восстановления.

Теоретический минимум: правила работы в лаборатории и приемы обращения с лабораторным оборудованием; признаки химических реакций; степень окисления; классификация химических реакций по числу и составу участвующих в реакции веществ (соединения, замещения, разложения) и по изменению степени окисления химических элементов; окислитель, восстановитель, процесс окисления, процесс восстановления, электронный баланс.

* Важные окислители и восстановители. Перманганат калия (характеристика)

Предметные результаты

Обучающиеся научатся:

- распознавать окислительно-восстановительные реакции;
- определять степени окисления элементов;
- выявлять процессы окисления и восстановления;
- определять окислитель и восстановитель;
- составлять электронный баланс;
- расставлять коэффициенты в уравнениях ОВР;
- проводить опыты, подтверждающие окислительно-восстановительные свойства веществ;
- объяснять изменение окраски, образование налёта, выделение газа;

- исследовать влияние среды раствора на продукты восстановления перманганата калия;
- соблюдать правила безопасной работы с реактивами, нагревательными приборами и лабораторным оборудованием.

Метапредметные результаты

Познавательные:

- анализировать признаки окислительно-восстановительных реакций на основе экспериментальных наблюдений;
- сравнивать процессы окисления и восстановления, устанавливать взаимосвязь между изменением степени окисления элементов и функциями веществ в ОВР;
- устанавливать причинно-следственные связи между условиями протекания реакции и образующимися продуктами;
- применять алгоритм составления электронного баланса при расстановке коэффициентов в уравнениях ОВР;
- определять окислитель и восстановитель на основе анализа степеней окисления элементов;
- исследовать влияние среды раствора на продукты восстановления перманганата калия;
- использовать химические формулы, схемы, таблицы и электронный баланс при оформлении результатов практической работы;
- распознавать лабораторное оборудование и определять его назначение при проведении химического эксперимента;
- проводить наблюдения за признаками химических реакций (изменение окраски, выделение газа, образование налёта, осадка);
- делать выводы по результатам опытов и объяснять наблюдаемые явления с точки зрения электронных процессов;
- интерпретировать результаты эксперимента и подтверждать их уравнениями химических реакций.

Коммуникативные:

- взаимодействовать с учителем и одноклассниками при выполнении экспериментальных заданий;
- работать в паре или группе при проведении опытов и обсуждении результатов;
- использовать химическую терминологию при описании окислительно-восстановительных процессов, лабораторных операций и наблюдений;
- аргументированно высказывать мнение при определении функций веществ в ОВР и анализе результатов эксперимента;
- формулировать вопросы по содержанию и этапам выполнения практической работы;

- участвовать в обсуждении результатов опытов и формулировке выводов;

- осуществлять взаимный контроль и оказывать помощь одноклассникам при выполнении лабораторных операций и составлении электронного баланса;

- представлять результаты практической работы в устной и письменной форме с использованием химической символики и терминологии.

Регулятивные:

- принимать и сохранять учебную задачу при выполнении экспериментальных заданий по теме ОВР;

- планировать последовательность действий при проведении опытов и составлении электронного баланса;

- соблюдать правила техники безопасности при работе с нагревательными приборами, реактивами и лабораторным оборудованием;

- организовывать рабочее место в соответствии с требованиями химического эксперимента;

- осуществлять самоконтроль при выполнении лабораторных операций, записи наблюдений и составлении уравнений реакций;

- корректировать собственные действия при обнаружении ошибок в электронном балансе или уравнениях реакций;

- оценивать правильность выполнения практической работы и достоверность полученных результатов;

- соблюдать инструкцию и алгоритм проведения химического эксперимента;

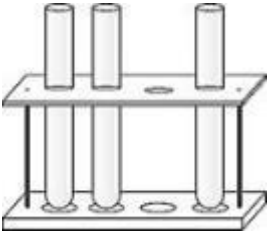
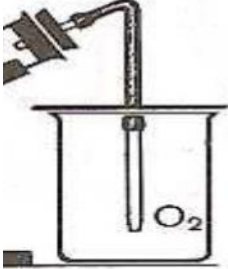
- контролировать точность выполнения опытов и правильность оформления результатов наблюдений.

Межпредметные связи

- **Биология** — дыхание, фотосинтез, обмен веществ.
- **Физика** — электрический ток, аккумуляторы, электролиз.
- **География и экология** — коррозия, загрязнение среды, очистка воды.
- **Технология** — металлургия, производство металлов.
- **ОБЖ** — безопасное обращение с окислителями и нагревательными приборами.

Оборудование и реактивы:

Таблица 1

	пробирки химические		шпатель
	химический стакан		спиртовка (сухое горючее)
	*штатив лабораторный		*газоотводная трубка

спички, спирально закрученная медная проволока, пероксид водорода (3%-ный раствор), оксид марганца (IV), железная кнопка (скрепка), сульфат меди (II) (10%-ный раствор), перманганат калия (тв), лучинка,
*перманганат калия (0,01 н), сульфит натрия (тв), серная кислота, гидроксид натрия (калия) (10%-ный раствор), дистиллированная вода.

Правила техники безопасности



Проблемная ситуация. Сегодня на занятии мы проведем самые распространенные химические реакции, с которыми связаны важнейшие процессы на планете. С этими реакциями связаны такие процессы, как дыхание и фотосинтез, гниение и брожение. Их можно наблюдать при сгорании топлива, при коррозии металлов, при электролизе и выплавке металлов. С их помощью получают щелочи, кислоты и другие ценные продукты.

В химической лаборатории находятся следующие вещества:

медь (Cu), пероксид водорода (H_2O_2), оксид марганца (II) (MnO_2), сульфата меди (II) (CuSO_4), железо (Fe), перманганат калия (KMnO_4), серная кислота (H_2SO_4), гидроксид натрия (NaOH), сульфит натрия (сухая соль) (Na_2SO_3).

При смешивании некоторых из этих веществ наблюдаются различные химические реакции. Какие типы химических реакций протекают при их взаимодействии?

Проблемные вопросы:

1. Какой отличительный признак лежит в основе классификации химических реакций?
2. Как изменяются степени окисления элементов при отдаче и присоединений электронов?
3. Какие вещества могут выполнять функцию только окислителя, а какие – только восстановителя?
4. *Почему одни вещества в химических реакциях проявляют только окислительные свойства, другие – только восстановительные, а третьи могут быть и окислителями, и восстановителями?

Содержание и порядок выполнения опыта

Опыт № 1. Прокаливание медной проволоки



Рис. 1. Прокаливание медной проволоки

Зажгите спиртовку (газовую горелку). Возьмите спирально закрученную медную проволоку и внесите ее в пламя (рис. 1). Через некоторое время выньте проволоку из пламени и счистите с нее образовавшийся черный налет на лист бумаги.

Что наблюдаете? Образовалось ли новое вещество при накаливании меди? Запишите уравнение химической реакции и определите ее тип по признаку числа и состава исходных веществ и продуктов реакции. Составьте электронный баланс, укажите окислитель и восстановитель.

Опыт № 2. Разложение пероксида водорода

В пробирку прилейте небольшое количество раствора пероксида водорода. Внесите на кончике шпателя немного оксида марганца (IV).

Что наблюдаете? Запишите уравнение химической реакции и определите ее тип по признаку числа и состава исходных веществ и продуктов реакции. Составьте электронный баланс, укажите окислитель и восстановитель.

Опыт № 3. Взаимодействие железа с раствором сульфата меди (II)

В пробирку поместите железную кнопку. Добавьте в пробирку 1 мл раствора сульфата меди (II) (медного купороса).

Что наблюдаете? Запишите уравнение химической реакции и определите ее тип по признаку числа и состава исходных веществ и продуктов реакции. Составьте электронный баланс, укажите окислитель и восстановитель.

* Опыт № 4. Разложение перманганата калия при нагревании

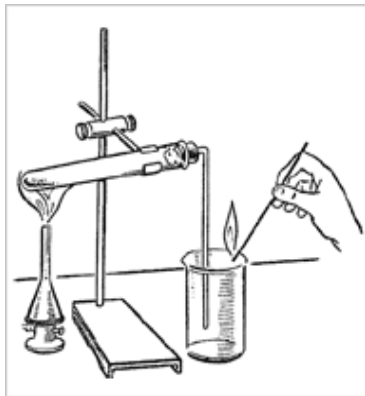


Рис. 2. Прибор для получения кислорода методом вытеснения воздуха

Соберите прибор, как показано на рисунке 2. В пробирку насыпьте примерно на $\frac{1}{4}$ ее объема перманганата калия KMnO_4 , у отверстия пробирки положите рыхлый комочек ваты.

Закройте пробирку пробкой с газоотводной трубкой.

Укрепите пробирку в лапке штатива так, чтобы конец газоотводной трубки доходил почти до дна сосуда, в котором будет собираться кислород.

Наличие кислорода в сосуде проверьте тлеющей лучинкой, для этого поднесите ее к отверстию стакана. Что наблюдаете?

Запишите уравнение соответствующей реакции, расставьте коэффициенты методом электронного баланса. Отметьте, окислителем или восстановителем является перманганат калия в данной реакции.

* Опыт № 5. Окислительные свойства перманганата калия

В три пробирки налейте по 5–6 капель раствора KMnO_4 .

Затем в первую пробирку прибавьте 3–4 капли раствора H_2SO_4 , во вторую – ничего не приливаем, а в третью – 3–4 капли раствора NaOH .

После этого в каждую пробирку прибавьте сухую соль Na_2SO_3 . Как изменяется окраска растворов?

Запишите уравнения реакций взаимодействия перманганата калия с сульфитом натрия в кислой, нейтральной и щелочной средах.

Расставьте коэффициенты в уравнениях реакций методом электронного баланса, сделайте вывод об окислительных свойствах перманганата калия в различных средах (в присутствии кислоты, щелочи, воды).

По окончании работы приведите в порядок рабочее место.
Результаты опытов оформите в виде таблицы (Таблица 2).

Таблица 2

№ п/п	Название опыта, вещества	Наблюдения	Уравнения химических реакций	Вывод

Сформулируйте общий **вывод** к работе, ответив на вопросы:

Какие вещества (простые, сложные) могут принимать участие в ОВР? В каких типах реакций по признаку числа и состава исходных веществ и продуктов реакции могут происходить окислительно-восстановительные процессы? Какие вещества (элементы) могут выступать в окислительно-восстановительных реакциях в качестве окислителя, восстановителя?

*Поведение перманганата калия как окислителя в присутствии кислот, щелочей, воды?

Вывод: Процессы окисления с участием восстановителя и восстановления с участием окислителя могут протекать в реакциях замещения, соединения и разложения с участием простых и сложных веществ.

**В качестве восстановителей в ОВР могут выступать элементы, находящиеся в низшей степени окисления, так как их атомы могут только отдавать электроны, в качестве окислителей – элементы в высшей степени окисления, так как их атомы способны лишь принимать электроны, элементы в промежуточной степени окисления могут проявлять окислительно-восстановительную двойственность, так как его атомы способны как принимать, так и отдавать электроны. Перманганат калия в ОВР выступает в роли окислителя, продукт его восстановления в присутствии кислот, щелочей разный.*

Борисова Мария Ивановна,
МБОУ СОШ № 49, Северский район;
Забудская Мария Яковлевна,
МБОУ СОШ № 31, Крымский район;
Терентьева Наталья Григорьевна,
МБОУ СОШ № 9, Ейский район.

Решение экспериментальных задач по теме «Электролитическая диссоциация»

(Практическая работа № 2, 9 класс)

Цель: экспериментально осуществить реакции ионного обмена, исследовать условия и признаки химических реакций, *доказать качественный состав вещества.

Теоретический минимум: электролиты, неэлектролиты, электролитическая диссоциация, реакции ионного обмена и условия их протекания.

Предметные результаты

Обучающиеся научатся:

- распознавать окислительно-восстановительные реакции;
- определять степени окисления элементов;
- выявлять процессы окисления и восстановления;
- определять окислитель и восстановитель;
- составлять электронный баланс;
- расставлять коэффициенты в уравнениях ОВР;
- проводить опыты, подтверждающие окислительно-восстановительные свойства веществ;
- объяснять изменение окраски, образование налёта, выделение газа;
- исследовать влияние среды раствора на продукты восстановления перманганата калия;
- соблюдать правила безопасной работы с реактивами, нагревательными приборами и лабораторным оборудованием.

Метапредметные результаты

Познавательные:

- анализировать процессы электролитической диссоциации кислот, оснований и солей на основе экспериментальных данных;
- сравнивать условия протекания реакций ионного обмена и выявлять признаки химических реакций;
- устанавливать причинно-следственные связи между составом растворов, наличием ионов и наблюдаемыми признаками реакций;
- применять алгоритм составления полных и сокращённых ионных уравнений реакций;
- использовать химические формулы, схемы, таблицы и ионные уравнения при оформлении результатов практической работы;
- распознавать лабораторное оборудование и определять его назначение при проведении химического эксперимента;
- проводить наблюдения за изменением окраски индикаторов, образованием осадков, выделением газа и изменением цвета растворов;
- делать выводы по результатам опытов и объяснять наблюдаемые явления с позиции теории электролитической диссоциации;
- исследовать качественный состав веществ с помощью характерных реакций на ионы;
- интерпретировать результаты эксперимента и подтверждать их уравнениями химических реакций.

Коммуникативные:

- взаимодействовать с учителем и одноклассниками при выполнении экспериментальных заданий;
- работать в паре или группе при проведении лабораторных опытов и обсуждении результатов;
- использовать химическую терминологию при описании процессов электролитической диссоциации, реакций ионного обмена и качественных реакций;
- аргументированно высказывать мнение при анализе результатов эксперимента и доказательстве качественного состава веществ;
- формулировать вопросы по содержанию и этапам выполнения практической работы;
- участвовать в обсуждении наблюдений и формулировке выводов;
- осуществлять взаимный контроль и оказывать помощь одноклассникам при выполнении лабораторных операций и составлении ионных уравнений;
- представлять результаты практической работы в устной и письменной форме с использованием химической символики и терминологии.

Регулятивные:

- принимать и сохранять учебную задачу при выполнении экспериментальных заданий;
- планировать последовательность действий при проведении реакций ионного обмена и качественных реакций;
- соблюдать правила техники безопасности при работе с кислотами, щелочами, солями, нагревательными приборами и лабораторным оборудованием;
- организовывать рабочее место в соответствии с требованиями химического эксперимента;
- осуществлять самоконтроль при выполнении лабораторных операций, записи наблюдений и составлении ионных уравнений;
- корректировать собственные действия при обнаружении ошибок в проведении опыта или оформлении результатов;
- оценивать правильность выполнения практической работы и достоверность полученных результатов;
- соблюдать инструкцию и алгоритм проведения лабораторного эксперимента;
- контролировать точность выполнения опытов и правильность оформления химических уравнений.

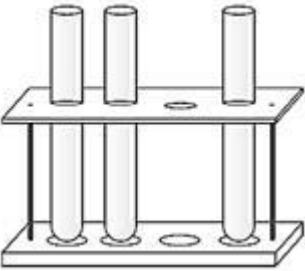
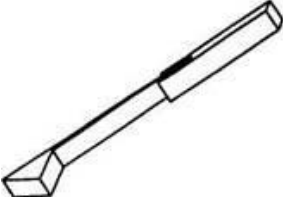
Межпредметные связи

- **Биология** — pH биологических жидкостей, действие лекарственных веществ.

- **Экология** — кислотность природных вод и почв.
- **География** — химический состав природных вод.
- **Медицина** — гидролиз лекарственных веществ.
- **Технология** — очистка воды, применение коагулянтов.

Оборудование и реактивы: штатив с пробирками, спиртовка, спички, держатель для пробирок; цинк, железо, серная кислота, соляная кислота, гидроксид натрия, хлорид цинка, хлорид железа (III), хлорид калия, сульфат меди, карбонат калия, нитрат серебра, хлорид бария, индикатор универсальный.

Таблица 1

Штатив с пробирками		Спички	
Пробиркодержатель		Спиртовка	

Правила техники безопасности:



Проблемная ситуация. Вас пригласили участвовать в научной конференции юных исследователей, где требуется представить убедительные доказательства того, как вы умеете анализировать составы различных соединений и осуществлять химические превращения. Для этого вам предстоит решить серию практических задач по исследованию особенностей электролитической диссоциации веществ.

Проблемный вопрос: какие эксперименты и наблюдения помогут вам максимально достоверно доказать свой вывод о составе заданных веществ и продемонстрировать последовательное осуществление химических превращений, основываясь на знании теории электролитической диссоциации?

Содержание и порядок выполнения опыта

Задача 1. Доказать опытным путем состав: H_2SO_4 (серной кислоты) и FeCl_3 (хлорида железа (III)).

Порядок выполнения:

- Добавляем цинк в раствор серной кислотой.
- Добавляем к раствору серной кислоты раствор хлорида бария.
- *Добавляем к раствору хлорида железа (III) раствор гидроксида натрия.
- *Добавляем к раствору хлорида железа (III) раствор нитрата серебра.

***Задача 2.** Испытание растворов солей индикатором.

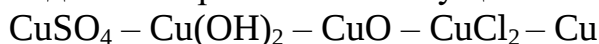
Порядок выполнения:

универсальным индикатором исследовать:

- раствор хлорида калия;
- раствор карбоната калия;
- раствор хлорида цинка.

Записать наблюдения в отчет.

Задача 3. Практическое осуществление превращений:



Порядок выполнения:

- Добавить к сульфату меди гидроксид натрия.
- Нагреть пробирку с синим осадком гидроксида меди(II).
- В пробирку с оксидом меди (черный осадок) прилить соляную кислоту и нагреть.

- В раствор хлорида меди поместить железную скрепку.

Наблюдения и уравнения соответствующих реакций внесите в таблицу.

Реакции ионного обмена запишите в ионном виде.

Отчет о работе оформите в виде таблицы.

Таблица 2

№ п/п	Название опыта, вещества	Наблюдения	Уравнения химических реакций	Вывод

Вывод. Закончите предложение одним словом

1. Реакции ионного обмена – это реакции между ... (ионами)
2. Положительно заряженные ионы – ... (катионы).
3. Отрицательно заряженные ионы – ... (анионы).
4. Вещества, водные растворы или расплавы которых проводят электрический ток – ... (электролиты).
5. Процесс распада электролита на ионы – ... (диссоциация).
6. Реакции между ионами идут до конца, если образуются... (осадок, газ, малодиссоциирующее вещество, например, вода).

Приложение 1

Таблица 3

Задача 1.

Номер опыта	Название опыта, вещества	Уравнение реакции (в молекулярном и ионном виде)	Вывод
	Добавляем цинк в раствор серной кислотой	Выделяются пузырьки газа $H_2SO_4 + Zn =$	В состав серной кислоты входят катионы
	Добавляем к раствору серной кислоты раствор хлорида бария	Выпадает осадок белого цвета – $H_2SO_4 + BaCl_2 =$	Сульфат – ионы SO_4^{2-} определяют катионами
*	Добавляем к раствору хлорида железа (III) раствор гидроксида натрия	Выпадает осадок бурого цвета $FeCl_3 + NaOH =$	Катионы железа (3+) определяют гидроксид анионами $OH(-)$
	Добавляем к раствору хлорида железа (III) раствор нитрата серебра	Выпадает осадок белого цвета $FeCl_3 + AgNO_3 =$	Качественной реакцией на хлорид анионы $Cl(-)$ являются катионы серебра $Ag(+)$

Таблица 4

Задача 2.			
Номер опыта	Название опыта, вещества	Уравнение реакции	Вывод
	Испытание растворов солей индикатором Раствор хлорида калия	Окраска раствора не изменилась – реакция нейтральная $KCl =$	Гидролиз в растворе хлорида калия ..., так как соль образована основанием икислотой.
	Раствор карбоната калия	Окраска раствора синяя – реакция ЩЕЛОЧНАЯ $K_2CO_3 + H_2O = KHC O_3 + KOH$	Гидролиз в растворе идет по....., так как соль образованаоснованием икислотой
	Раствор хлорида цинка	Окраска раствора красная – реакция КИСЛАЯ $ZnCl_2 + H_2O = ZnOHCl + HCl$	Гидролиз в растворе идет по, так как соль образованаоснованием и кислотой

Таблица 5

Задача 3.			
Номер опыта	Название опыта, вещества	Уравнение реакции (в молекулярном и ионном виде)	Вывод
	Практическое осуществление превращений: $CuSO_4 - Cu(OH)_2 - CuO - CuCl_2 - Cu$	$CuSO_4 + NaOH =$	Выпадает осадок ...цвета

	Добавить к сульфату меди гидроксид натрия		
	Нагреть пробирку с синим осадком гидроксида меди	$\text{Cu}(\text{OH})_2 =$	При нагреванииосадок превращается в
	В пробирку с оксидом меди (черный осадок) прилить соляную кислоту и нагреть	$\text{CuO} + 2\text{HCl} =$	осадок при нагревании..... , а раствор приобретает цвет
	В раствор хлорида меди поместить железную скрепку	$\text{CuSO}_4 + \text{Fe} =$	Раствор приобретает..... окраску, а на скрепке образуется налет меди....цвета

Моисеева Ольга Николаевна,
 МОБУ СОШ № 12 им. Лабинского А.С., г. Сочи
Никешина Алена Александровна,
 МБОУ гимназия им. В. П. Сергейко, ст-ца Ленинградская

Решение экспериментальных задач по теме: «Гидролиз солей» (Практическая работа № 3, 9 класс)

Цель работы: изучение гидролиза солей разных типов.

Теоретический минимум: гидролиз солей; ионные уравнения гидролиза солей; характер окружающей среды в водных растворах солей.

Предметные результаты

Обучающиеся смогут:

- определять среду растворов солей;
- использовать индикаторы для исследования растворов;
- объяснять сущность гидролиза;
- составлять молекулярные и сокращённые ионные уравнения;
- характеризовать соли по типу гидролиза;
- объяснять практическое значение гидролиза.

Метапредметные результаты

Познавательные:

- анализировать процессы гидролиза солей различных типов на основе экспериментальных данных;
- сравнивать характер среды растворов солей и устанавливать зависимость между составом соли и типом гидролиза;
- устанавливать причинно-следственные связи между природой катиона и аниона соли и изменением окраски индикаторов;
- применять алгоритм определения типа гидролиза и характера среды раствора;
- использовать химические формулы, схемы, таблицы и ионные уравнения при оформлении результатов практической работы;
- распознавать лабораторное оборудование и определять его назначение при проведении химического эксперимента;
- проводить наблюдения за изменением окраски индикаторов, образованием осадка и выделением газа;
- делать выводы по результатам опытов и объяснять наблюдаемые явления с точки зрения теории электролитической диссоциации и гидролиза солей;
- составлять молекулярные и ионные уравнения реакций гидролиза;
- интерпретировать результаты эксперимента и подтверждать их уравнениями химических реакций;
- исследовать особенности полного гидролиза солей на примере сульфида алюминия и необратимого гидролиза карбоната алюминия.

Коммуникативные:

- взаимодействовать с учителем и одноклассниками при выполнении экспериментальных заданий;
- работать в паре или группе при проведении опытов по исследованию гидролиза солей;
- использовать химическую терминологию при описании процессов гидролиза, лабораторных операций и результатов наблюдений;
- аргументированно высказывать мнение при анализе характера среды растворов и типа гидролиза;
- формулировать вопросы по содержанию и этапам выполнения практической работы;
- участвовать в обсуждении результатов эксперимента и формулировке выводов;
- осуществлять взаимный контроль и оказывать помощь одноклассникам при выполнении лабораторных операций и составлении уравнений гидролиза;
- представлять результаты практической работы в устной и письменной форме с использованием химической символики и терминологии.

Регулятивные:

- принимать и сохранять учебную задачу при выполнении экспериментальных заданий по теме гидролиза солей;

- планировать последовательность действий при проведении опытов и определении реакции среды растворов;
- соблюдать правила техники безопасности при работе с растворами солей, кислот, щелочей и лабораторным оборудованием;
- организовывать рабочее место в соответствии с требованиями химического эксперимента;
- осуществлять самоконтроль при выполнении лабораторных операций, записи наблюдений и составлении уравнений гидролиза;
- корректировать собственные действия при обнаружении ошибок в проведении опыта или оформлении результатов;
- оценивать правильность выполнения практической работы и достоверность полученных результатов;
- соблюдать инструкцию и алгоритм проведения химического эксперимента;
- контролировать точность выполнения опытов, правильность использования индикаторов и оформления выводов.

Межпредметные связи

Биология — кислотно-щелочное равновесие в организме;

Экология — влияние кислотности среды на природные объекты;

География — химическое выветривание минералов;

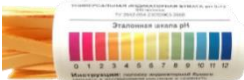
Физика — электролитическая диссоциация;

Технология — очистка воды и производство мыла.

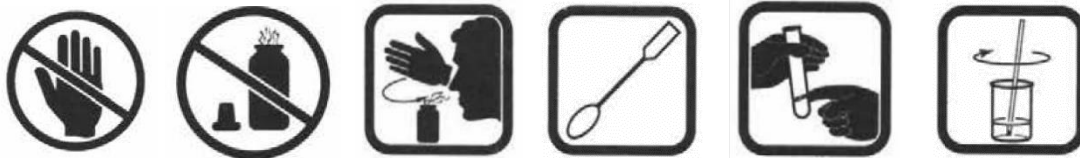
Оборудование и реактивы:

Таблица 1

Раствор карбоната калия		Раствор нитрата алюминия	
Раствор сульфита калия		Раствор нитрата калия	

Стеклянная палочка		Пробирки	
Раствор сульфата алюминия		Раствор хлорида натрия	
Вода дистиллированная		Сульфид алюминия (порошок)	
Универсальная индикаторная бумага		Раствор фенолфталеина	
Раствор лакмуса		Штатив для пробирок	
Шпатель			

Правила техники безопасности:



Проблемная ситуация

«Сказка о том, как Гидролиз помог найти свое место в мире»

В далеком Химическом Царстве, за горами Реакций и реками Растворов, жилибыли Соли – спокойные, упорядоченные существа с кристаллической душой. Они гордились своей стабильностью и считали себя неприступными, как крепостные стены.

Но была у них тайна: стоило Солям оказаться в Водном Королевстве, как начинало происходить нечто странное. Одни Соли становились кислыми, другие – щелочными, а третьи и вовсе вели себя как ни в чем не бывало.

Однажды самая любопытная Соль – Карбонат Калия (K_2CO_3) – спросила у странствующего мудреца Гидролиза:

– Почему, оказавшись в воде, я меняюсь? Почему мой раствор щиплет язык и окрашивает индикатор в синий?

Гидролиз улыбнулся и ответил:

– Ты не меняешься – ты раскрываешь свою истинную природу. В воде твои ионы встречаются с молекулами H_2O и начинают тихий диалог. Твой анион CO_3^{2-} забирает у воды протон, оставляя после себя гидроксидионы OH^- . Потому и становится щелочной.

Карбонат Калия задумался:

– Значит, я не просто твердая кристалльная форма... Я – часть большого процесса?

Гидролиз поведал Солям о трех путях, которые ждут их в Водном Королевстве:

- 1. Соли слабых кислот и сильных оснований (как K_2CO_3)**
 - вступают в гидролиз по аниону;
 - делают среду щелочной ($pH > 7$);
 - помогают мылу очищать жир, а соде – поднимать тесто.
- 2. Соли сильных кислот и слабых оснований (как $AlCl_3$)**
 - гидролизуются по катиону;
 - создают кислую среду ($pH < 7$);

- используются для травления металлов и очистки воды.

3. Соли сильных кислот и сильных оснований (как NaCl)

- не подвергаются гидролизу;
- сохраняют нейтральность ($\text{pH}=7$);
- служат эталоном стабильности.

Солям стало ясно: их «слабость» перед водой – на самом деле сила.

Карбонат Калия вернулся в Химическое Царство и рассказал всем Солям:

– Мы не теряем себя в воде – мы проявляем. Наш гидролиз – не слабость, а способность менять мир.

С тех пор Соли перестали бояться Воды. Они научились:

- выбирать условия, чтобы контролировать гидролиз;
- использовать свою реакционную способность для пользы;
- гордиться тем, что могут быть и твердыми кристаллами, и активными участниками водных процессов.

Мораль сказки: Даже то, что кажется уязвимостью (способность к гидролизу), может стать источником силы и полезности.

Проблемный вопрос. Понимание химических процессов позволяет превращать «слабости» веществ в технологии, которые улучшают жизнь. Укажите в каких сферах своей жизни человек применяет данный процесс.

(Ответ:

-Очистка воды. Соли алюминия ($\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$) гидролизуются, образуя хлопья $\text{Al}(\text{OH})_3$, которые уносят с собой грязь и микробы.

-Производство мыла. Щелочной гидролиз жиров дает мыльные растворы, разрушающие жир.

-Кулинария. Пищевая сода (NaHCO_3) в тесте реагирует с кислотами, выделяя CO_2 – и выпечка становится воздушной.

-Экология. Гидролиз минералов разрушает горные породы, формируя почву и высвобождая питательные вещества.

-Медицина. Гидролиз сложных эфиров в организме расщепляет лекарства, делая их доступными для клеток).

Содержание и порядок выполнения опыта

Опыт № 1. Испытание растворов солей индикаторами

В три пробирки прилейте по 1–2 мл раствора соли карбоната калия. В первую пробирку опустите универсальную индикаторную бумагу. Во вторую прилейте 1–2 капли раствора фенолфталеина. В третью – добавьте 1–2 капли раствора лакмуса. Опишите наблюдаемые явления. Сформулируйте вывод о действии раствора соли на индикаторы, характере среды раствора соли и типе гидролиза.

Повторите указанные действия (Таблица 2) с растворами: нитрата калия, сульфата алюминия.

Таблица 2

№	Формула соли и ее название	Цвет индикатора			Характер среды	Вывод о типе гидролиза
		Универсальный индикатор	Фенолфталеин	Лакмус		
1	K_2CO_3	<i>синий</i>	<i>малиновый</i>	<i>синий</i>	<i>щелочная</i>	<i>по аниону</i>
2	KNO_3	<i>без видимых изменений</i>	<i>бесцветный</i>	<i>фиолетовый</i>	<i>нейтральная</i>	<i>не идет</i>
3	$Al_2(SO_4)_3$	<i>красный</i>	<i>бесцветный</i>	<i>красный</i>	<i>кислая</i>	<i>по катиону</i>

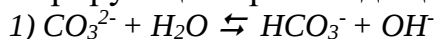
Опыт № 2. Полный гидролиз

В пробирку поместите небольшое количество твердого порошка сульфида алюминия и прилейте 1–2 мл дистиллированной воды. Перемешайте. Опишите наблюдаемые явления. Определите характер среды с помощью индикатора. Сформулируйте вывод (табл. 3) о характере среды раствора и типе гидролиза.

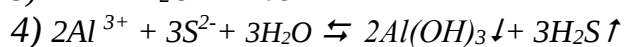
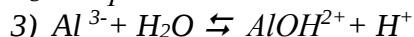
Таблица 3

№	Формула соли и ее название	Цвет индикатора			Характер среды	Вывод о типе гидролиза
		Универсальный индикатор	Фенол-фталеин	Лакмус		
1	Al_2S_3	<i>без видимых изменений</i>	<i>бесцветный</i>	<i>фиолетовый</i>	<i>нейтральная</i>	<i>По катиону и аниону, соль полностью подвергается гидролизу с образованием нерастворимого гидроксида алюминия (белый студенистый осадок) и газообразного сероводорода. (резкий запах)</i>

***Задание.** Составьте уравнения реакций гидролиза упомянутых солей, иллюстрирующие происходящие явления.



2) KNO_3 - Гидролиз не идет



Опыт № 3. Получение соли карбоната алюминия и наблюдение за ее гидролизом

К 1 мл раствора сульфата алюминия прилейте 1 мл раствора карбоната калия. Опишите наблюдаемые явления. Сформулируйте вывод о характере среды раствора и типе гидролиза.

Оформите отчет в виде таблицы (Таблица 4).

Таблица 4

Название опыта, вещества	Наблюдения	Уравнения реакции.	Вывод
Получение соли карбоната алюминия и наблюдение за ее гидролизом. Сульфат алюминия, карбонат калия, индикаторы.	Выпадение осадка белого цвета и выделение бесцветного газа без запаха	Пример: Уравнение гидролиза: $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + 3\text{K}_2\text{CO}_3 + 3\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{Al}(\text{OH})_3 + 3\text{K}_2\text{SO}_4 + 3\text{CO}_2$ $2\text{Al}^{3+} + 3\text{CO}_3^{2-} + 3\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 2\text{Al}(\text{OH})_3 \downarrow + 3\text{CO}_2 \uparrow$ идет до конца	Гидролиз протекает необратимо

Опыт № 4. Экспериментальная задача

Ход работы: в трех пронумерованных пробирках находятся растворы солей: сульфит калия, нитрат алюминия, хлорид натрия. Определите, в какой пробирке находятся данные соли.

Алгоритм проведения опыта по определению веществ:

1. Смочите стеклянную палочку в растворе исследуемой соли, нанесите каплю соли стеклянной палочкой до индикаторной бумаги. Опишите наблюдаемые явления.

2*. Запишите уравнения гидролиза предложенных солей. Сделайте заключение о реакции среды раствора.

3. Определите по цвету индикаторной бумаги содержимое каждой пробирки.

Оформите отчет в виде таблицы (Таблица 5):

Таблица 5

№ пробирки	Цвет индикаторной бумаги	Формула соли	*Уравнение гидролиза, среда раствора
1	синий	K_2SO_3	$\text{SO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HSO}_3^- + \text{OH}^-$; среда раствора щелочная
2	красный	$\text{Al}(\text{NO}_3)_3$	$\text{Al}^{3+} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{AlOH}^{2+} + \text{H}^+$; среда раствора кислая
3	без видимых изменений	NaCl	Гидролиз не идет, среда раствора нейтральная.

Сформулируйте вывод на основании проделанной работы:

1. Что происходит с солью при растворении в воде?
2. Зависит ли среда раствора соли от ее состава?
- 3*. Оцените влияние морской воды на днища кораблей.

Кузнецов Денис Викторович

МАОУ СОШ № 8 им. Ц.Л. Куникова, МО г.-к. Геленджик,

Савинкина Лариса Владимировна,

МАОУ МО Динской район СОШ № 2 имени А.В. Суворова, ст. Динская

Получение соляной кислоты и изучение ее свойств

(Практическая работа №4, 9 класс)

Цель: получить соляную кислоту и изучить ее свойства.

Теоретический минимум:

- химическая формула и физические свойства хлороводорода;
- получение соляной кислоты из хлороводорода и физические свойства соляной кислоты;
- химические свойства соляной кислоты, общие с другими кислотами;
- специфические химические свойства соляной кислоты, качественная реакция на хлорид-ион;
- изменение цвета различных индикаторов (метилового оранжевого, фенолфталеина, лакмуса) при действии на растворы кислот;
- взаимодействие солей летучих кислот с нелетучими кислотами.

Предметные результаты

Обучающиеся смогут:

- получать соляную кислоту лабораторным способом;
- распознавать кислую среду раствора;
- объяснять химические свойства соляной кислоты;
- составлять уравнения реакций;
- проводить качественную реакцию на хлорид-ионы;
- объяснять реакции кислот с металлами, основаниями и солями.

Метапредметные результаты

Познавательные:

- анализировать способы получения соляной кислоты в лабораторных условиях и условия протекания химических реакций;
- сравнивать химические свойства соляной кислоты при взаимодействии с металлами, основаниями и солями;
- устанавливать причинно-следственные связи между составом вещества, типом химической реакции и наблюдаемыми признаками;

- применять алгоритмы проведения химического эксперимента и составления молекулярных и ионных уравнений реакций;
- использовать химические формулы, схемы приборов, таблицы и уравнения реакций при оформлении результатов практической работы;
- распознавать лабораторное оборудование и определять его назначение при получении и исследовании свойств соляной кислоты;
- проводить наблюдения за признаками химических реакций (изменение окраски индикаторов, выделение газа, растворение осадка, образование осадка);
- делать выводы по результатам экспериментов и объяснять наблюдаемые явления на основе теории электролитической диссоциации;
- исследовать влияние ионов водорода и хлорид-ионов на свойства растворов;
- интерпретировать результаты эксперимента и подтверждать их уравнениями химических реакций;
- применять знания о ряде активности металлов при анализе взаимодействия металлов с соляной кислотой;
- выполнять расчёты плотности раствора и массовой доли растворённого вещества на основе экспериментальных данных.

Коммуникативные:

- взаимодействовать с учителем и одноклассниками при выполнении практической работы;
- работать в паре или группе при проведении опытов по получению и исследованию свойств соляной кислоты;
- использовать химическую терминологию при описании химических процессов, лабораторных операций и результатов наблюдений;
- аргументированно высказывать мнение при анализе результатов эксперимента и объяснении свойств соляной кислоты;
- формулировать вопросы по содержанию и этапам выполнения практической работы;
- участвовать в обсуждении результатов эксперимента и формулировке выводов;
- осуществлять взаимный контроль и оказывать помощь одноклассникам при выполнении лабораторных операций и оформлении результатов;
- представлять результаты практической работы в устной и письменной форме с использованием химической символики и терминологии.

Регулятивные:

- принимать и сохранять учебную задачу при выполнении практической работы;
- планировать последовательность действий при получении соляной кислоты и исследовании её свойств;
- соблюдать правила техники безопасности при работе с концентрированными кислотами, нагревательными приборами и лабораторным оборудованием;

- организовывать рабочее место в соответствии с требованиями химического эксперимента;
- осуществлять самоконтроль при выполнении лабораторных операций, измерений и записи результатов наблюдений;
- корректировать собственные действия при возникновении ошибок или затруднений в ходе проведения опытов;
- оценивать правильность выполнения практической работы и достоверность полученных результатов;
- соблюдать инструкцию и алгоритм проведения химического эксперимента;
- контролировать точность выполнения измерений, составления уравнений реакций и оформления результатов работы.

Межпредметные связи

Биология — роль соляной кислоты в пищеварении;

Физика — растворимость газов;

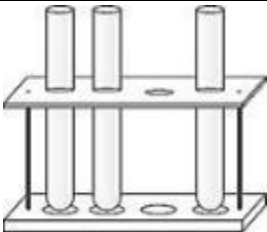
Экология — влияние кислот на окружающую среду;

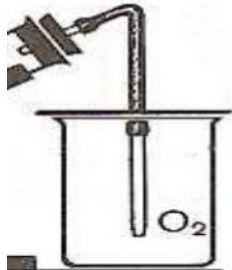
Медицина — антацидные препараты;

Технология — применение кислот в промышленности.

Оборудование и реактивы: лабораторный штатив с двумя лапками, штатив с пробирками, пробка с газоотводной трубкой, кусочек ваты, резиновая трубка со стеклянной трубкой, спиртовка; ареометр; пробирка с водой, пузырек с поваренной солью, склянка с концентрированной серной кислотой (2:1) (это смесь двух объемов 95%-ной H_2SO_4 и одного объема воды); 5%-ная соляная кислота, спички, растворы индикаторов (метилового оранжевого, фенолфталеина, лакмуса), 5%-ные растворы: гидроксида натрия/калия, хлорида железа (III), сульфата железа (III), 2%-ный раствор нитрата серебра.

Таблица 1

	пробирки химические		шпатель
	химический стакан		спиртовка (сухое горючее)

	*штатив лабораторный		*Газоотводная трубка
---	-------------------------	--	-------------------------

Правила техники безопасности



Проблемная ситуация

Соляная кислота – друг или враг?

Ребята, из уроков биологии вы знаете, что соляная кислота входит в состав желудочного сока и участвует в процессе переваривания пищи. Какова биологическая роль кислоты? Правильное количество соляной кислоты в желудочном соке активизирует выработку пепсина – фермента, расщепляющего белки. Недостаток кислоты приводит к нарушению пищеварения, избыток кислоты (повышенная кислотность) вызывает изжогу, разъедает стенки пищевода и желудка.

Проблемный вопрос:

Таблетки от изжоги, как правило, относятся к группе **антацидов** – препаратов, которые нейтрализуют избыток соляной кислоты в желудке, снижая ее агрессивное воздействие на слизистые оболочки. Они обеспечивают быстрое, но временное облегчение симптомов, не устраняя причину изжоги.

Антациды содержат химические соединения, которые вступают в реакцию с соляной кислотой (HCl) желудочного сока, превращая ее в менее агрессивные вещества. Например, при взаимодействии карбоната кальция (CaCO₃) с соляной кислотой происходит реакция:



А какими еще химическими свойствами и как можно получить соляную кислоту?

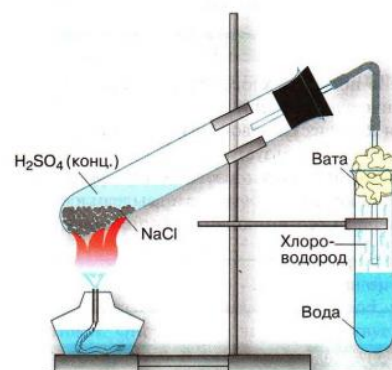
Содержание и порядок выполнения опытов

Опыт 1

Получение соляной кислоты

1) Соберите прибор, как показано на рисунке;

2) в пробирку поместите 2 грамма соли (поваренной соли, хлорида натрия, NaCl) и прилейте раствор кислоты (концентрированной серной кислоты H_2SO_4 (2:1)) так, чтобы вся соль была смочена серной кислотой; заполните столбец 2 таблицы-отчета;



3) закройте пробирку пробкой с газоотводной трубкой и закрепите в лапке штатива, как показано на рисунке;

4) конец газоотводной трубки опустите в пробирку с водой так, чтобы он находился на расстоянии 0,5–1,0 см от поверхности воды;

5) зажгите спиртовку и прогрейте пробирку со смесью соли и кислоты; продолжайте нагревание реакционной смеси и следите, чтобы ее не перебросило в пробирку-приемник;

6) напишите уравнение химической реакции, протекающей в пробирке с реакционной смесью при обычных условиях и при нагревании; укажите условия протекания химической реакции; заполните столбцы 3, 4 таблицы-отчета;

7) наблюдайте происходящее в пробирке с водой – растворение образовавшегося хлороводорода;

8) запишите вывод: какое вещество получилось в пробирке с водой, отметьте цвет полученного раствора; заполните столбец 5 таблицы-отчета;

9) соблюдайте правила техники безопасности.

Опыт 2*

Измерение плотности полученного раствора соляной кислоты:

1) полученный раствор соляной кислоты поместите в предварительно взвешенный мерный цилиндр и по разности масс определите массу полученного раствора соляной кислоты; запишите полученный результат;

2) взвешенный раствор соляной кислоты перелейте в мерный цилиндр и определите объем раствора; запишите полученный результат;

3) вычислите плотность полученного раствора соляной кислоты;

4) рассчитайте массовую долю соляной кислоты в растворе; запишите полученный результат;

5) соблюдайте правила техники безопасности.

Опыт 3

Исследование полученного раствора индикаторами:

1) часть полученного раствора соляной кислоты разлейте в три пробирки;

2) последовательно добавляйте одну–две капли индикаторов (метиловый оранжевый, фенолфталеин, лакмус); заполните столбец 2 таблицы-отчета;

3) отметьте цвет полученного раствора в каждой пробирке и ион, обуславливающий данный цвет индикатора; заполните столбец 3 таблицы-отчета;

4) укажите среду раствора; заполните столбец 5 таблицы-отчета;

5) соблюдайте правила техники безопасности.

Опыт 4

Взаимодействие соляной кислоты с металлами:

1) в пробирки с магнием, цинком и медью прилейте по 1–2 мл 5%-го раствора соляной кислоты; заполните столбец 2 таблицы-отчета;

2) отметьте, в какой из пробирок быстрее всего протекает реакция, а в какой – не протекает совсем; осторожно нагрейте пробирки в пламени спиртовки, предварительно прогрев их; отметьте наблюдаемые изменения; запишите уравнения протекающих реакций; заполните столбцы 3, 4 таблицы-отчета;

3) сделайте выводы о взаимодействии металлов с соляной кислотой относительно ряда активности металлов; заполните столбец 5 таблицы-отчета;

4) соблюдайте правила техники безопасности.

Опыт 5

Взаимодействие с основаниями:

1) к 5%-ному раствору гидроксида натрия/калия добавьте одну–две капли индикатора фенолфталеина; отметьте цвет полученного раствора;

2) в полученный раствор добавьте 5%-ный раствор соляной кислоты до изменения окраски;

3) запишите уравнение химической реакции взаимодействия гидроксида натрия/калия с соляной кислотой; заполните столбцы 2–4 таблицы-отчета;

4) получите раствор гидроксида железа(III); к полученному раствору прилейте 5%-ный раствор соляной кислоты до полного растворения осадка;

5) отметьте наблюдаемые изменения; напишите уравнения реакций в молекулярном, полном и сокращенном ионном виде; заполните столбцы 2–4 таблицы-отчета;

6) сделайте вывод о взаимодействии соляной кислоты с основаниями; заполните столбец 5 таблицы-отчета;

7) соблюдайте правила техники безопасности.

Опыт 6

Качественная реакция на хлорид-ион:

1) В четыре пробирки налейте по 1–2 мл: в первую – оставшегося полученного раствора соляной кислоты; во вторую – 5%-ного раствора соляной кислоты; в третью – 5%-ного раствора хлорида натрия; в четвертую – водопроводной воды;

2) в каждую пробирку прилейте по 1–2 мл 2%-ного раствора нитрата серебра; отметьте наблюдаемые изменения;

3) для веществ в пробирках 2, 3 составьте уравнения химических реакций;

4) для углубленного уровня запишите уравнения в полном и сокращенном ионном виде; заполните столбцы 2–5 таблицы-отчета;

5) соблюдайте правила техники безопасности.

Таблица – отчет (Таблица 2):

Таблица 2

№ п/п	Название опыта, вещества	Наблюдения	Уравнения химических реакций	Вывод

***Вангелова Наталья Леонидовна,**
МБОУ СОШ № 7, Кавказский район
Лашина Елена Викторовна,
МБОУ СОШ № 2, Гулькевичский район*

Получение аммиака, изучение его свойств

(Практическая работа № 5, 9 класс)

Цель: получить аммиак лабораторным способом, научиться его собирать, распознавать и изучить его свойства.

Теоретический минимум: строение молекулы аммиака, промышленный и лабораторный способ получения аммиака, физические и химические свойства аммиака.

Предметные результаты

Обучающиеся научатся:

- получать аммиак лабораторным способом;
- собирать аммиак методом вытеснения воздуха;
- распознавать аммиак по изменению окраски влажной индикаторной бумаги;
- объяснять физические свойства аммиака;
- исследовать свойства водного раствора аммиака;
- составлять молекулярные, полные и сокращённые ионные уравнения реакций;
- объяснять образование щелочной среды раствора аммиака;
- соблюдать правила безопасной работы с газообразными веществами и щелочами.

Метапредметные результаты

Познавательные:

- анализировать способы получения аммиака и условия протекания химических реакций;

- сравнивать физические и химические свойства аммиака и водного раствора аммиака;
- устанавливать причинно-следственные связи между составом вещества, его свойствами и наблюдаемыми признаками реакций;
- применять алгоритм проведения опытов по получению и исследованию свойств газообразных веществ;
- использовать химические формулы, схемы приборов, таблицы и уравнения реакций при оформлении результатов практической работы;
- распознавать лабораторное оборудование и определять его назначение при получении и исследовании аммиака;
- проводить наблюдения за изменением окраски индикаторов, растворением газа в воде и образованием осадков;
- делать выводы по результатам экспериментов и объяснять наблюдаемые явления на основе теории электролитической диссоциации;
- исследовать основные свойства водного раствора аммиака при взаимодействии с кислотами и солями металлов;
- составлять молекулярные, полные и сокращённые ионные уравнения реакций;
- интерпретировать результаты эксперимента и подтверждать их химическими уравнениями;
- объяснять высокую растворимость аммиака в воде и образование щелочной среды раствора.

Коммуникативные:

- взаимодействовать с учителем и одноклассниками при выполнении практической работы;
- работать в паре или группе при проведении опытов по получению и исследованию свойств аммиака;
- использовать химическую терминологию при описании химических процессов, лабораторных операций и результатов наблюдений;
- аргументированно высказывать мнение при анализе свойств аммиака и результатов эксперимента;
- формулировать вопросы по содержанию и этапам выполнения практической работы;
- участвовать в обсуждении результатов эксперимента и формулировке выводов;
- осуществлять взаимный контроль и оказывать помощь одноклассникам при выполнении лабораторных операций и оформлении результатов;
- представлять результаты практической работы в устной и письменной форме с использованием химической символики и терминологии.

Регулятивные:

- принимать и сохранять учебную задачу при выполнении практической работы;

- планировать последовательность действий при получении аммиака и исследовании его свойств;
- соблюдать правила техники безопасности при работе с нагревательными приборами, щелочами и газообразными веществами;
- организовывать рабочее место в соответствии с требованиями химического эксперимента;
- осуществлять самоконтроль при выполнении лабораторных операций, наблюдений и записи результатов;
- корректировать собственные действия при возникновении ошибок или затруднений в ходе проведения опытов;
- оценивать правильность выполнения практической работы и достоверность полученных результатов;
- соблюдать инструкцию и алгоритм проведения химического эксперимента;
- контролировать точность выполнения опытов, составления уравнений реакций и оформления результатов работы.

Межпредметные связи

Биология — роль соединений азота в живых организмах.

Экология — загрязнение окружающей среды соединениями азота.

Медицина — применение нашатырного спирта.

Технология — производство удобрений и азотной кислоты.

Физика — растворимость газов и давление.

Оборудование и реактивы: лабораторный штатив, пробирки, газоотводная трубка, спиртовка, спички, пробка для пробирки, дистиллированная вода, вата, индикаторная бумага, кристаллизатор с водой, твердый хлорид аммония, твердый гидроксид кальция, фенолфталеин, раствор соляной кислоты, раствор сульфата алюминия, хлорида магния.

Правила техники безопасности



Проблемная ситуация. Разбавленный раствор аммиака (3–10%-ный) называют нашатырным спиртом, а концентрированный раствор (18–25%-ный) – аммиачной водой.

Нашатырный спирт используют в медицине. Вдыхание малых количеств аммиака стимулирует работу сердца и нервной системы, поэтому нашатырный спирт дают нюхать при обмороках и отравлениях.

Представьте, что в лаборатории требуется провести эксперимент, связанный с получением и исследованием свойств аммиака. В чистом виде его нет в наличии. Вам нужно самостоятельно получить аммиак из имеющихся химических реактивов, собрать его и изучить свойства. При этом необходимо выбрать наиболее эффективный метод получения аммиака и собрать его.

Проблемный вопрос: как обнаружить выделяющийся аммиак, какие правила техники безопасности необходимо соблюдать при работе с ним и почему?

Содержание и порядок выполнения работы

Опыт № 1. Получение аммиака, изучение его физических свойств

1. В фарфоровой чашечке смешайте по одной ложечке хлорида аммония и гидроксида кальция, поместите смесь в сухую пробирку, закройте пробкой с газоотводной трубкой, согнутой под прямым углом и повернутой вверх.

2. Соберите прибор, как показано на рисунке в.

3. Дно пробирки со смесью немного приподнимите, на стеклянную трубку наденьте сухую пробирку.

4. Прогрейте сначала всю пробирку, а затем то место, где находится смесь.

5. Не прекращая нагревание, определите наличие аммиака по изменению цвета влажной индикаторной бумажки, поднесенной к отверстию пробирки-приемника.

6. Прекратите нагревание, снимите пробирку с аммиаком с трубочки, сразу же отверстие трубочки закройте кусочком влажной ваты, пробирку с аммиаком закройте большим пальцем.

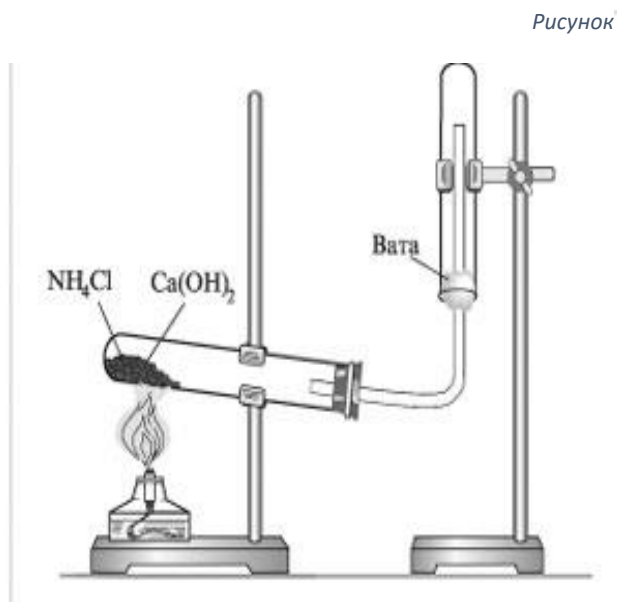
7. Опустите пробирку с аммиаком в кристаллизатор с водой, впустите капельку воды, закройте снова пробирку под водой, палец будет втягиваться в пробирку, так как в ней образовался вакуум.

8. Снова под водой отнимите палец. Закройте пробирку пальцем под водой и выньте ее из сосуда.

9. Полученный раствор будет использован в следующих опытах.

Опыт № 2. Изучение свойств водного раствора аммиака: взаимодействие его с растворами кислот, солей металлов, образующих нерастворимые гидроксиды

1. Полученный в 1 опыте раствор разделить на 3 пробирки.



2. В первую пробирку добавить несколько капель фенолфталеина, обратите внимание на цвет раствора. После чего добавьте соляную кислоту, обратите внимание на изменение цвета раствора.

3. Во вторую пробирку добавьте раствор сульфата алюминия, обратите внимание на признак реакции.

4. В третью пробирку добавьте раствор хлорида магния, обратите внимание на признак реакции.

5. Реакции запишите в молекулярном и ионном виде.

Оформление отчета по проведенным опытам заносится в таблицу 1

Таблица 1

№ п/п	Название опыта, вещества	Наблюдения	Уравнения химических реакций	Вывод

Вывод:

1. Из каких веществ можно получить аммиак в лаборатории?
2. Какие правила техники безопасности необходимо соблюдать при работе с аммиаком

*Завгородняя Татьяна Ивановна,
МБОУ СОШ №24 имени К.И. Недорубова, Апшеронский район
Фаттахова Лидия Сергеевна,
МБОУ СОШ №1, Абинский район*

Получение оксида углерода (IV) и изучение его свойств.

Качественная реакция на карбонат – ион

(Практическая работа № 4, 9 класс)

Цель: научить получать углекислый газ реакцией обмена; продолжить ознакомление с химическими свойствами углекислого газа; познакомить с методами распознавания карбонатов. Продолжить формирование экспериментальных навыков учащихся.

Теоретический минимум: физические и химические свойства оксида углерода, способы получения оксида углерода, качественная реакция на карбонат-ион.

Предметные результаты

Обучающиеся научатся:

- получать оксид углерода (IV) лабораторным способом;
- распознавать углекислый газ;
- объяснять химические свойства CO_2 ;
- проводить качественную реакцию на карбонат-ион;

- составлять молекулярные, полные и сокращённые ионные уравнения реакций;
- соблюдать правила безопасной работы с кислотами и газообразными веществами.

Метапредметные результаты

Познавательные:

- анализировать способы получения оксида углерода (IV) и условия протекания реакций обмена;
- сравнивать химические свойства углекислого газа при взаимодействии с водой, щелочами и известковой водой;
- устанавливать причинно-следственные связи между составом вещества, характером химической реакции и наблюдаемыми признаками;
- применять алгоритм проведения опытов по получению и исследованию свойств газообразных веществ;
- использовать химические формулы, схемы приборов, таблицы и уравнения реакций при оформлении результатов практической работы;
- распознавать лабораторное оборудование и определять его назначение при получении и исследовании свойств углекислого газа;
- проводить наблюдения за признаками химических реакций (выделение газа, помутнение раствора, исчезновение осадка, изменение окраски индикаторов);
- делать выводы по результатам экспериментов и объяснять наблюдаемые явления с точки зрения химических свойств кислотных оксидов;
- составлять молекулярные, полные и сокращённые ионные уравнения реакций;
- исследовать качественную реакцию на карбонат-ион и использовать её для распознавания веществ;
- интерпретировать результаты эксперимента и подтверждать их уравнениями химических реакций;
- объяснять изменение среды раствора при растворении углекислого газа в воде.

Коммуникативные:

- взаимодействовать с учителем и одноклассниками при выполнении практической работы;
- работать в паре или группе при проведении опытов по получению и исследованию свойств углекислого газа;
- использовать химическую терминологию при описании химических процессов, лабораторных операций и результатов наблюдений;
- аргументированно высказывать мнение при анализе свойств оксида углерода (IV) и результатов эксперимента;
- формулировать вопросы по содержанию и этапам выполнения практической работы;

- участвовать в обсуждении результатов эксперимента и формулировке выводов;
- осуществлять взаимный контроль и оказывать помощь одноклассникам при выполнении лабораторных операций и оформлении результатов;
- представлять результаты практической работы в устной и письменной форме с использованием химической символики и терминологии.

Регулятивные:

- принимать и сохранять учебную задачу при выполнении практической работы;
- планировать последовательность действий при получении углекислого газа и исследовании его свойств;
- соблюдать правила техники безопасности при работе с кислотами, щелочами, стеклянной посудой и лабораторным оборудованием;
- организовывать рабочее место в соответствии с требованиями химического эксперимента;
- осуществлять самоконтроль при выполнении лабораторных операций, наблюдений и записи результатов;
- корректировать собственные действия при возникновении ошибок или затруднений в ходе проведения опытов;
- оценивать правильность выполнения практической работы и достоверность полученных результатов;
- соблюдать инструкцию и алгоритм проведения химического эксперимента;
- контролировать точность выполнения опытов, составления уравнений реакций и оформления результатов работы.

Межпредметные связи

Биология — дыхание организмов и фотосинтез.

Экология — парниковый эффект и углеродный цикл.

География — карбонатные породы и минералы.

Физика — растворимость газов.

Технология — производство соды и газированных напитков.

Оборудование и реактивы: кусочки мрамора или мела, фенолфталеин, лакмус, растворы: соляной кислоты, гидроксида натрия, нитрата серебра(I), хлорида бария; вода, известковая вода, в пронумерованных пробирках кристаллические вещества (сульфат натрия, хлорид цинка, карбонат калия, силикат натрия), пробирки, газоотводная трубка с пробкой, стакан.

Правила техники безопасности:



Проблемная ситуация. В повседневной жизни углекислый газ играет важную роль: он используется в газированных напитках, пожарных огнетушителях, в пищевой промышленности для консервации, а также является продуктом дыхания и горения. Однако в чистом виде углекислый газ в лаборатории обычно отсутствует, и его необходимо получать химическим путем.

Представьте, что вам необходимо провести эксперимент по изучению свойств углекислого газа: определить его кислотные свойства, проверить взаимодействие с известковой водой и щелочами, а также научиться распознавать карбонаты. Для этого нужно самостоятельно получить углекислый газ из доступных реактивов, собрать его и провести серию опытов, подтверждающих его свойства и качественные реакции.

Проблемный вопрос: как можно получить углекислый газ в лабораторных условиях и доказать его кислотные свойства, а также как с помощью качественной реакции определить наличие карбонат-ионов в неизвестных веществах?

Содержание и порядок выполнения опыта

1. Получение оксида углерода (IV) и определение его свойств

1. Поместите в пробирку несколько кусочков мела или мрамора и прилейте немного разбавленной соляной кислоты. Пробирку быстро закройте пробкой с газоотводной трубкой. Конец трубки поместите в другую пробирку, в которой находится 2–3 мл известковой воды. Что происходит при действии соляной кислоты на мрамор? Почему известковая вода сначала помутнела, а потом снова стала прозрачной?

2. Конец газоотводной трубки выньте из раствора и сполосните в дистиллированной воде. Затем поместите трубку в пробирку с 2–3 мл дистиллированной воды и пропустите через нее газ. Через несколько минут выньте трубку из раствора, внесите в полученный раствор универсальную индикаторную бумагу (синий лакмус). Что наблюдаем?

3. В пробирку налейте 2–3 мл разбавленного раствора гидроксида натрия и добавьте к нему несколько капель фенолфталеина. Затем через раствор пропустите газ. Что наблюдаете?

Напишите уравнения всех проведенных реакций в молекулярном и ионном виде.

2. Распознавание карбонатов

В четырех пронумерованных пробирках даны кристаллические вещества: сульфат натрия, хлорид цинка, карбонат калия, силикат натрия. Определите, какое вещество находится в каждой пробирке.

Сделайте вывод, что является качественной реакцией на карбонат-ион. Напишите соответствующие уравнения.

3. Отчет о работе оформите в виде таблицы 1.

Таблица 1

№ п/п	Название опыта, вещества	Наблюдения	Уравнения химических реакций	Вывод

Приложение 1

Таблица 2

Что делали	Что наблюдали	Уравнения реакции	Выводы
1. Получение оксида углерода (IV) и определение его свойств			
1. Поместили в пробирку несколько кусочков мела (мрамора) и прилили немного разбавленной соляной кислоты	Выделение газа	$\text{CaCO}_3 + 2\text{HCl} = \text{CaCl}_2 + \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$	При взаимодействии соляной кислоты с мрамором выделяется углекислый газ
2. Пробирку быстро закрыли пробкой с газоотводной трубкой. Конец трубки поместили в другую пробирку, в которой находится 2-3 мл известковой воды	Помутнение раствора	$\text{CO}_2 + \text{Ca(OH)}_2 = \text{CaCO}_3 \downarrow + \text{H}_2\text{O}$	Образуется нерастворимое вещество карбонат кальция
3. Пропускаем углекислый газ еще некоторое время	Раствор становится прозрачным	$\text{CaCO}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{Ca(HCO}_3)_2$	При пропускании углекислого газа через известковую воду образуется карбонат кальция, который затем растворяется, превращаясь в гидрокарбонат
4. Конец газоотводной трубки вынули из раствора и сполоснули в дистиллированной воде. Поместили трубку в пробирку с 2-3 мл дистиллированной воды и пропустили через нее газ. Через несколько минут	Лакмус краснеет	$\text{H}_2\text{CO}_3 \leftrightarrow \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$	В воде образуется слабая угольная кислота

вынули трубку из раствора, внесли в полученный раствор универсальную индикаторную бумагу (синий лакмус)			
5. В пробирку налейте 2-3 мл разбавленного раствора гидроксида натрия и добавьте к нему несколько капель фенолфталеина. Затем через раствор пропустите газ	Малиновая окраска исчезает, раствор становится прозрачным	$\text{CO}_2 + 2\text{NaOH} = \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O}$	Идет реакция между CO_2 и NaOH . Это еще раз подтверждает кислотные свойства CO_2
2. Распознавание карбонатов			
В четырех пронумерованных пробирках даны кристаллические вещества: сульфат натрия, хлорид цинка, карбонат калия, силикат натрия. Определите, какое вещество находится в каждой пробирке. Na_2SO_4, ZnCl_2, K_2CO_3, Na_2SiO_3			
В каждую из пробирок добавили раствор соляной кислоты 1) $\text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{HCl} =$ 2) $\text{ZnCl}_2 + \text{HCl} =$ 3) $\text{K}_2\text{CO}_3 + \text{HCl} =$ 4) $\text{Na}_2\text{SiO}_3 + \text{HCl} =$	В двух пробирках ничего не изменилось, в одной из пробирок выделился газ, в другой студенистый осадок	3) $\text{K}_2\text{CO}_3 + 2\text{HCl} = 2\text{KCl} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2\uparrow$ 4) $\text{Na}_2\text{SiO}_3 + 2\text{HCl} = 2\text{NaCl} + \text{H}_2\text{SiO}_3\downarrow$	Выделение газа при действии кислоты - признак карбонатов Студенистый осадок - образовалась нерастворимая кремниевая кислота
Два оставшихся вещества растворили водой и добавили раствор хлорида бария 1) $\text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{BaCl}_2 =$ 2) $\text{ZnCl}_2 + \text{BaCl}_2 =$	1) Выпал белый осадок	1) $\text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{BaCl}_2 = \text{BaSO}_4\downarrow + 2\text{NaCl}$	Это качественная реакция на сульфат-ион, значит, в данной пробирке находится сульфат натрия
В оставшийся раствор добавили раствор нитрата серебра (I)	2) Выпал белый осадок	2) $\text{ZnCl}_2 + 2\text{AgNO}_3 = 2\text{AgCl}\downarrow + \text{Zn}(\text{NO}_3)_2$	Реакция является качественной на хлорид-ион, в данной пробирке - хлорид цинка

*Михайлец Светлана Святославна,
МАОУ СОШ №17, Выселковский района;
Солоха Светлана Васильевна,
МБОУ СОШ №4, Калининский района.*

**Решение экспериментальных задач
по теме «Важнейшие неметаллы и их соединения»
(Практическая работа № 7, 9 класс)**

Цель: с помощью качественных реакций на ионы определить состав солей, экспериментальным путем закрепить знания по теме «Неметаллы», умения практически осуществлять последовательные превращения веществ.

Теоретический минимум: повторить химические свойства неметаллов, качественные реакции на сульфат-, хлорид-, карбонат-ионы и ионы аммония.

Предметные результаты

Обучающиеся научатся:

- проводить качественные реакции на важнейшие анионы и катионы;
- распознавать вещества с помощью реактивов;
- осуществлять химические превращения;
- объяснять признаки химических реакций;
- составлять молекулярные, полные и сокращённые ионные уравнения;
- соблюдать правила безопасной работы с реактивами.

Метапредметные результаты:

- приобретение опыта по планированию, организации и проведению ученических экспериментов: умение наблюдать за ходом процесса,
- самостоятельно прогнозировать его результат, формулировать обобщения и выводы по результатам проведенного опыта, исследования,
- составлять отчет о проделанной работе.

Познавательные:

- анализировать химические свойства соединений неметаллов на основе результатов лабораторных опытов;
- сравнивать качественные реакции на различные ионы и выявлять их характерные признаки;
- устанавливать причинно-следственные связи между составом вещества, условиями проведения реакции и наблюдаемыми изменениями;
- применять алгоритм решения экспериментальных задач и проведения качественного анализа веществ;
- использовать химические формулы, схемы превращений, таблицы и уравнения реакций при оформлении результатов практической работы;
- распознавать лабораторное оборудование и определять его назначение при проведении химического эксперимента;
- проводить наблюдения за признаками химических реакций (образование осадка, выделение газа, изменение окраски раствора);

- делать выводы по результатам опытов и объяснять наблюдаемые явления на основе теории электролитической диссоциации и химических свойств веществ;

- составлять молекулярные, полные и сокращённые ионные уравнения реакций;

- исследовать качественные реакции на карбонат-, сульфат-, аммоний- и хлорид-ионы;

- интерпретировать результаты эксперимента и подтверждать их химическими уравнениями;

- применять знания о свойствах кислот, солей, оснований и неметаллов при осуществлении цепочек превращений веществ.

Коммуникативные:

- взаимодействовать с учителем и одноклассниками при выполнении экспериментальных заданий;

- работать в паре или группе при проведении качественных реакций и решении экспериментальных задач;

- использовать химическую терминологию при описании лабораторных операций, наблюдений и результатов эксперимента;

- аргументированно высказывать мнение при анализе результатов качественных реакций и распознавании веществ;

- формулировать вопросы по содержанию и этапам выполнения практической работы;

- участвовать в обсуждении результатов эксперимента и формулировке выводов;

- осуществлять взаимный контроль и оказывать помощь одноклассникам при выполнении лабораторных операций и составлении уравнений реакций;

- представлять результаты практической работы в устной и письменной форме с использованием химической символики и терминологии.

Регулятивные: умение самостоятельно определять цели деятельности, планировать, осуществлять, контролировать и при необходимости корректировать свою деятельность, выбирать наиболее эффективные способы решения учебных задач, самостоятельно составлять алгоритм действий при выполнении заданий, оценивать соответствие полученного результата заявленной цели.

Межпредметные связи

Биология — роль азота и углерода в живых системах.

Экология — химический анализ воды и почвы.

География — минералы и соли в природе.

Медицина — применение аммонийных солей и антисептиков.

Технология — лабораторный контроль качества веществ.

Оборудование и реактивы: растворы соляной кислоты, гидроксида натрия, карбоната натрия, сульфата аммония, хлорида бария, хлорида аммония, лакмусовая бумага, карбоната калия, сульфата меди (2), хлорида кальция, сульфата натрия, нитрата серебра, штатив с пробирками.

Правила техники безопасности:



Проблемная ситуация. На химическом складе одной из школьных лабораторий случилось происшествие. Во время уборки несколько склянок с растворами солей неметаллов были случайно сдвинуты с полок, и их этикетки частично стерлись или отклеились. Теперь на трех склянках остались только нечеткие следы надписей: «...SO₄», «...CO₃», «...Cl». Кроме того, в отдельной емкости оказался белый кристаллический порошок, предположительно – одно из важных азотных удобрений.

Юным химикам-экспертам (учащимся класса) поручено провести срочную экспертизу: не только опознать неизвестные вещества, но и продемонстрировать свои знания о свойствах неметаллов и их соединений, выполнив ряд заданий, которые помогут восстановить порядок в лаборатории.

Пробный вопрос к уроку:

Как, используя минимальный набор реактивов и знания о качественных реакциях, можно экспериментально идентифицировать неизвестные соли, осуществить заданные превращения и доказать состав предложенных веществ, относящихся к важнейшим неметаллам и их соединениям?

Содержание и порядок выполнения опыта

1. Получить задание у учителя.
2. Прочитать внимательно каждую из задач.
3. Составить план решения каждой задачи.
4. Проверить на рабочем месте наличие необходимого оборудования, реактивов.
5. Провести химический эксперимент, соблюдая правила техники безопасности.
6. Оформить отчет в виде таблицы.
7. Привести в порядок рабочее место.

Задача № 1. Осуществить превращения $\text{CuSO}_4 \rightarrow \text{Cu(OH)}_2 \rightarrow \text{CuCl}_2$

Для осуществления цепочки превращения в пробирку прилить 1–2 мл раствора соли сульфата меди (2). Для выполнения первого опыта добавить 1–2 капли раствора гидроксида натрия. *Получили осадок голубого цвета.* Для осуществления второго опыта в эту же пробирку добавьте 1 мл раствора соляной кислоты. *Наблюдаем растворение осадка и изменение цвета раствора.*

Задача № 2. Распознавание растворов Na_2SO_4 , Na_2CO_3 , NaCl

В три пронумерованные пробирки отобрать по 1–2 мл исследуемых растворов данных веществ. В каждую из проб добавить по 2–3 капли раствора соляной кислоты HCl . *Карбонат натрия находится в той пробирке, где выделяется газ.*

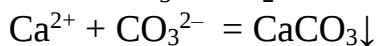
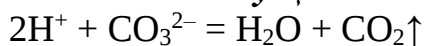
Определяем содержимое двух оставшихся пробирок. Отобрать по 1–2 мл оставшихся растворов исследуемых веществ, добавить 2–3 капли раствора нитрата серебра AgNO_3 . *Белый осадок хлорида серебра выпадает в той пробирке, где находится хлорид натрия.*

Убедимся в том, что в оставшемся образце – сульфат натрия. При добавлении 2–3 капель хлорида бария *выпадает белый осадок.*

Задача № 3. Качественная реакция на $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$

Раствор сульфат аммония разделить на две пробирки по 1–2 мл. В одну из них добавить 1 мл раствора щелочи. Ощущается запах аммиака, лакмусовая бумага окрашивается в синий цвет. Следовательно, вещество содержит NH_4^+ - ион. Это качественная реакция на его обнаружение.

В другую – 1–2 капли раствора нитрата бария. *В пробирке выпадает белый осадок.* Следовательно, вещество содержит SO_4^{2-} - ион. Это качественная реакция на его обнаружение.

Задача № 4. Осуществить реакции по схемам

Опыт 1. К 1–2 мл раствора карбоната калия прилить 2–3 капли раствора соляной кислоты. *Выделяются пузырьки газа. При действии кислот на карбонаты выделяется угольная кислота, которая быстро разлагается на воду и углекислый газ.*

Опыт 2. К 1–2 мл раствора хлорида кальция прилить 1 мл раствора карбоната натрия. *Происходит помутнение раствора.*

Действия ученика:

1. Оформить отчет в виде таблицы 1.
2. Составить уравнения реакций в молекулярном и ионном виде.

Таблица 1

№ п/п	Название опыта, вещества	Наблюдения	Уравнения химических реакций	Вывод

Вывод. 1. С помощью каких качественных реакций можно доказать наличие в растворе сульфат-, хлорид-, карбонат – ионы и ионы аммония?

2. Для задания 1 укажите химические свойства, лежащие в основе данных превращений.

3. Для задания 2 укажите, в какой пробирке находится каждое из выданных растворов веществ.

Приложение 1

Таблица 2

№ п/п	Название опыта. Исходные вещества.	Наблюдения	Уравнения реакций	Вывод
	Осуществить превращения $\text{CuSO}_4 \rightarrow$ $\text{Cu(OH)}_2 \rightarrow$ CuCl_2 Реактивы: $\text{CuSO}_4, \text{NaOH}$	Образуется синий осадок	$\text{CuSO}_4 + 2\text{NaOH} \rightarrow \text{Cu(OH)}_2\downarrow + \text{Na}_2\text{SO}_4$ $\text{Cu}^{2+} + 2\text{OH}^- \rightarrow \text{Cu(OH)}_2\downarrow$	В результате связывания ионов Cu^{2+} и OH^- образуется не растворимое основание
	$\text{Cu(OH)}_2, \text{HCl}$	Осадок растворяется	$\text{Cu(OH)}_2\downarrow + 2\text{HCl} \rightarrow \text{CuCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ $\text{Cu(OH)}_2\downarrow + 2\text{H}^+ \rightarrow \text{Cu}^{2+} + 2\text{H}_2\text{O}$	Нерастворимое основание взаимодействует с кислотой.
	Распознавание растворов $\text{Na}_2\text{SO}_4,$ $\text{Na}_2\text{CO}_3, \text{NaCl}.$ Реактивы: $\text{Na}_2\text{CO}_3, \text{HCl}$	Выделяется газ без цвета, без запаха	$\text{Na}_2\text{CO}_3 + 2\text{HCl} \rightarrow 2\text{NaCl} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2\uparrow$ $2\text{H}^+ + \text{CO}_3^{2-} \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2\uparrow$	Качественной реакцией на карбонат- ионы являются ионы водорода. В пробирке находится карбонат натрия.
	Реактивы: $\text{Na}_2\text{SO}_4, \text{BaCl}_2$	В одной из пробирок выпадает белый осадок	$\text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{BaCl}_2 \rightarrow \text{BaSO}_4\downarrow + 2\text{NaCl}$ $\text{SO}_4^{2-} + \text{Ba}^{2+} \rightarrow \text{BaSO}_4\downarrow$	Качественной реакцией на сульфат- ионы являются ионы бария. В пробирке находится сульфат натрия
	Реактивы: $\text{NH}_4\text{Cl}, \text{NaOH},$ лакмусовая бумага	Выделяется газ с резким специфическим запахом, лакмусовая бумага окрашивается в синий цвет	$\text{NH}_4\text{Cl} + \text{NaOH} \rightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O} + \text{NH}_3\uparrow$ $\text{NH}_4^+ + \text{OH}^- \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{NH}_3$	Качественной реакцией на ионы аммония являются гидроксид-ионы. В пробирке находится хлорид аммония.
	Качественная реакция на $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ Реактивы: $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4,$ $\text{NaOH},$ лакмусовая бумага	Выделяется газ с резким специфическим запахом, лакмусовая бумага окрашивается в синий цвет	$(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 + 2\text{NaOH} \rightarrow$ $\text{Na}_2\text{SO}_4 + 2\text{NH}_3\uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$ $2\text{NH}_4^+ + 2\text{OH}^- \rightarrow$ $2\text{NH}_3\uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$	Следовательно вещество содержит ионы аммония

		В пробирке выпадает белый осадок	$(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 + \text{Ba}(\text{NO}_3)_2 \rightarrow 2\text{NH}_4\text{NO}_3 + \text{BaSO}_4\downarrow$ $\text{SO}_4^{2-} + \text{Ba}^{2+} \rightarrow \text{BaSO}_4\downarrow$	Следовательно вещество содержит сульфат-ион.
	Осуществить реакции по схемам Реактивы: $\text{K}_2\text{CO}_3, \text{HCl}$	Выделяется газ без цвета, без запаха	$\text{K}_2\text{CO}_3 + 2\text{HCl} \rightarrow 2\text{KCl} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2\uparrow$ $2\text{H}^+ + \text{CO}_3^{2-} \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2\uparrow$	При действии кислот на карбонаты выделяется угольная кислота, которая быстро разлагается на воду и углекислый газ.
	Реактивы: $\text{Na}_2\text{CO}_3, \text{CaCl}_2$	Происходит помутнение раствора	$\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{CaCl}_2 \rightarrow 2\text{NaCl} + \text{CaCO}_3\downarrow$ $\text{CO}_3^{2-} + \text{Ca}^{2+} \rightarrow \text{CaCO}_3\downarrow$	Происходит образование нерастворимого осадка

Калюта Татьяна Ивановна,
МБОУ СОШ № 5, Куцевский район,
Антипова Екатерина Анатольевна,
МБОУ СОШ № 28, Мостовский район

Жесткость воды и методы ее устранения

(Практическая работа № 8, 9 класс)

Цель: закрепить практические навыки и умения по общей жесткости воды и ее разновидностям, изучить способы устранения жесткости воды в условиях лабораторного эксперимента.

Теоретический минимум: жесткость воды, карбонатная (временная) жесткость, некарбонатная (постоянная) жесткость, общая жесткость, способы устранения жесткости воды.

Метапредметные результаты: усвоение междисциплинарных (межпредметных) понятий, отражающих материальное единство мира и процесс познания (вещество, свойство, энергия, явление, научный факт, закономерность, гипотеза, закон, теория, наблюдение, измерение, исследование, эксперимент и др.).

Предметные результаты

Обучающиеся смогут:

- определять причины жёсткости воды;
- различать виды жёсткости;
- проводить реакции устранения карбонатной и некарбонатной жёсткости;
- объяснять наблюдаемые признаки реакций;
- составлять молекулярные и ионные уравнения реакций;
- выполнять расчёты общей жёсткости воды;
- применять знания при решении практико-ориентированных задач.

Познавательные:

- анализировать причины возникновения жесткости воды и различия между карбонатной и некарбонатной жесткостью;
- сравнивать способы устранения различных видов жесткости воды и оценивать их эффективность;
- устанавливать причинно-следственные связи между составом воды, наличием ионов кальция и магния и наблюдаемыми признаками реакций;
- применять алгоритм проведения опытов по определению и устранению жесткости воды;
- использовать химические формулы, таблицы, схемы и уравнения реакций при оформлении результатов практической работы;
- распознавать лабораторное оборудование и определять его назначение при проведении химического эксперимента;
- проводить наблюдения за образованием осадков и изменением свойств растворов в ходе химических реакций;
- делать выводы по результатам экспериментов и объяснять наблюдаемые явления с точки зрения ионных процессов;
- составлять молекулярные, полные и сокращённые ионные уравнения реакций устранения жесткости воды;
- интерпретировать результаты эксперимента и подтверждать их химическими уравнениями;
- применять расчётные навыки при определении общей жесткости воды по содержанию ионов кальция и магния;
- исследовать влияние состава природной воды на степень её жесткости.

Коммуникативные:

- взаимодействовать с учителем и одноклассниками при выполнении практической работы;
- работать в паре или группе при проведении опытов по исследованию и устранению жесткости воды;
- использовать химическую терминологию при описании химических процессов, лабораторных операций и результатов наблюдений;
- аргументированно высказывать мнение при анализе причин жесткости воды и способов её устранения;
- формулировать вопросы по содержанию и этапам выполнения практической работы;
- участвовать в обсуждении результатов эксперимента и формулировке выводов;
- осуществлять взаимный контроль и оказывать помощь одноклассникам при выполнении лабораторных операций и оформлении результатов;
- представлять результаты практической работы в устной и письменной форме с использованием химической символики и терминологии.

Регулятивные:

- принимать и сохранять учебную задачу при выполнении практической работы;
- планировать последовательность действий при исследовании и устранении жесткости воды;
- соблюдать правила техники безопасности при работе с растворами солей, щелочей, нагревательными приборами и лабораторным оборудованием;
- организовывать рабочее место в соответствии с требованиями химического эксперимента;
- осуществлять самоконтроль при выполнении лабораторных операций, наблюдений и записи результатов;
- корректировать собственные действия при возникновении ошибок или затруднений в ходе проведения опытов;
- оценивать правильность выполнения практической работы и достоверность полученных результатов;
- соблюдать инструкцию и алгоритм проведения химического эксперимента;
- контролировать точность выполнения измерений, составления уравнений реакций и оформления результатов работы.

Межпредметные связи

Биология — влияние минерального состава воды на организм человека.

Экология — качество природных вод.

Физика — образование накипи и теплопроводность.

География — природные источники минеральных солей.

Технология — системы водоочистки и водоподготовки.

Оборудование и реактивы:

Таблица 1

Штатив с пробирками		Минеральная вода	
Пробиркодержатель		Гидроксид кальция $\text{Ca}(\text{OH})_2$	
Спиртовая горелка		Спички	
Стеклянная палочка		Хлорид кальция CaCl_2	

Емкость для утилизации		Сульфат магния $MgSO_4$	
Дистиллированная вода		Гипс ($CaSO_4 \cdot 2H_2O$)	
Гидрокарбонат кальция $Ca(HCO_3)_2$		Карбонат натрия Na_2CO_3	

Правила техники безопасности:



Проблемная ситуация. Ученики заметили, что после кипячения в воде появляются хлопья белого или сероватого, желтоватого цвета. Они хрупкие, легко ломаются, но не растворяются. Их можно наблюдать на дне чайника, кастрюли либо плавающими, либо прилипшими к стенкам. Этот осадок трудно удалить.

Проблемный вопрос: что это за хлопья, вредны ли они для здоровья человека, влияют ли они на состояние бытовой техники, и какими способами можно избавиться от этого осадка?

Содержание и порядок выполнения опыта

Опыт № 1. Устранение карбонатной жесткости воды

В чистую пробирку с помощью пипетки отмерить 5 мл раствора гидрокарбоната кальция $Ca(HCO_3)_2$. Добавить к нему 1 каплю раствора $Ca(OH)_2$. Что наблюдаем? Результаты эксперимента занести в таблицу, уравнение реакции записать в молекулярном и ионном виде.

Опыт № 2. Устранение карбонатной жесткости воды

В чистую пробирку с помощью пипетки отмерить 5 мл раствора гидрокарбоната кальция $Ca(HCO_3)_2$. Содержимое пробирки нагреть. Что наблюдаем? Результаты эксперимента занести в таблицу, уравнение реакции записать в молекулярном и ионном виде.

Опыт №3. Устранение некарбонатной жесткости воды

В чистую пробирку с помощью пипетки отмерьте 5 мл раствора $MgSO_4$. Добавьте к нему 1 каплю раствора Na_2CO_3 . При образовании осадка перемешайте до его растворения. Добавляйте раствор Na_2CO_3 до тех пор, пока осадок перестанет растворяться. То же самое сделайте с растворами хлорида кальция ($CaCl_2$) и сульфата кальция ($CaSO_4$). Результаты наблюдений и уравнения трех реакций запишите в таблицу.

*** Опыт №4. Сравнение жесткости воды природных источников**

В трех пронумерованных пробирках находится вода – минеральная, колодезная, водопроводная. Опытным путем, с помощью реактива карбоната натрия Na_2CO_3 , установить, в какой из пробирок вода наиболее жесткая. Результаты наблюдений и уравнения возможных реакций записать в таблицу 2.

***Задача.** В 1 л воды содержится 25 мг ионов магния и 120 мг ионов кальция. Вычислите общую жесткость воды.

Для вычисления воспользуйтесь формулой

$$Ж = \frac{m}{M_{\text{э}} \cdot V}$$

где Ж – общая жесткость воды (мг-экв/л), m – масса ионов магния или кальция (мг), $M_{\text{э}}$ – молярная масса эквивалентов магния или кальция (а.е.м.), где $M_{\text{э}} Mg^{2+} = 12$ а.е.м., $M_{\text{э}} Ca^{2+} = 20$ а.е.м.

Таблица 2

№ п/п	Реактивы и оборудование	Наблюдение	Уравнения химических реакций	Вывод
1	5 мл $Ca(HCO_3)_2$, 1 капля раствора $Ca(OH)_2$	Выпадение осадка или помутн. раствора	$Ca(HCO_3)_2 + Ca(OH)_2 = 2CaCO_3 + 2H_2O$ $Ca^{2+} + 2HCO_3^- + Ca^{2+} + 2OH^- = 2CaCO_3 + 2H_2O$	Наличие осадка доказывает, что временную жесткость можно устранить с помощью извести
2	5 мл раствора гидрокарбоната кальция $Ca(HCO_3)_2$, t^0	Выпадение осадка	$Ca(HCO_3)_2 = CaCO_3 + CO_2 + H_2O$	Наличие осадка доказывает, что временную жесткость можно устранить с помощью кипячения
3	5 мл раствора $MgSO_4$, 1 капля раствора Na_2CO_3 , $CaCl_2$ и $CaSO_4$	Выпадение белых осадков	$MgSO_4 + Na_2CO_3 = MgCO_3 \downarrow + Na_2SO_4$ $CaCl_2 + Na_2CO_3 = CaCO_3 \downarrow + 2NaCl$ $CaSO_4 + Na_2CO_3 = CaCO_3 \downarrow + Na_2SO_4$	Наличие осадка доказывает, что постоянную жесткость можно устранить с помощью соды

*4	1 минеральная 2 колодезная 3 водопроводная Na_2CO_3	1 – выпадает осадок 2 – белый осадок 3 – нет осадка	Уравнения смотреть выше	Самое большое количество ионов кальция и магния в колодезной воде, затем в минеральной и самое маленькое в водопроводной воде.
*Задача: $JK = 25/12 + 120/20 = 8,08$ мг-экв/л				

Вывод:

1. Что такое жесткость воды, с какими ее видами ты познакомился?
2. Наличием каких ионов обусловлена постоянная жесткость и временная?
3. С какими способами устранения жесткостей ты познакомился на уроке?
4. Как ты думаешь, какой вред приносит жесткая вода хозяйству?

*Ананина Наталья Петровна,
МБОУ СОШ № 31, Белоглинский район;
Баязитова Анна Юрьевна,
МБОУ СОШ № 8, Тимашевский район*

Решение экспериментальных задач по теме: «Важнейшие металлы и их соединения» (Практическая работа № 9, 9 класс)

Цель: закрепить знания по свойствам соединений металлов при решении экспериментальных задач.

Теоретический минимум: химические свойства металлов; окрашивание индикаторов в растворах; щелочные, щелочноземельные металлы и их свойства.

Предметные результаты

Обучающиеся смогут:

- применять качественные реакции для распознавания веществ;
- различать растворы оснований и солей;
- определять наличие отдельных ионов в растворах;
- составлять молекулярные и сокращённые ионные уравнения;
- объяснять наблюдаемые изменения;
- соблюдать правила безопасной работы с реактивами.

Метапредметные результаты:

Познавательные:

- анализировать химические свойства металлов, оснований, солей и кислот на основе результатов лабораторных опытов;
- сравнивать качественные реакции на различные ионы и выявлять их характерные признаки;

- устанавливать причинно-следственные связи между составом вещества, условиями проведения реакции и наблюдаемыми изменениями;
- применять алгоритм решения экспериментальных задач и распознавания веществ;
- использовать химические формулы, таблицы, схемы и уравнения реакций при оформлении результатов практической работы;
- распознавать лабораторное оборудование и определять его назначение при проведении химического эксперимента;
- проводить наблюдения за признаками химических реакций (изменение окраски индикаторов, образование осадка, выделение газа);
- делать выводы по результатам экспериментов и объяснять наблюдаемые явления на основе химических свойств веществ и теории электролитической диссоциации;
- составлять молекулярные, полные и сокращённые ионные уравнения реакций;
- исследовать качественные реакции на хлорид-, сульфат-, гидроксид- и карбонат-ионы;
- интерпретировать результаты эксперимента и подтверждать их химическими уравнениями;
- применять знания о химических свойствах соединений металлов при выполнении цепочек распознавания веществ.

Коммуникативные

- взаимодействовать с учителем и одноклассниками при выполнении экспериментальных заданий;
- работать в паре или группе при проведении качественных реакций и решении экспериментальных задач;
- использовать химическую терминологию при описании лабораторных операций, наблюдений и результатов эксперимента;
- аргументированно высказывать мнение при анализе результатов качественных реакций и распознавании веществ;
- формулировать вопросы по содержанию и этапам выполнения практической работы;
- участвовать в обсуждении результатов эксперимента и формулировке выводов;
- осуществлять взаимный контроль и оказывать помощь одноклассникам при выполнении лабораторных операций и составлении уравнений реакций;
- представлять результаты практической работы в устной и письменной форме с использованием химической символики и терминологии.

Регулятивные:

- принимать и сохранять учебную задачу при выполнении экспериментальных заданий;
- планировать последовательность действий при распознавании веществ и проведении качественных реакций;

- соблюдать правила техники безопасности при работе с кислотами, концентрированной серной кислотой, нагревательными приборами и лабораторным оборудованием;
- организовывать рабочее место в соответствии с требованиями химического эксперимента;
- осуществлять самоконтроль при выполнении лабораторных операций, наблюдений и записи результатов;
- корректировать собственные действия при обнаружении ошибок в проведении опытов или оформлении химических уравнений;
- оценивать правильность выполнения практической работы и достоверность полученных результатов;
- соблюдать инструкцию и алгоритм проведения химического эксперимента;
- контролировать точность выполнения опытов, составления уравнений реакций и оформления выводов.

Межпредметные связи

Биология — роль минеральных веществ в организме человека.

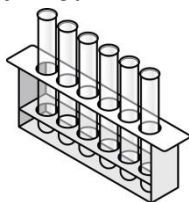
Экология — химический анализ природных вод.

Физика — процессы нагревания и теплопередачи.

Технология — применение металлов и их соединений в промышленности.

Медицина — использование солей металлов в диагностике и фармакологии.

Оборудование:



Штатив с пробирками



Держатель для пробирок



Химический стакан



Спиртовка

Реактивы: фенолфталеин, вода, растворы соляной и серной кислот, хлорида магния, гидроксида натрия, карбоната натрия, нитрата азота, нитрат серебра, кусочек меди.

Ход работы

Правила техники безопасности:



Проблемная ситуация. При проведении химического опыта ученик случайно перемешал два вещества неизвестного происхождения, подозревая, что одно вещество – металлическое соединение, а другое – кислота. После смешивания веществ произошла реакция, сопровождавшаяся выделением газа и изменением окраски раствора. Ученик растерялся и теперь должен выяснить природу реагентов и продуктов реакции.

Проблемный вопрос: как ученику доказать свою догадку и что для этого нужно сделать?

Содержание и порядок выполнения опыта

Задание 1. Различить вещества: а) MgCl_2 ; б) NaOH ; в) Na_2CO_3 ; г) NaNO_3

1.1. Ко всем веществам добавляем р-р соляной кислоты (HCl).

Таблица № 1 Результат эксперимента:

Таблица 1

№	Вещество	Наблюдение	Уравнения реакции	Выводы
1	MgCl_2	-	-	
2	NaOH	-	-	
3	Na_2CO_3	Выделяется газ CO_2	$\text{Na}_2\text{CO}_3 + 2\text{HCl} = 2\text{NaCl} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$	
4	NaNO_3	-	-	

1.2. К веществам, которые не вступили в реакцию в предыдущем опыте, добавляем воду и фенолфталеин.

Таблица № 2 Результат эксперимента:

Таблица 2

№	Вещество	Наблюдение	Уравнения реакции	Выводы
1	MgCl_2	-	-	
2	NaOH	Раствор малинового цвета	-	
3	Na_2CO_3	-	-	
4	NaNO_3	-	-	

1.3. К веществам, которые не вступили в реакцию в предыдущем опыте, добавляем воду и раствор нитрата серебра (I).

Таблица № 3 Результат эксперимента:

Таблица 3

Вещество	Наблюдение	Уравнения реакции	Выводы
MgCl₂	Образуется белый осадок <i>AgCl</i>	$MgCl_2 + 2 AgNO_3 = Mg(NO_3)_2 + 2 AgCl$	
NaOH	-	-	
Na₂CO₃	-	-	
NaNO₃	-	-	

1.4. К оставшемуся раствору добавляем концентрированную серную кислоту и кусочек меди. Нагреваем.

Таблица № 4 Результат эксперимента:

Таблица 4

Вещество	Наблюдение	Уравнения реакции	Выводы
MgCl₂	-	-	
NaOH	-	-	
Na₂CO₃	-	-	
NaNO₃	Выделяется газ бурого цвета <i>NO₂</i>	$NaNO_3 + H_2SO_4 = NaHSO_4 + HNO_3$ $4HNO_3 + Cu = Cu(NO_3)_2 + 2NO_2 + 2H_2O$	

Задание 2. * Определение ионов в растворе.

Прежде чем выполнить это задание необходимо сначала поставить ожидаемый результат, а затем сравнивать его с реальным.

1. Обнаружить присутствие сульфат-анионов в растворе можно с помощью раствора, содержащего ионы:

1. Cu^{2+} 2. Na^+ 3. Ba^{2+} 4. Al^{3+}

2. В растворах, содержащих OH^- , фенолфталеин имеет окраску:

1. желтую 2. оранжевую 3. бесцветную 4. малиновую

3. Обнаружить присутствие хлорид-анионов в растворе можно с помощью раствора, содержащего ионы:

1. Cu^{2+} 2. Na^+ 3. Ba^{2+} 4. Ag^+

4. Поваренная соль окрашивает пламя в:

1. в зеленый цвет

2. кирпично-красный цвет

3. светло-фиолетовый цвет

4. желтый цвет

Вывод: Как свойства металлов зависят от условий реакции?

*Звездунова Любовь Федоровна,
МБОУ СОШ № 1, Лабинский район
Киселева Наталья Николаевна,
МБОУ СОШ № 3, Славянский район
Иващенко Людмила Николаевна,
МБОУ СОШ № 2, Староминский район*

**Решение экспериментальных задач
по теме «Химические реакции»
(Практическая работа № 10, 9 класс)**

Цель: закрепить умение решать экспериментальные задачи по теме «Химические реакции»; определять тип химической реакции по различным признакам.

Теоретический минимум: классификация химических реакций по различным признакам (по числу и составу участвующих в реакции веществ, по тепловому эффекту, по изменению степеней окисления химических элементов, по обратимости, по участию катализатора, по агрегатному состоянию реагирующих веществ).

Предметные результаты

Обучающиеся смогут:

- проводить химический эксперимент;
- определять признаки химических реакций;
- классифицировать химические реакции;
- объяснять наблюдаемые явления;
- составлять уравнения реакций;
- применять метод электронного баланса;
- соблюдать правила безопасной работы.

Метапредметные результаты:

Познавательные:

- умение анализировать, сравнивать, обобщать, выбирать основания для классификации и систематизации химических веществ и химических реакций;
- умение предлагать критерии и выявлять общие закономерности и противоречия в изучаемых процессах и явлениях; проводить выводы и заключения;
- умение формулировать обобщения и выводы по результатам проведенного опыта, исследования, составлять отчет о проделанной работе.

Коммуникативные:

- умение общения (письменной и устной коммуникации): представлять полученные результаты познавательной деятельности в устных и письменных текстах;
- умение публично выступать с презентацией результатов выполнения химического эксперимента (исследовательской лабораторной или практической работы, учебного проекта);
- умение в ходе диалога и (или) дискуссии задавать вопросы по обсуждаемой теме и высказывать идеи, формулировать свои предложения относительно выполнения предложенной задачи;
- умение учебного сотрудничества (групповой коммуникации): участвовать в групповых формах работы – планировать организацию совместной работы, определять свою роль, распределять задачи между членами группы;
- умение выполнять свою часть работы, координировать свои действия с действиями других членов команды, определять критерии для оценки качества выполненной работы;
- умение решать возникающие проблемы на основе учета общих интересов и согласования позиций, участвовать в обсуждении, обмене мнениями, «мозговом штурме» и других формах взаимодействия.

Регулятивные:

- умение овладевать универсальными учебными регулятивными действиями, включающими развитие самоорганизации, самоконтроля, самокоррекции, в том числе умение решать учебные и исследовательские задачи;
- умение самостоятельно выбирать способ решения учебной задачи (сравнивать несколько вариантов решения, выбирать наиболее подходящий с учетом самостоятельно выделенных критериев), планировать свою работу при решении учебной или исследовательской задачи;
- умение на основе полученных результатов формулировать обобщения и выводы, прогнозировать возможное развитие процессов;
- умение анализировать результаты: соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять самоконтроль деятельности, корректировать свою деятельность на основе самоанализа и самооценки.

Межпредметные связи

Физика — тепловой эффект реакций, скорость химических процессов;

Биология — каталитические процессы в живых организмах;

Экология — процессы окисления и загрязнения окружающей среды;

Технология — применение катализаторов в промышленности;

Математика — количественные соотношения в химических уравнениях.

Оборудование и реактивы: набор пробирок, шпатель, спиртовка, спички, держатель пробирок, порошок железа, оксида марганца (IV), растворы сульфата

меди (II), гидроксида натрия, соляной кислоты, пероксида водорода, хлорида железа (III), карбоната натрия.

Правила техники безопасности:



1. Проблемный вопрос: возможно ли существование гидроксида меди (II) $\text{Cu}(\text{OH})_2$ в чистом виде при комнатной температуре, если известно, что он легко разлагается при нагревании, но при этом широко используется в химических реакциях как нерастворимое основание?

Проблемная ситуация. В школьном учебнике указано, что гидроксид меди (II) – это нерастворимое основание голубого цвета, которое можно получить в результате обменной реакции между растворимой солью меди и щелочью. При проведении эксперимента можно наблюдать образование голубого осадка, который при хранении темнеет.

Возникает противоречие: если вещество нестабильно и разлагается, то как возможно его существование и практическое применение? Как объяснить расхождение между теоретическими знаниями и практическими наблюдениями? Существует ли способ сохранить гидроксид меди (II) в неизменном состоянии?

Содержание и порядок выполнения опыта

Опыт 1: Получите гидроксид меди (II), используя сульфат меди (II) и гидроксид натрия. Полученный осадок нагрейте на спиртовке до изменения окраски.

Что наблюдаете? Запишите уравнения химических реакций. Для реакции ионного обмена составьте ионно-молекулярные уравнения в полном и сокращенном виде. Дайте характеристику проведенных реакций по всем известным признакам.

Содержание и порядок выполнения опыта

2. Проблемный вопрос: возможно ли прямое превращение гидроксида железа (II) в гидроксид железа (III) и какие факторы влияют на этот процесс?

Проблемная ситуация. В ходе химического эксперимента поставлена задача – получить гидроксид железа (III) из гидроксида железа (II). Известно, что оба соединения являются нерастворимыми основаниями, но обладают разными химическими свойствами. При этом прямое окисление $\text{Fe}(\text{OH})_2$

кислородом воздуха приводит к образованию $\text{Fe}(\text{OH})_3$, однако процесс протекает неконтролируемо.

Возникает противоречие: с одной стороны, необходимо получить определенное соединение, с другой – существующий способ не позволяет сделать это эффективно. Требуется найти оптимальные условия проведения реакции или предложить другой способ.

Содержание и порядок выполнения опыта

Опыт 2: Даны вещества: порошок железа, растворы соляной кислоты, гидроксида натрия, пероксида водорода. Из предложенного перечня веществ получите гидроксид железа (II) и гидроксид железа (III).

Что наблюдаете? Запишите уравнения химических реакций. Дайте характеристику проведенной реакции по всем известным признакам. Для окислительно-восстановительной реакции составьте уравнение реакции методом электронного баланса, для реакции ионного обмена составьте ионно-молекулярные уравнения в полном и сокращенном виде.

3. Проблемный вопрос: как катализатор влияет на скорость разложения пероксида водорода?

Проблемная ситуация. В химической лаборатории перед исследователем стоит задача изучения процесса разложения пероксида водорода. Известно, что этот процесс может протекать как очень медленно (самопроизвольно), так и с высокой скоростью при добавлении различных катализаторов.

При проведении эксперимента обнаружено, что:

- Оксид марганца (IV) значительно ускоряет разложение H_2O_2

В некоторых условиях реакция может стать опасной из-за бурного выделения кислорода.

Требуется найти ответ на вопрос: какие факторы определяют эффективность катализатора в данной реакции и как можно управлять этим процессом

Содержание и порядок выполнения опыта

Опыт 3: в пробирку налейте примерно 1 мл пероксида водорода, добавьте оксид марганца (IV).

Что наблюдаете? Запишите уравнения химических реакций. Дайте характеристику проведенной реакции по всем известным признакам. Для окислительно-восстановительной реакции составьте уравнение реакции методом электронного баланса.

4. Проблемный вопрос: какие химические процессы происходят при взаимодействии растворов хлорида железа (III) и карбоната натрия, и почему результат реакции отличается от простой суммы возможных реакций?

Проблемная ситуация. При смешивании растворов хлорида железа (III) FeCl_3 и карбоната натрия Na_2CO_3 ожидается образование нерастворимых продуктов – карбоната железа (III) и хлорида натрия. Однако на практике наблюдается более сложный процесс:

1. Образование осадка бурого цвета (гидроксида железа (III)) вместо ожидаемого карбоната.
2. Выделение газа (углекислого).
3. Изменение цвета раствора.

Какие факторы влияют на ход реакции и почему происходит именно такой результат.

Содержание и порядок выполнения опыта

Опыт 4: в пробирку поместите 1–2 мл раствора хлорида железа (III) и 1–2 мл раствора карбоната натрия.

Что наблюдаете? Запишите уравнение реакции гидролиза в молекулярном и ионном виде.

Оформите отчет о проделанной работе в виде таблицы 1:

Таблица 1

Номер опыта	Что наблюдали	Уравнения реакций	Тип реакции	Вывод

Вывод по работе (ответить на вопрос).

По каким признакам можно охарактеризовать химические реакции?

Список литературы

1. «Углубленный курс подготовки к ЕГЭ», - Еремин В.В.; Антипин Р.Л.; Дроздов А.А., -«Эксмо», Москва 2022 г.
2. Готовимся к Единому государственному экзамену, - Новошинский И.И., Новошинская Н.С., - «Русское слово», Москва 2022 г.
3. «Химия», - учебное пособие, - Кулясов А.Н., Русских А.А., - «Издательские решения», - Краснодар 2023 г.
4. «Химия. 9 класс. Тетрадь для лабораторных опытов и практических работ.», Габриелян О.С., - Просвещение, - 2022 г.
5. «Химия. 8 класс. Тетрадь для лабораторных опытов и практических работ.», Габриелян О.С., - Просвещение, - 2022 г.
6. Сайт «Инфоурок» <https://infourok.ru/instrukcii-k-prakticheskim-rabotam-klassa-po-uchebniku-gabrielyana-os-3547696.html>
7. Методическое руководство к учебнику «Химия 8-9 классы», - Габриелян О.С.
<https://rosuchebnik.ru/upload/iblock/6e1/6e1c9cec50599e80fa7d3bfe880c55d9.pdf>
8. «Химия. 9 класс. Учебник. ФГОС», - Еремин В.В., Лунин В.В., Кузьменко Н.Е., - Просвещение, 2023 г.
9. «Химия. 8 класс. Учебник. ФГОС», - Еремин В.В., Лунин В.В., Кузьменко Н.Е., - Просвещение, 2023 г.
10. «Химия 9 класс», - Рудзитис Г.Е., Фельдман Ф.Г, -Просвещение, -2022г.
11. «Химия 8 класс», - Рудзитис Г.Е., Фельдман Ф.Г, -Просвещение, -2022г.

**Методические рекомендации
по проведению и оформлению практических работ
по химии в 8-9 классах /**

Формат 60x84/8. Усл. печ. л. 5,7

Государственное бюджетное образовательное учреждение
дополнительного профессионального образования
«Институт развития образования» Краснодарского края
350080, г. Краснодар, ул. Сормовская, д. 167