

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
«Основная общеобразовательная школа» с.Грива

Рассмотрено и принято  
Педагогическим советом  
(протокол № 6 от 30.05.2023 г.)

Утверждаю  
Директор МБОУ «ООШ» с.Грива  
Т.В.Гаврикова  
Приказ №45 от 30.05.2023 г.

**Рабочая программа**  
по химии  
для базового уровня  
с использованием оборудования центра  
«Точка роста»  
9 класс  
2023-2024 учебный год

Семёнова Ольга

Николаевна, учитель химии

## Пояснительная записка

Рабочая программа по химии на уровне основного общего образования составлена на основе положений и требований к результатам освоения основной образовательной программы, представленных в Федеральном государственном образовательном стандарте основного общего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ № 287 от 31.05.2021, с учетом Примерной программы воспитания, Основной образовательной программы МБОУ «ООШ» с.Грива основного общего образования, примерной рабочей программы Института стратегии развития образования Российской Академии образования М, 2022 и ориентирована на реализацию в центре образования естественнонаучной направленностей «Точка роста» у обучающихся естественнонаучной грамотности, формирования критического и креативного мышления, совершенствования навыков естественнонаучной направленности, а также для практической отработки учебного материала по учебным предметам «Химия».

На базе центра «Точка роста» обеспечивается реализация образовательных программ естественнонаучной и технологической направленностей, разработанных в соответствии с требованиями законодательства в сфере образования и с учётом рекомендаций Федерального оператора учебного предмета «Химия». Образовательная программа позволяет интегрировать реализуемые здесь подходы, структуру и содержание при организации обучения химии в 8—9 классах, выстроенном на базе любого из доступных учебно-методических комплексов (УМК). Использование оборудования центра «Точка роста» позволяет создать условия:

- для расширения содержания школьного химического образования;
- для повышения познавательной активности обучающихся в естественнонаучной области;
- для развития личности ребенка в процессе обучения химии, его способностей, формирования и удовлетворения социально значимых интересов и потребностей;
- для работы с одарёнными школьниками, организации их развития в различных областях образовательной, творческой деятельности.

Применяя цифровые лаборатории на уроках химии, учащиеся смогут выполнить множество лабораторных работ и экспериментов по программе основной школы.

Рабочая программа по химии 9 класса составлена в соответствии с нормативными документами:

1. Федеральным государственным образовательным стандартом основного общего образования, 17.12.2010 №1897
2. Основной образовательной программой основного общего образования, одобренной Федеральным учебно-методическим объединением по общему образованию (Протокол заседания от 8 апреля 2015 г. №1/15).
3. Примерной программой основного общего образования по химии «Просвещение», 2011 год (стандарты второго поколения).
4. Программой основного общего образования по химии. 8-9 классы.
5. УМК по химии под ред. НЕКузнецовой.

Программа рассчитана на 2 часа в неделю, общее количество 68 часов.

**Описание материально-технической базы центра «Точка роста», используемого для реализации образовательных программ в рамках преподавания химии**

**Цифровая (компьютерная) лаборатория (ЦЛ)**, программно-аппаратный комплекс, дат- чиковая система — комплект учебного оборудования, включающий измерительный блок, интерфейс которого позволяет обеспечивать связь с персональным компьютером, и набор датчиков, регистрирующих значения различных физических величин.

**Датчик температуры платиновый** – простой и надёжный датчик, предназначен для измерения температуры в водных растворах и в газовых средах. Имеет различный диапазон измерений от –40 до +180 °С. Технические характеристики датчика указаны в инструкции по эксплуатации. **Датчик температуры термопарный** предназначен для измерения температур до 900

° С. Используется при выполнении работ, связанных с измерением температур пламени, плавления и разложения веществ.

**Датчик оптической плотности (колориметр)** – предназначен для измерения оптической плотности окрашенных растворов. Используется при изучении тем «Растворы», «Скорость химических реакций», определении концентрации окрашенных ионов.

**Датчик рН** предназначен для измерения водородного показателя (рН) водных растворов в различных исследованиях объектов окружающей среды.

**Датчик электропроводности** предназначен для измерения удельной электропроводности жидкостей, в том числе и водных растворов веществ. Применяется при изучении теории электролитической диссоциации, характеристик водных растворов.

**Микроскоп цифровой** предназначен для изучения формы кристаллов и наблюдения за ростом кристаллов.

**Рабочая программа по химии для 9 классов с использованием оборудования центра «Точка роста»**

На базе центра «Точка роста» обеспечивается реализация образовательных программ естественно-научной и технологической направленностей, разработанных в соответствии с требованиями законодательства в сфере образования и с учётом рекомендаций Федерального оператора учебного предмета «Химия».

Образовательная программа позволяет интегрировать реализуемые подходы, структуру и содержание при организации обучения химии в 9 классах, выстроенном на

базе любого из доступных учебно-методических комплексов (УМК).

Использование оборудования «Точка роста» при реализации данной ОП позволяет создать условия:

- для расширения содержания школьного химического образования;
- для повышения познавательной активности обучающихся в естественнонаучной области;
- для развития личности ребёнка в процессе обучения химии, его способностей, формирования и удовлетворения социально значимых интересов и потребностей;
- для работы с одарёнными школьниками, организации их развития в различных областях образовательной, творческой деятельности.

Цели:

*формирование* у учащихся химической картины мира как органической части его целостной естественнонаучной картины;

*развитие* познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей, учащихся в процессе изучения ими химической науки и ее вклада в современный научно-технический прогресс;

*формирование* важнейших логических операций мышления (анализ, синтез, обобщение, конкретизация, сравнение и др.) в процессе познания системы важнейших понятий, законов и теорий о составе, строении и свойствах химических веществ;

*воспитание* убежденности в том, что применение полученных знаний и умений по химии является объективной необходимостью для безопасной работы с веществами и материалами в быту и на производстве;

*проектирование и реализация* выпускниками основной школы личной образовательной траектории: выбор профиля обучения в старшей школе или профессионального образовательного учреждения;

*овладение* ключевыми компетенциями (учебно-познавательными, информационными, ценностно-смысловыми, коммуникативными).

В связи с переходом основной школы на такую форму итоговой аттестации, как ГИА, в курсе предусмотрено время на подготовку к ней.

### **Предметные результаты обучения**

Учащийся должен уметь:

использовать при характеристике металлов и их соединений понятия: «металлы», «ряд активности металлов», «щелочные металлы», «щелочноземельные металлы», использовать их при характеристике металлов;

давать характеристику химических элементов металлов (щелочных металлов, магния, кальция, алюминия, железа) по их положению в Периодической системе химических элементов Д. И. Менделеева (химический знак, порядковый номер, период, группа, подгруппа, относительная атомная масса, строение атома (заряд ядра, число протонов и нейтронов в ядре, общее число электронов, распределение электронов по электронным слоям), простое вещество, формула, название и тип высшего оксида и гидроксида);

называть соединения металлов и составлять их формулы по названию; характеризовать строение, общие физические и химические свойства простых веществ металлов;

объяснять зависимость свойств (или предсказывать свойства) химических элементов металлов (радиус, металлические свойства элементов, окислительно-восстановительные свойства элементов) и образуемых ими соединений (кислотно-основные свойства высших оксидов и гидроксидов, окислительно-восстановительные свойства) от положения в Периодической системе химических элементов Д. И. Менделеева;

описывать общие химические свойства металлов с помощью естественного (русского или родного) языка и языка химии;

составлять молекулярные уравнения реакций, характеризующих химические свойства металлов и их соединений, а также электронные уравнения процессов окисления-восстановления;

уравнения электролитической диссоциации; молекулярные, полные и сокращенные ионные уравнения реакций с участием электролитов;

устанавливать причинно-следственные связи между строением атома, химической связью, типом кристаллической решетки металлов и их соединений, их общими физическими и химическими свойствами;

описывать химические свойства щелочных и щелочноземельных металлов, а также алюминия и железа, и их соединений с помощью естественного (русского или родного) языка и языка химии;

выполнять, наблюдать и описывать химический эксперимент по распознаванию важнейших катионов металлов, гидроксид-ионов;

экспериментально исследовать свойства металлов и их соединений, решать экспериментальные задачи по теме «Металлы»;

описывать химический эксперимент с помощью естественного (русского или родного) языка и языка химии;

проводить расчеты по химическим формулам и уравнениям реакций, протекающих с участием металлов и их соединений;

использовать при характеристике превращений веществ понятия: «химическая реакция», «реакции соединения», «реакции разложения», «реакции обмена», «реакции замещения», «реакции нейтрализации», «экзотермические реакции», «эндотермические реакции», «обратимые реакции», «необратимые реакции», «окислительно-восстановительные реакции», «гомогенные реакции», «гетерогенные реакции», «каталитические реакции», «некаталитические реакции», «тепловой эффект химической реакции», «скорость химической реакции», «катализатор»;

характеризовать химические элементы 1—3-го периодов по их положению в Периодической системе химических элементов Д. И. Менделеева: химический знак, порядковый номер, период, группа, подгруппа, относительная атомная масса, строение атома (заряд ядра, число протонов и нейтронов в ядре, общее число электронов, распределение электронов по электронным слоям, простое вещество, формула, название и тип высшего оксида и гидроксида,

летучего водородного соединения (для неметаллов));

характеризовать общие химические свойства амфотерных оксидов и гидроксидов;

приводить примеры реакций, подтверждающих химические свойства амфотерных оксидов и гидроксидов;

давать характеристику химических реакций по числу и составу исходных веществ и продуктов реакции; тепловому эффекту; направлению протекания реакции; изменению степеней окисления элементов; агрегатному состоянию исходных веществ; участию катализатора;

объяснять и приводить примеры влияния некоторых факторов (природа реагирующих веществ, концентрация веществ, давление, температура, катализатор, поверхность соприкосновения реагирующих веществ) на скорость химических реакций;

наблюдать и описывать уравнения реакций между веществами с помощью естественного (русского или родного) языка и языка химии;

проводить опыты, подтверждающие химические свойства амфотерных оксидов и гидроксидов; зависимость скорости химической реакции от различных факторов (природа реагирующих веществ, концентрация веществ, давление, температура, катализатор, поверхность соприкосновения реагирующих веществ);

обращаться с лабораторным оборудованием и нагревательными приборами в соответствии с правилами техники безопасности;

наблюдать за свойствами металлов и их соединений и явлениями, происходящими с ними;

использовать при характеристике металлов и их соединений понятия: «неметаллы», «галогены», «аллотропные видоизменения», «жесткость воды»,

«временная жесткость воды», «постоянная жесткость воды», «общая жесткость воды»;

давать характеристику химических элементов неметаллов (водорода, галогенов, кислорода, серы, азота, фосфора, углерода, кремния) по их положению в Периодической системе химических элементов Д. И. Менделеева (химический знак, порядковый номер, период, группа, подгруппа, относительная атомная масса, строение атома (заряд ядра, число протонов и нейтронов в ядре, общее число электронов, распределение электронов по электронным слоям), простое вещество, формула, название и тип высшего оксида и гидроксида, формула и характер летучего водородного соединения);

называть соединения неметаллов и составлять их формулы по названию;

характеризовать строение, общие физические и химические свойства простых веществ неметаллов;

объяснять зависимость свойств (или предсказывать свойства) химических элементов неметаллов (радиус, неметаллические свойства элементов, окислительно восстановительные свойства элементов) и образуемых ими соединений (кислотно основные свойства высших оксидов и гидроксидов, летучих водородных соединений, окислительно восстановительные свойства)

от положения в Периодической системе химических элементов Д. И. Менделеева;

описывать общие химические свойства неметаллов с помощью естественного (русского или родного) языка и языка химии;

составлять молекулярные уравнения реакций, характеризующих химические свойства неметаллов и их соединений, а также электронные уравнения процессов окисления восстановления; уравнения электролитической диссоциации; молекулярные, полные и сокращенные ионные уравнения реакций с участием электролитов;

устанавливать причинно-следственные связи между строением атома, химической связью, типом кристаллической решетки неметаллов и их соединений, их общими физическими и химическими свойствами;

описывать химические свойства водорода, галогенов, кислорода, серы, азота, фосфора, графита, алмаза, кремния и их соединений с помощью естественного (русского или родного) языка и языка химии;

описывать способы устранения жесткости воды и выполнять соответствующий им химический эксперимент;

выполнять, наблюдать и описывать химический эксперимент по распознаванию ионов водорода и аммония, сульфат-, карбонат-, силикат-, фосфат-, хлорид-, бромид-, иодид- ионов;

экспериментально исследовать свойства металлов и их соединений, решать экспериментальные задачи по теме «Неметаллы»;

описывать химический эксперимент с помощью естественного (русского или родного) языка и языка химии;

проводить расчеты по химическим формулам и уравнениям реакций, протекающих с участием неметаллов и их соединений.

### **Метапредметные результаты обучения**

Учащийся должен уметь:

определять цель учебной деятельности с помощью учителя и самостоятельно, искать средства ее осуществления, работая по плану, сверять свои действия с целью и при необходимости исправлять ошибки с помощью учителя и самостоятельно;

составлять аннотацию текста;

создавать модели с выделением существенных характеристик объекта и представлением их в пространственно-графической или знаково-символической форме;

определять виды классификации (естественную и искусственную);

осуществлять прямое дедуктивное доказательство;

работать по составленному плану, используя наряду с основными и дополнительные средства (справочную литературу, сложные приборы, средства ИКТ);

с помощью учителя отбирать для решения учебных задач необходимые словари, энциклопедии, справочники, электронные диски;

сопоставлять и отбирать информацию, полученную из различных источников (словари, энциклопедии, справочники, электронные диски, сеть Интернет);

представлять информацию в виде таблиц, схем, опорного конспекта, в том числе с применением средств ИКТ;

оформлять свои мысли в устной и письменной речи с учетом своих учебных и жизненных речевых ситуаций, в том числе с применением средств ИКТ;

составлять рецензию на текст;

осуществлять доказательство от противного;

организовывать учебное взаимодействие в группе (распределять роли, договариваться друг с другом и т. д.);

предвидеть (прогнозировать) последствия коллективных решений; понимать причины своего неуспеха и находить способы выхода из этой ситуации;

в диалоге с учителем учиться выработать критерии оценки и определять степень успешности выполнения своей работы и работы всех, исходя из имеющихся критериев, совершенствовать критерии оценки и пользоваться ими в ходе оценки и самооценки;

отстаивать свою точку зрения, аргументируя ее; подтверждать аргументы фактами;

критично относиться к своему мнению;

слушать других, пытаться принимать другую точку зрения, быть готовым изменить свою точку зрения;

составлять реферат по определенной форме; осуществлять косвенное разделительное доказательство.

### **Личностные результаты обучения**

Учащийся должен:

*знать и понимать*: основные исторические события, связанные с развитием химии и общества; достижения в области химии и культурные традиции (в частности, научные традиции) своей страны; общемировые достижения в области химии; основные принципы и правила отношения к природе; основы здорового образа жизни и здоровьесберегающих технологий; правила поведения в чрезвычайных ситуациях, связанных с воздействием

различных веществ; основные права и обязанности гражданина (в том числе учащегося), связанные с личностным, профессиональным и жизненным самоопределением; социальную значимость и содержание профессий, связанных с химией;

*испытывать*: чувство гордости за российскую химическую науку и уважение к истории ее развития; уважение и принятие достижений химии в мире; любовь к природе; уважение к окружающим (учащимся, учителям, родителям и др.) — уметь слушать и слышать партнера, признавать право каждого на собственное мнение, принимать решения с учетом позиций всех участников; чувство прекрасного и эстетических чувств на основе знакомства с



миром веществ и их превращений; самоуважение и эмоционально положительное отношение к себе;

*признавать*: ценность здоровья (своего и других людей); необходимость самовыражения, самореализации, социального признания;

*осознавать*: готовность (или неготовность) к самостоятельным поступкам и действиям, ответственность за их результаты; готовность (или неготовность) открыто выражать и отстаивать свою позицию и критично относиться к своим поступкам;

*проявлять*: экологическое сознание; доброжелательность, доверие и внимательность к людям, готовность к сотрудничеству и дружбе, оказанию помощи тем, кто в ней нуждается; обобщенный, устойчивый и избирательный познавательный интерес, инициативу и любознательность в изучении мира веществ и реакций; целеустремленность и настойчивость в достижении целей, готовность к преодолению трудностей; убежденность в возможности познания природы, необходимости разумного использования достижений науки и технологий для развития общества;

*уметь*: устанавливать связь между целью изучения химии и тем, для чего она осуществляется (мотивами); выполнять корректирующую самооценку, заключающуюся в контроле за процессом изучения химии и внесении необходимых коррективов, соответствующих этапам и способам изучения курса химии; выполнять ретроспективную самооценку, заключающуюся в оценке процесса и результата изучения курса химии основной школы, подведении итогов на основе соотнесения целей и результатов; строить жизненные и профессиональные планы с учетом конкретных социально исторических, политических и экономических условий; осознавать собственные ценности и соответствие их принимаемым в жизни решениям; вести диалог на основе равноправных отношений и взаимного уважения; выделять нравственный аспект поведения и соотносить поступки (свои и других людей) и события с принятыми этическими нормами; в пределах своих возможностей противодействовать действиям и влияниям, представляющим угрозу жизни, здоровью и безопасности личности и общества.

## Содержание программы учебного курса 9 класса (2 часа)

### Вещество и химическая реакция

Периодический закон. Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева.

Строение атомов. Закономерности в изменении свойств химических элементов первых трёх периодов, калия, кальция и их соединений в соответствии с положением элементов в периодической системе и строением их атомов. Строение вещества: виды химической связи. Типы кристаллических решёток, зависимость свойств вещества от типа кристаллической решётки и вида химической связи.

Классификация и номенклатура неорганических веществ (международная и тривиальная). Химические свойства веществ, относящихся к различным классам неорганических соединений, генетическая связь неорганических веществ.

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). Экзо и эндотермические реакции, термо - химические уравнения.

Понятие о скорости химической реакции. Понятие об обратимых и необратимых химических реакциях. Понятие о гомогенных и гетерогенных реакциях. Понятие о химическом равновесии. Факторы, влияющие на скорость химической реакции и положение химического равновесия.

Механизм окислительно-восстановительных реакций (электронный баланс окислительно-восстановительной реакции).

Теория электролитической диссоциации. Электролиты и неэлектролиты. Катионы, анионы. Механизм диссоциации веществ с различными видами химической связи. Степень диссоциации. Сильные и слабые электролиты.

Реакции ионного обмена. Условия протекания реакций ионного обмена, полные и сокращённые ионные уравнения реакций. Свойства кислот, оснований и солей в свете представлений об электролитической диссоциации. Качественные реакции на ионы. Понятие о гидролизе солей.

Химический эксперимент: ознакомление с моделями кристаллических решёток неорганических веществ — металлов и неметаллов (графита и алмаза), сложных веществ (хлорида натрия); исследование зависимости скорости химической реакции от воздействия различных факторов; исследование электропроводности растворов веществ, процесса диссоциации кислот, щелочей и солей (возможно использование видеоматериалов); проведение опытов, иллюстрирующих признаки протекания реакций ионного обмена (образование осадка, выделение газа, образование воды); опытов, иллюстрирующих примеры окислительно-восстановительных реакций (горение, реакции разложения, соединения); распознавание неорганических веществ с помощью качественных реакций на ионы; решение экспериментальных задач.

### Неметаллы и их соединения

Общая характеристика галогенов. Особенности строения атомов, характерные степени окисления. Строение и физические свойства простых веществ — галогенов.

Химические свойства на примере хлора (взаимодействие с металлами, неметаллами, щелочами). Хлороводород. Соляная кислота, химические свойства, получение, применение. Действие хлора и хлороводорода на организм человека. Важнейшие хлориды и их нахождение в природе.

Общая характеристика элементов VIА группы. Особенности строения атомов, характерные степени окисления.

Строение и физические свойства простых веществ — кислорода и серы. Аллотропные модификации кислорода и серы. Химические свойства серы. Сероводород, строение, физические и химические свойства. Оксиды серы как представители кислотных оксидов. Серная кислота, физические и химические свойства (общие как представителя класса кислот и специфические). Химические реакции, лежащие в основе промышленного способа получения серной кислоты. Применение. Соли серной кислоты, качественная реакция на сульфат-ион. Нахождение серы и её соединений в природе. Химическое загрязнение окружающей среды соединениями серы (кислотные дожди, загрязнение воздуха и водоёмов), способы его предотвращения.

Общая характеристика элементов VA группы. Особенности строения атомов, характерные степени окисления.

Азот, распространение в природе, физические и химические свойства. Круговорот азота в природе. Аммиак, его физические и химические свойства, получение и применение. Соли аммония, их физические и химические свойства, применение. Качественная реакция на ионы аммония. Азотная кислота, её получение, физические и химические свойства (общие как представителя класса кислот и специфические). Использование нитратов и солей аммония в качестве минеральных удобрений. Химическое загрязнение окружающей среды соединениями азота (кислотные дожди, загрязнение воздуха, почвы и водоёмов).

Фосфор, аллотропные модификации фосфора, физические и химические свойства. Оксид фосфора (V) и фосфорная кислота, физические и химические свойства, получение. Использование фосфатов в качестве минеральных удобрений.

Общая характеристика элементов IVA группы. Особенности строения атомов, характерные степени окисления.

Углерод, аллотропные модификации, распространение в природе, физические и химические свойства. Адсорбция. Круговорот углерода в природе. Оксиды углерода, их физические и химические свойства, действие на живые организмы, получение и применение. Экологические проблемы, связанные с оксидом углерода (IV); гипотеза глобального потепления климата; парниковый эффект. Угольная кислота и её соли, их физические и химические свойства, получение и применение. Качественная реакция на карбонаты. Использование карбонатов в быту, медицине, промышленности и сельском хозяйстве.

Первоначальные понятия об органических веществах как о соединениях углерода (метан, этан, этилен, ацетилен, этанол, глицерин, уксусная кислота). Их состав и химическое строение.

Понятие о биологически важных веществах: жирах, белках, углеводах — и их

роли в жизни человека. Материальное единство органических и неорганических соединений.

Кремний, его физические и химические свойства, получение и применение. Соединения кремния в природе. Общие представления об оксиде кремния(IV) и кремниевой кислоте. Силикаты, их использование в быту, медицине, промышленности. Важнейшие строительные материалы: керамика, стекло, цемент, бетон, железобетон. Проблемы безопасного использования строительных материалов в повседневной жизни.

Химический эксперимент: изучение образцов неорганических веществ, свойств соляной кислоты; проведение качественных реакций на хлоридионы и наблюдение признаков их протекания; опыты, отражающие физические и химические свойства галогенов и их соединений (возможно использование видеоматериалов); ознакомление с образцами хлоридов (галогенидов); ознакомление с образцами серы и её соединениями (возможно использование видеоматериалов); наблюдение процесса обугливания сахара под действием концентрированной серной кислоты; изучение химических свойств разбавленной серной кислоты, проведение качественной реакции на сульфатион и наблюдение признака её протекания; ознакомление с физическими свойствами азота, фосфора и их соединений (возможно использование видеоматериалов), образцами азотных и фосфорных удобрений; получение, собирание, распознавание и изучение свойств аммиака; проведение качественных реакций на ион аммония и фосфатион и изучение признаков их протекания, взаимодействие концентрированной азотной кислоты с медью (возможно использование видеоматериалов); изучение моделей кристаллических решёток алмаза, графита, фуллерена; ознакомление с процессом адсорбции растворённых веществ активированным углём и устройством противогаза; получение, собирание, распознавание и изучение свойств углекислого газа; проведение качественных реакций на карбонат и силикатионы и изучение признаков их протекания; ознакомление с продукцией силикатной промышленности; решение экспериментальных задач по теме «Важнейшие неметаллы и их соединения».

### **Металлы и их соединения**

Общая характеристика химических элементов — металлов на основании их положения в периодической системе химических элементов Д. И. Менделеева и строения атомов. Строение металлов. Металлическая связь и металлическая кристаллическая решётка. Электрохимический ряд напряжений металлов. Физические и химические свойства металлов. Общие способы получения металлов. Понятие о коррозии металлов, основные способы защиты их от коррозии. Сплавы (сталь, чугун, дюралюминий, бронза) и их применение в быту и промышленности.

Щелочные металлы: положение в периодической системе химических элементов Д. И. Менделеева; строение их атомов; нахождение в природе. Физические и химические свойства (на примере натрия и калия). Оксиды и гидроксиды натрия и калия. Применение щелочных металлов и их соединений.

Щелочноземельные металлы магний и кальций: положение в периодической системе химических элементов Д. И. Менделеева; строение их атомов; нахождение в

природе. Физические и химические свойства магния и кальция. Важнейшие соединения кальция (оксид, гидроксид, соли). Жёсткость воды и способы её устранения.

Алюминий: положение в периодической системе химических элементов Д. И. Менделеева; строение атома; нахождение в природе. Физические и химические свойства алюминия. Амфотерные свойства оксида и гидроксида алюминия.

Железо: положение в периодической системе химических элементов Д. И. Менделеева; строение атома; нахождение в природе. Физические и химические свойства железа. Оксиды, гидроксиды и соли железа(II) и железа(III), их состав, свойства и получение.

Химический эксперимент: ознакомление с образцами металлов и сплавов, их физическими свойствами; изучение результатов коррозии металлов (возможно использование видеоматериалов), особенностей взаимодействия оксида кальция и натрия с водой (возможно использование видеоматериалов); исследование свойств жёсткой воды; процесса горения железа в кислородной среде (возможно использование видеоматериалов); признаков протекания качественных реакций на ионы (магния, кальция, алюминия, цинка, железа(II) и железа(III), меди(II)); наблюдение и описание процессов окрашивания пламени ионами натрия, калия и кальция (возможно использование видеоматериалов); исследование амфотерных свойств гидроксида алюминия и гидроксида цинка; решение экспериментальных задач по теме «Важнейшие металлы и их соединения».

### **Химия и окружающая среда**

Новые материалы и технологии. Вещества и материалы в повседневной жизни человека.

Химия и здоровье. Безопасное использование веществ и химических реакций в быту. Первая помощь при химических ожогах и отравлениях. Основы экологической грамотности. Химическое загрязнение окружающей среды (предельная допустимая концентрация веществ — ПДК). Роль химии в решении экологических проблем.

Природные источники углеводородов (уголь, природный газ, нефть), продукты их переработки, их роль в быту и промышленности.

Химический эксперимент: изучение образцов материалов (стекло, сплавы металлов, полимерные материалы).

## Учебно-методическое обеспечение

1. Кузнецова Н.Е. Химия. 9 класс: учебник, М.: Дрофа, 2017.
2. Гара Н.Н., Габрусева Н.И. Сборник задач для проведения устного экзамена по химии за курс основной школы. 9 класс. – М.: Дрофа, 2000.
3. Горковенко М.Ю. Химия. 9 класс: Поурочные разработки к учебникам О.С. Gabrielyana; Л.С. Гузея; Г.Е. Рудзитиса, Ф.Г. Фельдмана.- М.: ВА- КО, 2004.
4. Виртуальная энциклопедия Кирилла и Мефодия. Уроки химии 8-9 классы. 2004.

## Календарно-тематическое планирование

	Тема раздела и урока	Количество часов	Дата проведения	Использование оборудования «Точка роста»
	<b>Повторение и углубление знаний основных разделов курса 8 класса</b>  (5 ч) +1 ч			
	Периодический закон. Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева. Строение атомов.	1		
	Закономерности в изменении свойств химических элементов первых трёх периодов, калия, кальция и их соединений в соответствии с положением элементов в периодической системе и строением их атомов.	1		
	Классификация и номенклатура неорганических веществ (международная и тривиальная).	1		
	Химические свойства веществ, относящихся к различным классам неорганических соединений, их генетическая связь неорганических веществ.	1		
	Строение вещества: виды химической связи. Типы кристаллических решёток, зависимость свойств вещества от типа кристаллической решётки.	1		Цифровая лаборатория RELEON Цифровой датчик температуры платиновый
	Контрольная работа №1	1		
	<b>Тема 1. Основные закономерности химических реакций</b> (4 ч)			
	Классификация химических реакций по различным признакам.	1		

Понятие о скорости химической реакции. Понятие о гомогенных и гетерогенных реакциях .	1		Цифровая лаборатория RELEON Цифровой датчик температуры платиновый
Понятие о химическом равновесии. Факторы, влияющие на скорость химической реакции и положение химического равновесия.	1		Цифровая лаборатория RELEON Цифровой датчик температуры платиновый
Механизм окислительно-восстановительных реакций (электронный баланс окислительно-восстановительной реакции).	1		
<b>Тема 2. Электролитическая диссоциация. Химические реакции в растворах.</b> (8 ч)			
Теория электролитической диссоциации. Электролиты и неэлектролиты. Катионы, анионы. Механизм диссоциации веществ с различными видами химической связи. Степень диссоциации. Сильные и слабые электролиты.	2		Цифровая лаборатория RELEON Цифровой датчик электропроводности
Реакции ионного обмена, условия их протекания. Ионные уравнения реакций.	2		Цифровая лаборатория RELEON Цифровой датчик электропроводности
Химические свойства кислот, оснований и солей в свете представлений об электролитической диссоциации	2		
Понятие о гидролизе солей.	1		



Практическая работа № 1 Решение экспериментальных задач по теме	1		Цифровая лаборатория RELEON Цифровой датчик электропроводности
<b>Тема 3. Общая характеристика химических элементов VIIA-группы. Галогены (4 ч)</b>			
Общая характеристика галогенов. Особенности строения атомов этих элементов, характерные для них степени окисления. Строение и физические свойства простых веществ — галогенов	1		
Химические свойства на примере хлора (взаимодействие с металлами, неметаллами, щелочами). Хлороводород. Соляная кислота, химические свойства, получение, применение.	1		
Физиологическое действие хлора и хлороводорода на организм человека. Важнейшие хлориды и их нахождение в природе.	1		Цифровая лаборатория RELEON
Практическая работа: № 2. Получение соляной кислоты, изучение её свойств.	1		Цифровая лаборатория RELEON
<b>Тема 4. Общая характеристика химических элементов VIA-группы. Сера и её соединения (5 ч)</b>			
Общая характеристика элементов VIA группы. Особенности строения атомов этих элементов, характерные для них степени окисления.	1		
Строение и физические свойства простых веществ — кислорода и серы. Аллотропные модификации кислорода и серы. Химические свойства серы. Сероводород, строение, физические и химические свойства. Оксиды серы как представители кислотных оксидов.	1		

Серная кислота, физические и химические свойства (общие как представителя класса кислот и специфические), применение	1		Цифровая лаборатория RELEON Цифровой датчик электропроводности
Химические реакции, лежащие в основе промышленного способа получения серной кислоты. Соли серной кислоты.	1		
Нахождение серы и её соединений в природе. Химическое загрязнение окружающей среды соединениями серы (кислотные дожди, загрязнение воздуха и водоёмов), способы его предотвращения.	1		
<b>Тема 5. Общая характеристика химических элементов VA-группы. Азот, фосфор и их соединения (7 ч)</b>			
Общая характеристика элементов VA группы. Особенности строения атомов этих элементов, характерные для них степени окисления.	1		
Азот, распространение в природе, физические и химические свойства. Круговорот азота в природе.	1		
Аммиак, его физические и химические свойства, получение и применение. Соли аммония, их физические и химические свойства, применение. Практическая работа № 3. Получение аммиака, изучение его свойств.	1		
Азотная кислота, её физические и химические свойства (общие как представителя класса кислот и специфические). Использование нитратов и солей аммония в качестве минеральных удобрений.	1		Цифровая лаборатория RELEON  Цифровой датчик электропроводности

Химическое загрязнение окружающей среды соединениями азота (кислотные дожди, загрязнение воздуха, почвы и водоёмов).	1		
Фосфор, аллотропные модификации фосфора, физические и химические свойства.	1		
Оксид фосфора(V) и фосфорная кислота, физические и химические свойства, получение. Использование фосфатов в качестве минеральных удобрений. Загрязнение природных водоёмов фосфатами.	1		
<b>Тема 6. Общая характеристика химических элементов IVA-группы. Углерод и кремний и их соединения (8 ч)+ 1</b>			
Углерод	1		
Оксиды углерода, их физические и химические свойства.	2		
Угольная кислота и её соли, их физические и химические свойства, получение и применение.	1		
Первоначальные понятия об органических веществах как о соединениях углерода: особенности состава и строения. Понятие о биологически важных веществах: жирах, белках.	1		
Кремний, его физические и химические свойства, получение и применение.	1		
Практическая работа № 4 Получение углекислого газа. Качественная реакция на карбонат-ион.	1		Цифровая лаборатория RELEON  Цифровой датчик электропроводности
Практическая работа № 5 Решение экспериментальных задач по теме «Неметаллы».	1		Цифровая лаборатория RELEON Цифровой датчик электропроводности

	Контрольная работа	1		
	<b>Тема 7. Общие свойства металлов</b> (4 ч)			
	Общая характеристика химических элементов — металлов на основании их положения в периодической системе химических элементов Д. И. Менделеева и строения атомов.	1		
	Строение металлов. Металлическая связь и металлическая кристаллическая решётка. Электрохимический ряд напряжений металлов.	1		
	Физические и химические свойства металлов.	1		
	Общие способы получения металлов. Понятие о коррозии металлов и основные способы защиты от коррозии. Сплавы (сталь, чугун, дюралюминий, бронза), их применение в быту и промышленности.	1		
	<b>Тема 8. Важнейшие металлы и их соединения</b> (16 ч)+ 2			
	Щелочные металлы. Положение в периодической системе химических элементов Д. И. Менделеева, строение атомов. Нахождение в природе.	1		
	Физические и химические свойства (на примере натрия и калия).	2		
	Оксиды и гидроксиды натрия и калия	1		
	Применение щелочных металлов и их соединений.	1		
	Щелочноземельные металлы магний и кальций, строение атомов. Положение в периодической системе химических элементов Д. И. Менделеева. Нахождение в природе.	1		
	Физические и химические свойства кальция и магния.	2		

Важнейшие соединения кальция (оксид, гидроксид, соли).	1		
Жесткость воды и способы ее устранения. Практическая работа № 6. Жёсткость воды и методы её устранения.	1		
Алюминий.	1		
Физические и химические свойства. Амфотерные свойства оксида и гидроксида	2		
Железо.	1		Цифровая лаборатория RELEON Цифровой датчик давления
Физические и химические свойства железа.	1		
Оксиды, гидроксиды и соли железа(II) и железа(III) .	1		
Практическая работа № 7. Решение экспериментальных задач по теме «Металлы».	1		Цифровая Лаборатория RELEON  Цифровой датчик давления
Контрольная работа №3	1		
<b>Тема 9. Вещества и материалы в жизни человека</b> (3 ч)			
Новые материалы и технологии. Вещества и материалы в повседневной жизни человека. Химия и здоровье. Безопасное использование веществ и химических реакций в быту.	1		
Природные источники углеводов (уголь, природный газ, нефть), продукты их переработки, их роль в быту и промышленности	1		
Основы экологической грамотности. Химическое загрязнение окружающей среды (предельно допустимая концентрация веществ — ПДК). Роль химии в решении экологических проблем.	1		

## **Демонстрационный эксперимент № 1. «Тепловой эффект растворения веществ в воде»**

Теоретическая часть. Растворение веществ представляет собой сложное физико- химическое явление, зависящее от природы растворённого вещества и растворителя, от температуры и концентрации образующегося раствора.

При растворении кристаллических веществ в воде происходят три основных процесса. 1.Разрушение кристаллической решётки растворяемого вещества — эндотермический процесс.

1. Гидратация, т.е. взаимодействие частиц (ионов или молекул) растворяемого вещества с молекулами воды — экзотермический процесс. 3.Перенос гидратированных частиц от границы кристалл-раствор в общий объём раствора, этот процесс не сопровождается ни выделением, ни поглощением теплоты.

В зависимости от того, тепловой эффект какого из двух процессов (разрушение кристалла или гидратация частиц) преобладает, общий тепловой эффект растворения может быть величиной положительной или отрицательной.

Практическая часть. *Цель работы:* определить тепловой эффект растворения серной кислоты, гидроксида натрия и нитрата аммония.

*Перечень датчиков цифровой лаборатории:* датчик температуры платиновый.

*Дополнительное оборудование:* стакан на 150 мл – 3 шт.; стеклянная палочка; промывалка; мерная пробирка; шпатель – 2 шт.

*Материалы и реактивы:* серная кислота (конц.); гидроксид натрия кристаллический; нитрат аммония .

*Техника безопасности:*

1.Серная кислота и гидроксид натрия являются агрессивными веществами. Необходимо остерегаться их попадания на кожу и одежду.

2. Беречь глаза!

3. Необходимо помнить правило разведения кислот.

4. На рабочем месте должны быть нейтрализующие средства: 2%-ные растворы гидрокарбоната натрия и уксусной кислоты.

*Инструкция к выполнению:*

1. В первый стакан налейте 50 мл воды. 2. С помощью датчика определите её температуру.

1. Отмерьте 10 мл концентрированной серной кислоты и медленно, при перемешивании раствора стеклянной палочкой вливайте серную кислоту. Обратите внимание на порядок смешивания воды и серной кислоты! Следите за изменением температуры при растворении кислоты. Наиболее высокое показание температуры занесите в таблицу. Датчик тщательно промойте водой.

2. Во второй стакан поместите около 8 г твёрдого порошка гидроксида натрия и влейте 50 мл воды. Опустите датчик температуры и перемешайте раствор. Отметьте самое высокое значение температуры. Тщательно промойте датчик водой.

3. В третий стакан насыпьте 15 г мелкокристаллического нитрата аммония и прилейте 50 мл воды. Опустите датчик температуры и быстро перемешайте раствор. Наиболее низкое значение температуры занесите в таблицу.

### Результаты измерений/наблюдений

Исследуемая система	Дистиллированная вода	Вода + $H_2SO_4$	Вода + NaOH
Температура, °C			

#### *Выводы:*

Отразить, какой тепловой эффект преобладает при растворении в воде серной кислоты, нитрата аммония, гидроксида натрия.

#### *Контрольные вопросы:*

1. Объясните, почему при растворении одних веществ в воде выделяется теплота, других — поглощается.
2. Предположите тепловой эффект процесса растворения в воде гидроксида калия.



### Практическая работа № 1. Электролиты и неэлектролиты

Теоретическая часть. При растворении в воде ионных соединений полярные молекулы воды окружают (сольватируют) заряженные ионы, переводя их в раствор. Молекулярные соединения сольватируются, но не распадаются на ионы. В первом случае раствор проводит электрический ток, во втором нет.

Определить принадлежность вещества или раствора вещества к электролитам можно при помощи измерения электропроводности. Если электропроводность велика, то исследуемый объект – электролит. Если значение электропроводности меньше 20 мкСм/см, то это неэлектролит

## Практическая часть.

*Цель работы:* определить принадлежность веществ, смесей веществ и растворов веществ к электролитам и неэлектролитам.

*Перечень датчиков цифровой лаборатории:* датчик электропроводности. Дополнительное оборудование: стаканы на 50 мл; штатив с зажимом; промывалка. Материалы и реактивы: дистиллированная вода; по 20 мл этилового спирта, бензина, керосина; 5%-ного раствора сахарозы, раствора спирта (1:1), 5%-ного раствора хлорида натрия; 5%-ного раствора хлороводорода; 5%-ного раствора гидроксида натрия, поваренная соль (твёрдая), сахар (твёрдый).

*Техника безопасности:* При работе с горючими жидкостями (спирт, бензин, керосин) вблизи не должно быть открытого огня.

### *Инструкция к выполнению:*

1. В стакан поместите поваренную соль и опустите в стакан датчик электропроводности. Проводит ли соль электрический ток? 2. Аналогичные действия проведите с сахарозой. 3. В стакан налейте 20 мл исследуемого раствора.

1. Опустите в него датчик электропроводности, закреплённый в лапке штатива. Наблюдайте за изменением значения электропроводности. Когда показания датчика перестанут изменяться, запишите его значение в таблицу.

2. Обратите внимание! Датчик после каждого опыта тщательно промывается водой. 6. Затем датчик опустите в следующий раствор. Аналогичные действия проделайте со всеми растворами. Результаты измерений

опыта	Название вещества, раствора	Значение электропроводности, мкСм/см	Электрол

### *Контрольные вопросы:*

1. Обращают внимание, что ни дистиллированная вода, ни твёрдая соль не проводят электрического тока. Тем не менее раствор соли в воде проводит электрический ток. Это значит, что в растворе откуда-то появляются подвижные заряды. Под это наблюдение вводят определение электролита и механизм электролитической диссоциации.

2. Всегда ли водные растворы веществ проводят электрический ток? Не всегда,



т.е. некоторые вещества не дают ионов при растворении. Это – вещества с молекулярной кристаллической решёткой. 3.Задания для подготовки к ГИА, ВПР

А) К хорошо растворимым электролитам относятся:

1.гидроксид бария; 2.фосфат магния; 3.сульфид меди(II); 4.карбонат кальция.

Б) Электрический ток проводит:

1.раствор этилового спирта; 2.раствор глицерина; 3.раствор глюкозы; 4.раствор гидроксида кальция.



### Лабораторный опыт № 1. «Влияние растворителя на диссоциацию»

Теоретическая часть. Во многих хлоридах переходных металлов связи имеют в значительной мере ковалентный характер. Малополярные растворители (спирт или ацетон) сольватируют молекулы целиком. При добавлении воды она сольватирует ионы, вызывая электролитическую диссоциацию. Цвет раствора при этом изменяется, а электропроводность резко возрастает.

Практическая часть. Цель работы: сформировать представление о роли растворителя в электролитической диссоциации.

*Перечень датчиков цифровой лаборатории:* датчик электропроводности.

*Дополнительное оборудование:* два высоких химических стакана (50 мл); стеклянная палочка.

*Материалы и реактивы:*  $\text{CuCl}_2$  безводный (имеет коричневый цвет . Получают, нагревая кристаллогидрат в чашке для выпаривания. Хранят в плотно закрытом сосуде); ацетон или спирт.

*Техника безопасности:* 1. Спирт и ацетон – горючие вещества. Не использовать открытое пламя. Специальные меры безопасности при работе с горючими жидкостями. Избегать попадания солей меди на кожу и одежду, так как они ядовиты.

2 . При попадании смыть холодной водой без мыла.

*Инструкция к выполнению:*

1. В химический стакан насыпьте ~0,5 г безводного хлорида меди (II)  $\text{CuCl}_2$  и налейте ~25 мл спирта или ацетона.

2. Растворите вещество, перемешивая содержимое стакана стеклянной палочкой. Если растворить соль полностью не удаётся, аккуратно слейте полученный раствор в другой стакан.

3. Погрузите в раствор щуп датчика электропроводности и измерьте электропроводность.

4. Обратите внимание на цвет раствора. Прилейте к раствору 25 мл воды. Перемешайте, обратите внимание на изменение окраски.

5. Измерьте электропроводность полученного раствора.

Результаты измерений/наблюдений

Вещество	Электропроводность в спирте (ацетоне)	Электропроводность после д
Хлорид меди (II)		

*Выводы:* Отразить влияние растворителя на электропроводность соли.

*Контрольные вопросы:* 1. О чём свидетельствует рост электропроводности соли при добавлении воды? 2. Почему изменяется цвет раствора? 3. Как влияет природа растворителя на электролитическую диссоциацию?

Лабораторный опыт № 2. «Сильные и слабые электролиты»

Теоретическая часть. Электролитами называются вещества, распадающиеся на ионы вследствие электролитической диссоциации. Растворы электролитов являются проводниками второго рода, так как проводят электрический ток за счёт ионов. По способности к электролитической диссоциации электролиты условно разделяют на сильные и слабые. Сильные электролиты практически полностью диссоциированы на ионы в разбавленных растворах. К ним относятся многие неорганические соли, некоторые кислоты и щелочи.

Слабые электролиты лишь частично диссоциированы на ионы, которые находятся в динамическом равновесии с недиссоциированными молекулами. К слабым электролитам относятся многие органические кислоты и основания.

Практическая часть. *Цель работы:* определить, являются ли выданные вещества сильными или слабыми электролитами на основании измерения электропроводности их растворов.

*Перечень датчиков цифровой лаборатории:* датчик электропроводности.

*Дополнительное оборудование:* три химических стакана (25—50 мл), промывалка с дистиллированной водой.

*Материалы и реактивы:* 10 %-ные растворы соляной, азотной и уксусной кислот (желательно в капельницах); фильтровальная бумага.



*Техника безопасности:* Соблюдайте меры безопасности при работе с кислотами и щелочами.

*Инструкция к выполнению:*

1. В три стакана налейте по 25—50 мл дистиллированной воды.
2. В первый стакан добавьте 1 каплю уксусной кислоты, во второй – соляной, в третий – азотной.
3. Измерьте электропроводность каждого раствора, вытирая щуп фильтровальной бумагой после каждого измерения. Результаты измерений

	Значение электропроводности, мкСм/см	Название выданного вещества

*Выводы:* Отрадите принадлежность веществ к сильным и слабым электролитам.  
Контрольные вопросы:

1. Почему раствор соляной кислоты лучше проводит электрический ток по сравнению с раствором уксусной кислоты? 2. К каким электролитам относится раствор азотной кислоты? 3. Задание для подготовки к ГИА, ВПР. Формулы только слабых электролитов представлены в ряду:  
1.  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ,  $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$  2.  $\text{H}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{H}_2\text{S}$  3.  $\text{KOH}$ ,  $\text{KNO}_3$ ,  $\text{HCl}$   
4.  $\text{ZnSO}_4$ ,  $\text{MgCl}_2$ ,  $\text{HBr}$

Демонстрационный опыт № 2. «Изучение влияния различных факторов на скорость реакции»

Теоретическая часть. Существуют разные модификации прибора для изучения химических реакций. В одной конструкции роль реактора выполняет обычная

пробирка, в другой, более современной, – сосуд Ландольта.

Однако техника демонстрации эксперимента остаётся одинаковой. Меняется лишь порядок смешивания реагирующих веществ. Сначала в пробирку-реактор заливается раствор кислоты, а в него помещается твёрдое вещество (цинк, мрамор).

Практическая часть. Цель работы: изучить влияние различных факторов на скорость химической реакции.

*Перечень датчиков цифровой лаборатории:* датчик температуры платиновый.

*Дополнительное оборудование:* прибор для изучения скорости химических реакций; электрическая плитка; стакан химический на 250 мл; шпатель; кристаллизатор для промывания сосудов Ландольта; пробирки ПХ-21 (3 шт.).

*Материалы и реактивы:* соляная кислота (4%-ный); соляная кислота (10%-ный); кусочки мрамора; порошок мрамора; уксусная кислота (6%-ный); цинк; пероксид водорода (3%-ный); диоксид марганца (IV).

*Техника безопасности:* Соблюдать правила работы с кислотами и нагревательными электрическими приборами.

*Инструкция к выполнению:*

Опыт 1. Влияние природы реагирующих веществ на скорость химической реакции

В одно колено сосуда Ландольта налейте 3 мл 1 М раствор уксусной кислоты (6%-ный раствор), в другое колено поместите 2—3 гранулы цинка. Во второй сосуд Ландольта налейте 3 мл 1 М соляной кислоты (4%-ный), в другое колено – 2—3 гранулы цинка. Присоедините сосуды Ландольта к манометрическим трубкам.

*Обратите внимание!* Одновременно перелейте кислоты в сосудах Ландольта к гранулам цинка. Сравните уровни жидкости в манометрических трубках. Учащиеся делают вывод о разной скорости химических реакций.

Опыт 2. Влияние концентрации реагирующих веществ на скорость химической реакции

В одно колено сосуда Ландольта налейте 3 мл 4%-ной соляной кислоты, в другое колено поместите 2—3 гранулы цинка. Во второй сосуд Ландольта налейте 3 мл 10%-ной соляной кислоты, в другое колено – 2—3 гранулы цинка. Присоедините сосуды Ландольта к манометрическим трубкам.

*Обратите внимание!* Одновременно перелейте кислоты в сосудах Ландольта к

гранулам цинка. Сравните уровни жидкости в манометрических трубках. Учащиеся делают вывод о разной скорости химических реакций.

Опыт 3. Влияние температуры реагирующих веществ на скорость химической реакции В одно колено сосуда Ландольта налейте 3 мл 10 % соляной кислоты, в другое колено поместите 2—3 гранулы цинка. Во второй сосуд Ландольта налейте 3 мл 10%-ной соляной кислоты, нагретой на водяной бане до 50 °С, в другое колено – 2—3 гранулы цинка. Присоедините сосуды Ландольта к манометрическим трубкам.

Обратите внимание! Одновременно перелейте кислоты в сосудах Ландольта к гранулам цинка. Сравните уровни жидкости в манометрических трубках. Учащиеся делают вывод о разной скорости химических реакций.

Опыт № 4. Влияние поверхности соприкосновения реагирующих веществ на скорость химической реакции

В одно колено сосуда Ландольта налейте 3 мл 4%-ной соляной кислоты, в другое колено поместите 1 г мрамора, взятого в виде кусочка. Во второй сосуд Ландольта налейте 3 мл 4%-ной соляной кислоты, в другое колено – 1 г порошка мрамора. Присоедините сосуды Ландольта к манометрическим трубкам.

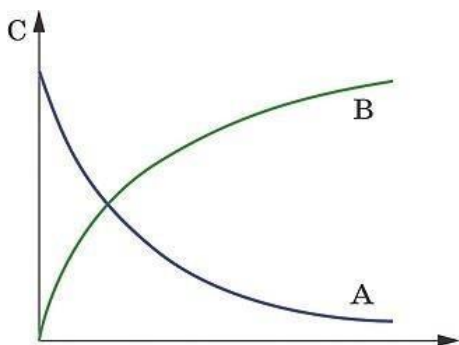
*Обратите внимание!* Одновременно перелейте кислоты в сосудах Ландольта к мрамору цинка. Сравните уровни жидкости в манометрических трубках. Учащиеся делают вывод о разной скорости химических реакций.

Опыт 5. Влияние катализатора на скорость химической реакции

В стакан с водой, нагретой до 50 °С, поместите 2 демонстрационные пробирки с 2 мл 3% - ного раствора пероксида водорода. Выдерживают пробирки в воде около 2 мин. Извлеките пробирки из водяной бани и продемонстрируйте учащимся результат – на стенках пробирки появились пузырьки газа кислорода. В одну из пробирок внесите на кончике шпателя диоксид марганца. Наблюдают энергичное выделение кислорода.

*Контрольные вопросы:* 1.От каких факторов зависит скорость химической реакции? 2.Почему разложение пероксида водорода в присутствии диоксида марганца (IV) сначала идёт очень быстро, а затем замедляется?

1. Задания для развития функциональной грамотности:



В три одинаковые пробирки ученики налили по 5 мл раствора соляной кислоты одинаковой концентрации. В первую пробирку положили стружки железа, во вторую – стружки цинка, в третью – стружки неизвестного светлого ярко блестящего металла. Наиболее интенсивно выделение газа наблюдали в третьей пробирке с неизвестным металлом. Во второй пробирке с цинком интенсивность выделения газа была меньше, чем в третьей. В первой пробирке с железом интенсивность выделения газа была наименьшей.

а) Действие какого фактора, влияющего на скорость реакции, наблюдали учащиеся? б) Какой металл мог находиться в третьей пробирке? Запишите название металла.

1. На графике представлена зависимость концентрации исходных веществ и продуктов реакции от времени протекания реакции:

Рис. 20. График зависимости концентрации исходных веществ и продуктов реакции от времени протекания реакции

Определите, какая кривая описывает изменение концентрации исходных веществ, а какая – продуктов реакции.

#### Перечень доступных источников информации

1. Васильев В.П., Морозова Р.П., Кочергина Л. А. Практикум по аналитической химии: Учеб. пособие для вузов.-М.: Химия, 2000.— 328 с.

2. Гроссе Э., Вайсмантель Х. Химия для любознательных. Основы химии и занимательные опыты. ГДР. 1974. Пер. с нем.-Л.: Химия, 1979.— 392 с.

1. Дерпгольц В.Ф. Мир воды. — Л.: Недра, 1979.-254 с.

2. Жилин Д.М. Общая химия. Практикум L-микро. Руководство для студентов.— М.: МГИУ, 2006.— 322с.

3. Использование цифровых лабораторий при обучении химии в средней школе/ Беспалов П. И. Дорофеев М.В., Жилин Д.М., Зимина А.И., Оржековский

П.А.- М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014. — 229 с.

1. Кристаллы. Кристаллогидраты: Методические указания к лабораторным работам. Мифтахова Н. Ш., Петрова Т.Н., Рахматуллина И. Ф. — Казань: Казан. гос. технол. ун-т., 2006. — 24 с.

2. Леенсон И.А. 100 вопросов и ответов по химии: Материалы для школьных рефератов, факультативных занятий и семинаров: Учебное пособие. — М.: «Издательство АСТ»: «Издательство Астрель», 2002. — 347 с.

3. Леенсон И. А. Химические реакции: Тепловой эффект, равновесие, скорость. — М.: ООО

«Издательство Астрель», 2002. — 192 с. 9. Лурье Ю. Ю. Справочник по аналитической химии. — М.: Химия, 1971. — С. 71—89. 10. Назарова Т.С., Грабецкий А.А., Лаврова В. Н. Химический эксперимент в школе. — М.: Просвещение, 1987. — 240 с.

1. Неорганическая химия: В 3 т./Под ред. Ю. Д. Третьяков. Т. 1: Физико-химические основы неорганической химии: Учебник для студ. высш. учеб. заведений/М. Е. Тамм, Ю. Д. Третьяков. — М.: Издательский центр «Академия», 2004. — 240 с.

2. Петрянов И.В. Самое необыкновенное вещество в мире. — М.: Педагогика, 1976. — 96 с. 13. Стрельникова Л. Н. Из чего всё сделано? Рассказы о веществе. — М.: Яуза-пресс. 2011. — 208 с.

1. Сусленикова В.М, Киселева Е. К. Руководство по приготовлению титрованных растворов. — Л.: Химия, 1967. — 139 с.

2. Фарадей М. История свечи: Пер. с англ./Под ред. Б. Новожилова. — М.: Наука. Главная редакция физико-математической литературы, 1980. — 128 с., ил. — (Библиотечка «Квант»)

1. Хомченко Г. П., Севастьянова К. И. Окислительно-восстановительные реакции. — М.: Просвещение, 1989. — 141 с.

2. Энциклопедия для детей. Т.17. Химия / Глав. ред. В. А. Володин, вед. науч. ред. И. Леенсон. — М.: Аванта+, 2003. — 640 с. 18. Эртимо. Вода: книга о самом важном веществе в мире: пер. с фин. — М.: КомпасГид, 2019. — 153 с.

19. Чертков И.Н., Жуков П.Н. Химический эксперимент с малыми количествами реактивов. М.: Просвещение, 1989. — 191 с. 20. Сайт МГУ. Программа курса химии для учащихся 8—9 классов общеобразовательной школы.

<http://www.chem.msu.su/rus/books/2001-2010/eremin-chemprog>.

1. Сайт ФИПИ. Открытый банк заданий для формирования естественнонаучной грамотности.

<https://fipi.ru/otkrytyy-bank-zadaniy-dlya-otsenki-yestestvennonauchnoy-gramotnosti>

1. . Сайт Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов [.http://school-collection.edu.ru/catalog](http://school-collection.edu.ru/catalog). 23 . Сайт Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. <http://fcior.edu.ru>