

9 класс Химия 2021-2022 учебный год  
Планируемые результаты изучения химии.



**Предметные результаты**

В результате изучения учебного предмета «Химия» в 9 классе ученик научится:

- называть химические элементы и характеризовать их на основе положения в Периодической системе;
- формулировать изученные понятия: вещество, химический элемент, атом, молекула, ион, катион, анион, простое и сложное вещество, химическая реакция, виды химических реакций и т. п.;
- определять по формулам состав неорганических и органических веществ, указывать валентности атомов химических элементов или степени их окисления;
- разъяснять информацию, которую несут химические знаки, формулы и уравнения;
- классифицировать простые (металлы, неметаллы, благородные газы) и сложные вещества (бинарные соединения, в том числе и оксиды, а также гидроксиды - кислоты, основания, амфотерные гидроксиды и соли);
- формулировать Периодический закон, объяснять структуру и информацию, которую несет Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева, раскрывать значение Периодического закона;
- характеризовать строение вещества - виды химических связей и типы кристаллических решеток;
- описывать строение атомов химических элементов № 1—20 и 26 и отображать их с помощью схем;
- составлять формулы оксидов химических элементов и соответствующих им гидроксидов;
- записывать структурные формулы молекулярных соединений и формульные единицы ионных соединений по валентности, степеням окисления или зарядам ионов;
- формулировать основные законы химии - постоянства состава веществ молекулярного строения, сохранения массы веществ, закон Авогадро;
- формулировать основные положения атомно-молекулярного учения и теории электролитической диссоциации;
- определять признаки, условия протекания и прекращения химических реакций;
- составлять молекулярные уравнения химических реакций, подтверждающих общие химические свойства основных классов неорганических веществ и отражающих связи между классами соединений;
- составлять уравнения реакций с участием электролитов в молекулярном и ионном видах;
- определять по химическим уравнениям принадлежность реакций к определенному типу или виду;
- составлять уравнения окислительно-восстановительных реакций с помощью метода электронного баланса;
- применять понятия «окисление» и «восстановление» для характеристики химических свойств веществ;
- определять с помощью качественных реакций хлорид-, сульфат- и карбонат-анионы и катион аммония в растворе;
- объяснять влияние различных факторов на скорость химических реакций;
- характеризовать положение металлов и неметаллов в Периодической системе элементов, строение их атомов и кристаллов, общие физические и химические свойства;

- объяснять многообразие простых веществ явлением аллотропии и указывать ее причины;
- различать гидро-, пиро- и электрометаллургию и иллюстрировать их примерами промышленных способов получения металлов;
- давать общую характеристику элементов I, II, VII A групп, а также водорода, кислорода, азота, серы, фосфора, углерода, кремния и образованных ими простых веществ и важнейших соединений (строение, нахождение в природе, получение, физические и химические свойства, применение);
- описывать коррозию металлов и способы защиты от нее;
- производить химические расчеты с использованием понятий «массовая доля вещества в смеси», «количество вещества», «молярный объем» по формулам и уравнениям реакций;
- описывать свойства и практическое значение изученных органических веществ;
- выполнять обозначенные в программе эксперименты, распознавать неорганические вещества по соответствующим признакам;
- соблюдать правила безопасной работы в химическом кабинете (лаборатории).

*В результате изучения учебного предмета «Химия» в 9 классе ученик получит возможность:*

- *характеризовать основные методы познания химических объектов: наблюдение, измерение, эксперимент, моделирование;*
- *различать химические объекты (в статике):*
  - *химические элементы и простые вещества;*
  - *металлы и неметаллы и характеризовать относительность принадлежности таких объектов к той или иной группе;*
  - *органические и неорганические соединения;*
  - *гидроксиды (кислородсодержащие кислоты, основания, амфотерные гидроксиды);*
  - *оксиды несолеобразующие и солеобразующие (кислотные, основные, амфотерные);*
  - *валентность и степень окисления;*
  - *систематические и тривиальные термины химической номенклатуры;*
  - *знаковую систему в химии (знаки и формулы, индексы и коэффициенты, структурные и молекулярные формулы, молекулярные и ионные уравнения реакций, полные и сокращенные ионные уравнения реакций, термохимические уравнения, обозначения степени окисления и заряда иона в формуле химического соединения);*
- *различать химические объекты (в динамике):*
  - *физические и химические стороны процессов растворения и диссоциации;*
  - *окислительно-восстановительные реакции и реакции обмена;*
  - *схемы и уравнения химических реакций;*
- *соотносить:*
  - *экзотермические реакции и реакции горения;*
  - *каталитические и ферментативные реакции;*
  - *металл, основной оксид, основание, соль;*
  - *неметалл, кислотный оксид, кислота, соль;*
  - *строение атома, вид химической связи, тип кристаллической решетки и физические свойства вещества;*
  - *нахождение элементов в природе и промышленные способы их получения;*
  - *необходимость химического производства и требований к охране окружающей среды;*
  - *необходимость применения современных веществ и материалов и требования к сбережению здоровья;*

- выдвигать и экспериментально проверять гипотезы о химических свойствах веществ на основе их состава и строения и принадлежности к определенному классу (группе) веществ;

- прогнозировать способность вещества проявлять окислительные или восстановительные свойства с учетом степеней окисления элементов, входящих в его состав, а также продуктов соответствующих окислительно-восстановительных реакций;

- составлять уравнения реакций с участием типичных окислителей и восстановителей на основе электронного баланса;

- определять возможность протекания химических реакций на основе электрохимического ряда напряжений металлов, ряда электроотрицательности неметаллов, таблицы растворимости и с учетом условий их проведения;

- проводить расчеты по химическим формулам и уравнениям:

- для вывода формулы соединения по массовым долям элементов;

- по приготовлению раствора с использованием кристаллогидратов;

- по нахождению доли выхода продукта реакции по отношению к теоретически возможному;

- с использованием правила Гей-Люссака об объемных отношениях газов;

- с использованием понятий «кмоль», «ммоль», «число Авогадро»;

- по термохимическим уравнениям реакции;

- проводить химический эксперимент с неукоснительным соблюдением правил техники безопасности:

- по установлению качественного и количественного состава соединения;

- при выполнении исследовательского проекта;

- в домашних условиях;

- использовать приобретенные ключевые компетенции для выполнения проектов и учебно-исследовательских задач по изучению свойств, способов получения и распознавания веществ;

- определять источники химической информации, представлять список информационных ресурсов, в том числе и на иностранном языке, готовить информационный продукт и презентовать его;

- объективно оценивать информацию о веществах и химических процессах, критически относиться к псевдонаучной информации, недобросовестной рекламе в средствах массовой информации;

- создавать модели и схемы для решения учебных и познавательных задач.

### **Личностные результаты**

- чувство гордости за российскую химическую науку, гуманизм, отношение к труду, целеустремленность, самоконтроль и самооценка;

- готовность к осознанному выбору дальнейшей образовательной траектории;

- мотивация учения, умение управлять своей познавательной деятельностью.

### **Метапредметные результаты**

- владение универсальными естественно-научными способами деятельности: наблюдение, измерение, эксперимент, учебное исследование; применение основных методов познания (системно-информационный анализ, моделирование) для изучения различных сторон окружающей действительности;

- использование универсальных способов деятельности по решению проблем и основных интеллектуальных операций: формулирование гипотез, анализ и синтез, сравнение, обобщение, систематизация, выявление причинно-следственных связей, поиск аналогов;

- умение генерировать идеи и определять средства, необходимые для их реализации;
- умение определять цели и задачи деятельности, выбирать средства реализации цели и применять их на практике;
- использование различных источников для получения химической информации.

### Содержание учебного предмета

#### **Введение. Общая характеристика химических элементов и химических реакций. Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева.**

Характеристика элемента по его положению в Периодической системе Д. И. Менделеева. Свойства оксидов, кислот, оснований и солей в свете теории электролитической диссоциации и окисления-восстановления.

Понятие о переходных элементах. Амфотерность. Генетический ряд переходного элемента.

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

Химическая организация живой и неживой природы. Химический состав ядра, мантии и земной коры. Химические элементы в клетках живых организмов. Макро- и микроэлементы.

Обобщение сведений о химических реакциях. Классификация химических реакций по различным основаниям:

- по составу и числу реагирующих и образующихся веществ;
- по тепловому эффекту;
- по направлению;
- по изменению степеней окисления элементов, образующих реагирующие вещества;
- по фазе;
- по использованию катализатора.

Понятие о скорости химической реакции. Факторы, влияющие на скорость химических реакций. Катализаторы и катализ. Ингибиторы. Антиоксиданты.

**Демонстрации.** Различные формы таблиц Периодической системы. Модели атомов элементов I—III периодов. Зависимость скорости химической реакции от природы реагирующих веществ. Зависимость скорости химической реакции от концентрации реагирующих веществ. Зависимость скорости химической реакции от площади соприкосновения реагирующих веществ («кипящий слой»). Зависимость скорости химической реакции от температуры реагирующих веществ. Гомогенный и гетерогенный катализ.

Ферментативный катализ. Ингибирование.

**Лабораторные опыты.** Получение гидроксида цинка и исследование его свойств. Моделирование построения периодической таблицы. Замещение железом меди в растворе сульфата меди (II). Зависимость скорости химической реакции от природы реагирующих веществ на примере взаимодействия различных кислот с различными металлами. Зависимость скорости химической реакции от концентрации реагирующих веществ на примере взаимодействия цинка с соляной кислотой различной концентрации. Зависимость скорости химической реакции от площади соприкосновения реагирующих веществ. Моделирование «кипящего слоя». Зависимость скорости химической реакции от температуры реагирующих веществ на примере взаимодействия оксида меди (II) с раствором серной кислоты при различных температурах. Разложение пероксида водорода с помощью диоксида марганца и каталазы. Обнаружение каталазы в некоторых пищевых продуктах. Ингибирование взаимодействия соляной кислоты с цинком уротропином.

## Тема 1. Металлы.

Положение металлов в Периодической системе Д. И. Менделеева. Металлическая кристаллическая решетка и металлическая химическая связь. Общие физические свойства металлов. Химические свойства металлов как восстановителей, а также в свете их положения в электрохимическом ряду напряжений металлов. Коррозия металлов и способы борьбы с ней. Сплавы, их свойства и значение.

*Общая характеристика щелочных металлов.* Металлы в природе. Общие способы их получения. Строение атомов. Щелочные металлы - простые вещества. Важнейшие соединения щелочных металлов - оксиды, гидроксиды и соли (хлориды, карбонаты, сульфаты, нитраты), их свойства и применение в народном хозяйстве. Калийные удобрения.

*Общая характеристика элементов главной подгруппы II группы.* Строение атомов. Щелочноземельные металлы - простые вещества. Важнейшие соединения щелочноземельных металлов - оксиды, гидроксиды и соли (хлориды, карбонаты, нитраты, сульфаты, фосфаты), их свойства и применение в народном хозяйстве.

*Алюминий.* Строение атома, физические и химические свойства простого вещества. Соединения алюминия - оксид и гидроксид, их амфотерный характер. Важнейшие соли алюминия. Применение алюминия и его соединений.

*Железо.* Строение атома, физические и химические свойства простого вещества. Генетические ряды  $Fe^{2+}$  и  $Fe^{3+}$ . Важнейшие соли железа. Значение железа и его соединений для природы и народного хозяйства.

*Демонстрации.* Образцы щелочных и щелочноземельных металлов. Образцы сплавов. Взаимодействие натрия, лития и кальция с водой. Взаимодействие натрия и магния с кислородом. Взаимодействие металлов с неметаллами. Получение гидроксидов железа (II) и (III). Качественные реакции на ионы  $Fe^{2+}$  и  $Fe^{3+}$ .

*Лабораторные опыты.* Взаимодействие растворов кислот и солей с металлами. Ознакомление с рудами железа. Окрашивание пламени солями щелочных металлов. Взаимодействие кальция с водой. Получение гидроксида кальция и исследование его свойств. Получение гидроксида алюминия и исследование его свойств. Взаимодействие железа с соляной кислотой. Получение гидроксидов железа (II) и (III) и исследование их свойств.

## Тема 2. Практикум 1. Свойства металлов и их соединений.

1. Осуществление цепочки химических превращений.
2. Получение и свойства соединений металлов.
3. Решение экспериментальных задач на распознавание и получение соединений металлов.

## Тема 3. Неметаллы.

Общая характеристика неметаллов: положение в Периодической системе, особенности строения атомов, электроотрицательность (ЭО) как мера «неметалличности», ряд ЭО. Кристаллическое строение неметаллов - простых веществ. Аллотропия. Физические свойства неметаллов. Относительность понятий «металл» — «неметалл».

*Водород. Вода.* Положение водорода в Периодической системе химических элементов Д. И. Менделеева. Строение атома и молекулы. Физические и химические свойства водорода, его получение и применение.

Вода. Строение молекулы. Водородная химическая связь. Физические свойства воды. Аномалии свойств воды. Гидрофильные и гидрофобные вещества. Химические свойства воды. Круговорот воды в природе. Водоочистка. Аэрация воды. Бытовые фильтры. Минеральные воды. Дистиллированная вода, ее получение и применение.

*Общая характеристика галогенов.* Строение атомов. Простые вещества и основные соединения галогенов, их свойства. Краткие сведения о хлоре, бrome, фторе и йоде. Применение галогенов и их соединений в народном хозяйстве.

*Сера.* Строение атома, аллотропия, свойства и применение ромбической серы. Оксиды серы (IV) и (VI), их получение, свойства и применение. Серная кислота и ее соли, их применение в народном хозяйстве. Производство серной кислоты.

*Азот.* Строение атома и молекулы, свойства простого вещества. Аммиак, строение, свойства, получение и применение. Соли аммония, их свойства и применение. Оксиды азота (II) и (IV). Азотная кислота, ее свойства и применение. Нитраты и нитриты, проблема их содержания в сельскохозяйственной продукции. Азотные удобрения.

*Фосфор.* Строение атома, аллотропия, свойства белого и красного фосфора, их применение. Основные соединения: оксид фосфора (V) и ортофосфорная кислота, фосфаты. Фосфорные удобрения.

*Углерод.* Строение атома, аллотропия, свойства модификаций, применение. Оксиды углерода (II) и (IV), их свойства и применение. Карбонаты: кальцит, сода, поташ, их значение в природе и жизни человека.

*Кремний.* Строение атома, кристаллический кремний, его свойства и применение. Оксид кремния (IV), его природные разновидности. Силикаты. Значение соединений кремния в живой и неживой природе. Понятие о силикатной промышленности.

*Демонстрации.* Образцы галогенов - простых веществ. Взаимодействие галогенов с натрием, алюминием. Вытеснение хлором брома или йода из растворов их солей. Взаимодействие серы с металлами, водородом и кислородом. Взаимодействие концентрированной серной кислоты с медью. Обугливание концентрированной серной кислотой органических соединений. Разбавление серной кислоты. Взаимодействие концентрированной азотной

кислоты с медью. Поглощение углем растворенных веществ или газов. Восстановление меди из ее оксида углем. Образцы природных соединений хлора, серы, фосфора, углерода, кремния. Образцы важнейших для народного хозяйства сульфатов, нитратов, карбонатов, фосфатов. Образцы стекла, керамики, цемента.

*Лабораторные опыты.* Получение, собирание и распознавание водорода. Исследование поверхностного натяжения воды. Растворение перманганата калия или медного купороса в воде. Гидратация обезвоженного сульфата меди (II). Изготовление гипсового отпечатка. Ознакомление с коллекцией бытовых фильтров и изучение инструкции домашнего бытового фильтра.

Ознакомление с составом минеральной воды. Качественная реакция на галогенид-ионы. Получение, собирание и распознавание кислорода. Горение серы на воздухе и кислороде. Свойства разбавленной серной кислоты. Изучение свойств аммиака. Распознавание солей аммония. Свойства разбавленной азотной кислоты. Взаимодействие концентрированной азотной кислоты с медью. Распознавание фосфатов. Горение угля в кислороде. Получение, собирание и распознавание углекислого газа. Получение угольной кислоты и изучение ее свойств. Переход карбоната в гидрокарбонат. Разложение гидрокарбоната натрия. Получение кремневой кислоты и изучение ее свойств.

#### **Тема 4. Практикум 2. Свойства соединений неметаллов.**

4. Решение экспериментальных задач по теме «Подгруппа галогенов».
5. Решение экспериментальных задач по теме «Подгруппа кислорода».
6. Получение, собирание и распознавание газов.

#### **Тема 5. Краткие сведения об органических соединениях.**

*Углеводороды.* Неорганические и органические вещества. Углеводороды. Метан, этан, пропан как предельные углеводороды. Этилен и ацетилен как непредельные (ненасыщенные) углеводороды. Горение углеводородов. Качественные реакции на непредельные соединения. Реакция дегидрирования.

*Кислородсодержащие органические соединения.* Этиловый спирт, его получение, применение и физиологическое действие. Трехатомный спирт глицерин. Качественная

реакция на многоатомные спирты. Уксусная, стеариновая и олеиновая кислоты - представители класса карбоновых кислот.

Жиры. Мыла.

*Азотсодержащие органические соединения.* Аминогруппа. Аминокислоты. Аминоуксусная кислота. Белки (протеины), их функции в живых организмах. Качественные реакции на белки.

*Демонстрации.* Модели молекул метана, этана, пропана, этилена и ацетилен. Взаимодействие этилена с бромной водой и раствором перманганата калия. Общие химические свойства кислот на примере уксусной кислоты. Качественная реакция на многоатомные спирты.

*Лабораторные опыты.* Качественные реакции на белки.

## **Тема 6. Обобщение знаний по химии за курс основной школы. Подготовка к ОГЭ.**

Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева. Физический смысл порядкового номера элемента, номеров периода и группы. Закономерности изменения свойств элементов и их соединений в периодах и группах в свете представлений о строении атомов элементов. Значение Периодического закона.

Виды химических связей и типы кристаллических решеток. Взаимосвязь строения и свойств веществ.

Классификация химических реакций по различным признакам (число и состав реагирующих и образующихся веществ; наличие границы раздела фаз; тепловой эффект; изменение степеней окисления атомов; использование катализатора; направление протекания реакции). Скорость химических реакций и факторы, влияющие на нее. Обратимость химических реакций и способы смещения химического равновесия.

Простые и сложные вещества. Металлы и неметаллы. Генетические ряды металла, неметалла и переходного металла. Оксиды и гидроксиды (основания, кислоты, амфотерные гидроксиды), соли. Их состав, классификация и общие химические свойства в свете теории электролитической диссоциации.

### **Тематическое планирование**

<b>Тема</b>	<b>Количество часов</b>
Введение. Общая характеристика химических элементов и химических реакций. Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева.	11
Тема 1. Металлы.	14
Тема 2. Практикум 1. Свойства металлов и их соединений.	3
Тема 3. Неметаллы.	24
Тема 4. Практикум 2. Свойства соединений неметаллов.	3
Тема 5. Краткие сведения об органических соединениях.	4
Тема 6. Обобщение знаний по химии за курс основной школы. Подготовка к ОГЭ.	9

**Календарно - тематическое планирование учебного материала по химии**

№ урока	Название раздела и темы	Дата проведения по плану / факт.		Примечание (описание причин корректировки дат)
1-2	Характеристика химического элемента на основании его положения в Периодической системе Д. И. Менделеева.	01.09. 03.09.		
3	Амфотерные оксиды и гидроксиды.	08.09.		
4	Периодический закон и Периодическая система Д. И. Менделеева в свете учения о строении атома.	10.09.		
5	Химическая организация живой и неживой природы.	15.09.		
6	Классификация химических реакций по различным основаниям.	17.09.		
7	Понятие о скорости химической реакции.	22.09.		
8	Катализаторы.	24.09.		
9-10	Обобщение и систематизация знаний по теме «Введение. Общая характеристика химических элементов и химических реакций. Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева».	29.10. 01.10.		
11	Контрольная работа по теме «Введение. Общая характеристика химических элементов и химических реакций. Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева».	06.10.		
12	Положение элементов-металлов в Периодической системе Д. И. Менделеева и особенности строения их атомов. Физические свойства металлов. Сплавы.	08.10.		
13	Химические свойства металлов.	13.10.		
14	Металлы в природе. Общие способы их получения.	15.10.		
15	Понятие о коррозии металлов.	20.10.		
16-17	Общая характеристика элементов IA группы. Соединения щелочных металлов.	22.10. 27.10.		
18-19	Щелочноземельные металлы. Соединения щелочноземельных металлов.	29.10. 10.11.		
20-21	Алюминий и его соединения.	12.11. 17.11.		



22-23	Железо и его соединения.	19.11. 24.11.		
24	Обобщение знаний по теме «Металлы».	26.11.		
25	Контрольная работа по теме «Металлы».	01.12.		
26	<i>Практическая работа № 1.</i> Осуществление цепочки химических превращений.	03.12.		
27	<i>Практическая работа № 2.</i> Получение и свойства соединений металлов.	08.12.		
28	<i>Практическая работа № 3.</i> Решение экспериментальных задач на распознавание и получение соединений металлов.	10.12.		
29	Общая характеристика неметаллов.	15.12.		
30	Водород.	17.12.		
31	Вода.	22.12.		
32	Галогены.	24.12.		
33	Соединения галогенов.	12.01.		
34	Кислород.	14.01.		
35	Сера, ее физические и химические свойства.	19.01.		
36	Соединения серы.	21.01.		
37	Серная кислота как электролит и ее соли.	26.01.		
38	Серная кислота как окислитель. Получение и применение серной кислоты.	28.01.		
39	Азот и его свойства.	02.02.		
40-41	Аммиак и его свойства. Соли аммония.	04.02. 09.02.		
42	Оксиды азота. Азотная кислота как электролит, ее применение.	11.02.		
43	Азотная кислота как окислитель, ее получение.	16.02.		
44	Фосфор. Соединения фосфора. Понятие о фосфорных удобрениях.	18.02.		
45	Углерод.	25.02.		
46	Оксиды углерода.	02.03.		
47	Угольная кислота и ее соли.	04.03.		
48	Кремний.	09.03.		
49	Соединения кремния.	11.03.		
50	Силикатная промышленность.	16.03.		
51	Обобщение по теме «Неметаллы».	18.03.		
52	Контрольная работа по теме «Неметаллы».	23.03.		
53	<i>Практическая работа № 4.</i> Решение экспериментальных задач по теме «Подгруппа галогенов».	06.04.		
54	<i>Практическая работа № 5.</i> Решение экспериментальных задач по теме	08.04.		

	«Подгруппа кислорода».			
55	<i>Практическая работа № 6.</i> Получение, соби́рание и распознавание газов.	13.04.		
56	Углеводороды.	15.04.		
57-58	Кислородсодержащие органические соединения.	20.04. 22.04.		
59	Азотсодержащие органические соединения.	27.04.		
60	Периодический закон и Периодическая система Д. И. Менделеева в свете теории строения атома.	29.04.		
61	Виды химических связей и типы кристаллических решеток. Взаимосвязь строения и свойств веществ.	29.04.		
62	Классификация химических реакций по различным признакам. Скорость химических реакций.	04.05.		
63	Диссоциация электролитов в водных растворах. Ионные уравнения реакций.	06.05.		
64-65	Окислительно-восстановительные реакции.	11.05. 13.05.		
66	Классификация и свойства неорганических веществ.	18.05.		
67	Промежуточная аттестация (тестовая работа).	20.05.		
68	Тренинг-тестирование.	25.05.		