



Минпросвещения России

ИНСТИТУТ СОДЕРЖАНИЯ  
И МЕТОДОВ ОБУЧЕНИЯ

им. В.С. ЛЕДНЕВА

ФЕДЕРАЛЬНАЯ РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
ОСНОВНОГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

**ХИМИЯ**

**(углубленный уровень)**

(для 8–9 классов образовательных организаций)

Москва – 2025

## СОДЕРЖАНИЕ

---

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА.....	3
СОДЕРЖАНИЕ ОБУЧЕНИЯ.....	7
8 класс .....	7
9 класс .....	11
ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ ПО ХИМИИ НА УРОВНЕ ОСНОВНОГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ .....	20
Личностные результаты .....	20
Метапредметные результаты .....	21
Предметные результаты .....	23
ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ.....	30
8 класс .....	30
9 класс .....	51

Федеральная рабочая программа по учебному предмету «Химия» (углубленный уровень) (предметная область «Естественно-научные предметы») (далее соответственно – программа по химии, химия) включает пояснительную записку, содержание обучения, планируемые результаты освоения программы по химии, тематическое планирование.

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

---

Программа по химии основного общего образования (углубленный уровень) составлена на основе требований к результатам освоения основной образовательной программы основного общего образования, представленных в ФГОС ООО, с учетом федеральной рабочей программы воспитания.

Программа по химии разработана с целью оказания методической помощи учителю в создании рабочей программы по учебному предмету.

Программа по химии дает представление о целях, общей стратегии обучения, воспитания и развития обучающихся средствами учебного предмета, определяет обязательное предметное содержание, его структуру по разделам и темам, распределение по классам, рекомендуемую последовательность изучения химии с учетом межпредметных и внутрипредметных связей, логики учебного процесса, возрастных особенностей обучающихся. В программе по химии учитываются возможности учебного предмета в реализации требований к планируемым личностным, метапредметным и предметным результатам обучения и в формировании основных видов учебно-познавательной деятельности обучающегося по освоению учебного содержания

Изучение химии на уровне основного общего образования ориентировано на общекультурную подготовку, необходимую для выработки мировоззренческих ориентиров, развития интеллектуальных способностей и интересов обучающихся, на продолжение обучения на уровне среднего общего образования.

Знание химии служит основой для формирования мировоззрения обучающегося, его представлений о материальном единстве мира, важную роль играют формируемые химией представления о превращениях энергии и веществ в природе, о путях решения глобальных проблем устойчивого развития человечества – сырьевой, энергетической, продовольственной проблем, проблемы экологической безопасности, проблем здравоохранения.

Изучение химии:

способствует реализации возможностей для саморазвития и формирования культуры личности обучающихся, их общей и функциональной грамотности;

вносит вклад в формирование мышления и творческих способностей обучающихся, навыков их самостоятельной учебной деятельности, экспериментальных и исследовательских умений, необходимых как в повседневной жизни, так и в профессиональной деятельности;

знакомит со спецификой научного мышления, закладывает основы представлений о единстве природы и человека, является ключевым этапом в формировании естественно-научной грамотности обучающихся;

способствует формированию ценностного отношения к естественно-научным знаниям, к природе, к человеку, вносит свой вклад в экологическое образование обучающихся.

Данные направления в обучении химии обеспечиваются спецификой содержания предмета, который является педагогически адаптированным отражением определенного этапа развития химии.

Углубленный курс химии основного общего образования ориентирован на освоение обучающимися системы первоначальных понятий химии, основ неорганической химии, основополагающих представлений общей химии и отдельных значимых понятий органической химии.

Структура содержания программы по химии сформирована на основе системного подхода к ее изучению. Содержание складывается из системы понятий о химическом элементе и веществе и системы понятий о химической реакции. Обе эти системы организованы по принципу последовательного развития знаний на основе теоретических представлений разного уровня:

- атомно-молекулярной теории как основы всего естествознания;
- Периодического закона Д.И. Менделеева как основного закона химии;
- учения о строении атома и химической связи;
- представлений об электролитической диссоциации веществ в растворах;
- о химической кинетике и термодинамике.

В основу теоретических знаний положены эмпирически полученные факты. Теоретические знания развиваются последовательно от одного уровня к другому и обеспечивают обучающимся возможность объяснять и прогнозировать свойства, строение и области практического применения изучаемых веществ.

Освоение содержания программы по химии происходит с использованием знаний из ранее изученных учебных предметов: окружающий мир, биология, физика, математика, география, технология, история.

Программа основного общего образования по химии (углубленный уровень) ориентирована на сохранение фундаментального характера образования, специфики учебного предмета и обеспечение успешного обучения на следующем уровне образования. В программе по химии реализуется развивающая и практическая направленность обучения химии, дифференциация обучения, включающая профильную подготовку обучающихся и последующее самоопределение в выборе направления обучения в профильных классах.

Углубленное изучение химии способствует реализации задач профессиональной ориентации и направлено на предоставление возможности каждому обучающемуся проявить свои интеллектуальные и творческие

способности при изучении учебного предмета, необходимые для продолжения образования и дальнейшей трудовой деятельности.

Программа по химии (углубленный уровень) предназначена для использования в образовательных организациях, реализующих программы дифференцированного (углубленного, профильного) изучения отдельных учебных предметов на уровне основного общего образования.

Образовательные функции химии, изучаемой на углубленном уровне, реализуются в процессе формирования знаний основ химической науки как области современного естествознания, области практической деятельности человека и одного из компонентов мировой культуры. Задача учебного предмета состоит в формировании системы химических знаний – важнейших фактов, понятий, законов и теоретических положений, доступных обобщений мировоззренческого характера, языка науки, в приобщении к научным методам познания при изучении веществ и химических реакций, формировании и развитии познавательных умений и способов деятельности и их применении в учебно-познавательной и учебно-исследовательской деятельности, освоении правил безопасного обращения с веществами в повседневной жизни.

Цели изучения химии отражают направленность обучения на развитие и саморазвитие личности, формирование ее интеллекта и общей культуры.

Изучение химии направлено на достижение следующих целей:

формирование интеллектуально развитой личности, готовой к самообразованию, сотрудничеству, самостоятельному принятию решений, способной адаптироваться к быстро меняющимся условиям жизни;

формирование системы химических знаний как компонента естественно-научной картины мира, как основы для понимания химической стороны явлений окружающего мира, освоение языка науки;

приобщение обучающихся к самостоятельной познавательной и исследовательской деятельности, к научным методам познания, формирование мотивации и развитие способностей к изучению химии;

формирование общей функциональной и естественно-научной грамотности, в том числе умений объяснять и оценивать явления окружающего мира, используя знания и опыт, полученные при изучении химии, применять их при решении проблем в повседневной жизни и трудовой деятельности;

развитие у обучающихся интереса к изучению химии и сферам деятельности, связанным с химией, мотивация к осознанному выбору соответствующего профиля и направленности дальнейшего обучения;

осознание ценности химических знаний в жизни человека, повышение уровня экологической культуры, неприятие действий, приносящих вред окружающей среде и здоровью людей;

приобретение обучающимися опыта самопознания, ключевых навыков (ключевых компетенций), необходимых для различных видов деятельности.

В 8 и 9 классах по выбору образовательной организации на углубленное изучение учебного предмета «Химия» может быть отведено по 102 часа (3 часа в неделю) или 136 часов (4 часа в неделю), то есть 2 часа в неделю за счет обязательной части ООП ООО и 1–2 часа за счет части ООП ООО, формируемой участниками образовательных отношений. Всего 204 (272) часа за два года обучения.

Возможна корректировка общего числа часов, рекомендованных для изучения предмета, с учетом индивидуального подхода образовательных организаций к углубленному изучению химии, в рамках соблюдения гигиенических нормативов к недельной образовательной нагрузке.

## СОДЕРЖАНИЕ ОБУЧЕНИЯ

---

### 8 КЛАСС

#### Первоначальные химические понятия

Химия – важная область естествознания и практической деятельности человека. Предмет химии. Роль химии в жизни человека. Краткие сведения об истории возникновения и развития химии. Химия в системе наук. Тела и вещества. Физические и химические свойства веществ. Агрегатные состояния веществ. Понятие о теоретических и эмпирических методах познания в естественных науках. Представления о научном познании на эмпирическом уровне: наблюдение, измерение, эксперимент, моделирование, вычисление. Представления о научном познании на теоретическом уровне: научные факты, проблема, гипотеза, теория, закон.

Язык химии. Источники химической информации.

Понятие о методах работы с химическими веществами. Оборудование школьной химической лаборатории. Правила безопасного обращения с веществами и лабораторным оборудованием.

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.

Вещества и химические реакции. Атомы и молекулы. Химические элементы. Символы химических элементов. Простые и сложные вещества. Металлы и неметаллы. Вещества молекулярного и немолекулярного строения.

Химическая формула. Валентность атомов химических элементов. Закон постоянства состава веществ. Определение валентности элементов по формулам бинарных соединений и составление формул бинарных соединений по валентности элементов. Относительная атомная масса. Относительная молекулярная масса. Массовая доля химического элемента в соединении. Нахождение простейшей формулы вещества по массовым долям элементов.

Количество вещества. Моль. Молярная масса. Взаимосвязь количества, массы и числа структурных единиц вещества. Расчеты по формулам химических соединений. Молярная масса смеси веществ. Молярная доля химического элемента в соединении. Нахождение простейшей формулы вещества по молярным долям элементов.

Физические и химические явления. Химическая реакция и ее признаки. Условия протекания химических реакций. Закон сохранения массы веществ. Атомно-молекулярная теория. Жизнь и деятельность М.В. Ломоносова. Химические уравнения. Типы химических реакций (соединения, разложения, замещения, обмена). Расчеты по химическим уравнениям.

*Экспериментальное изучение веществ и явлений:*

Знакомство с химической посудой, с правилами работы в лаборатории и приемами обращения с лабораторным оборудованием. Изучение и описание физических свойств образцов неорганических веществ – металлов и неметаллов. Наблюдение физических (плавление воска, таяние льда, растирание сахара в ступке, кипение и конденсация воды) и химических (горение свечи, прокаливание медной проволоки, взаимодействие соды или мела с соляной кислотой) явлений. Ознакомление с образцами веществ количеством 1 моль. Наблюдение и описание признаков протекания химических реакций (разложение сахара, взаимодействие серной кислоты с хлоридом бария, получение и разложение гидроксида меди (II) при нагревании, взаимодействие железа с раствором соли меди (II)). Изучение способов разделения смесей (с помощью магнита, фильтрование, выпаривание, дистилляция, хроматография), проведение очистки поваренной соли. Наблюдение и описание опытов, иллюстрирующих закон сохранения массы.

**Важнейшие представители неорганических веществ**

Представления о газах. Воздух – смесь газов. Состав воздуха. Закон Авогадро. Молярный объем газов. Относительная плотность газов. Определение относительной молекулярной массы газообразного вещества по известной относительной плотности. Объемные отношения газов при химических реакциях.

Кислород – элемент и простое вещество. Нахождение кислорода в природе, физические и химические свойства (реакции горения и окисления). Процессы окисления в живой природе. Оксиды. Применение кислорода. Способы получения кислорода в лаборатории и промышленности. Понятие о катализаторе. Круговорот кислорода в природе. Озон – аллотропная модификация кислорода. Озоновый слой, его значение для живых организмов. Разрушение озонового слоя.

Тепловой эффект химической реакции, термохимические уравнения, экзо- и эндотермические реакции. Топливо. Использование угля и метана в качестве топлива. Загрязнение воздуха. Понятие о парниковом эффекте.

Водород – элемент и простое вещество. Нахождение водорода в природе, физические и химические свойства, применение, способы получения. Понятие о кислотах и солях. Использование водорода в качестве топлива.

Вода. Физические свойства воды. Вода как растворитель. Растворы. Насыщенные и ненасыщенные растворы. Растворимость веществ в воде. Факторы, влияющие на растворимость твердых и газообразных веществ. Способы выражения концентрации растворов: массовая доля растворенного вещества, молярная концентрация. Роль растворов в природе и в жизни человека.

Химические свойства воды. Понятие об основаниях. Понятие об индикаторах. Круговорот воды в природе. Загрязнение природных вод. Охрана и очистка природных вод.

Классификация неорганических соединений. Оксиды. Классификация оксидов: солеобразующие (основные, кислотные, амфотерные) и несолеобразующие.



Международная номенклатура оксидов. Тривиальные названия оксидов. Физические и характерные химические свойства оксидов (взаимодействие с водой, с кислотами и основаниями, с другими оксидами). Получение оксидов.

Понятие о гидроксидах – основаниях и кислородсодержащих кислотах. Кислоты. Классификация кислот. Международная номенклатура и тривиальные названия кислот. Физические и химические свойства кислот (взаимодействие с металлами, с оксидами металлов, основаниями и солями). Ряд активности металлов Н.Н. Бекетова. Получение кислот. Кислоты в природе, применение важнейших кислот.

Основания. Классификация оснований: щелочи и нерастворимые основания. Международная номенклатура оснований. Тривиальные названия оснований. Щелочи, их свойства (взаимодействие с кислотными оксидами, кислотами и солями) и способы получения. Нерастворимые основания, их свойства (взаимодействие с кислотами) и способы получения. Амфотерность. Понятие об амфотерных гидроксидах (на примере гидроксидов цинка и алюминия): химические свойства (взаимодействие с кислотами и щелочами) и получение.

Соли (средние, кислые, основные, двойные). Международная номенклатура солей. Тривиальные названия солей. Физические и характерные химические свойства на примере средних солей. Получение солей.

Генетическая связь между классами неорганических соединений.

*Экспериментальное изучение веществ и явлений:*

- количественное определение содержания кислорода в воздухе;
- получение, собирание, распознавание и изучение свойств кислорода;
- наблюдение взаимодействия веществ с кислородом и условий возникновения и прекращения горения;
- ознакомление с образцами оксидов и описание их свойств;
- получение, собирание, распознавание и изучение свойств водорода (горение);
- взаимодействие водорода с оксидом меди (II);
- исследование особенностей растворения веществ с различной растворимостью;
- приготовление растворов с определенной массовой долей растворенного вещества;
- приготовление растворов с определенной молярной концентрацией растворенного вещества;
- взаимодействие воды с металлами (натрием и кальцием);
- определение растворов кислот и щелочей с помощью индикаторов;
- исследование образцов неорганических веществ различных классов;
- изучение взаимодействия оксида меди (II) с раствором серной кислоты, кислот с металлами, реакций нейтрализации;
- получение нерастворимых оснований, вытеснение одного металла другим из раствора соли;

взаимодействие гидроксида цинка с растворами кислот и щелочей;  
решение экспериментальных задач по теме «Основные классы неорганических соединений».

### **Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. Строение атомов. Химическая связь. Окислительно-восстановительные реакции**

Первые попытки классификации химических элементов. Понятие о группах (семействах) сходных элементов: щелочных и щелочноземельных металлах, галогенах, инертных (благородных) газах. Элементы, которые образуют амфотерные оксиды и гидроксиды.

Периодический закон. Открытие Периодического закона. Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. Короткопериодная и длиннопериодная формы таблицы «Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева». Периоды и группы (А- и Б-группы).

Строение атомов. Состав атомных ядер. Изотопы. Радиоактивность. Электроны. Электронная орбиталь. Энергетические уровни и подуровни атома: s-, p-, d-орбитали. Электронные конфигурации и электронно-графические формулы атомов. Физический смысл порядкового номера, номера периода и группы элемента. Строение электронных оболочек атомов первых 20 химических элементов Периодической системы Д.И. Менделеева: распределение электронов по энергетическим уровням, подуровням и орбиталям. Физический смысл Периодического закона.

Закономерности изменения радиуса атомов химических элементов, металлических и неметаллических свойств по группам и периодам. Изменение кислотно-основных свойств соединений химических элементов в периодах и группах. Характеристика химического элемента по его положению в Периодической системе Д.И. Менделеева.

Значение Периодического закона и Периодической системы химических элементов для развития науки и практики. Д.И. Менделеев – ученый и гражданин.

Электроотрицательность химических элементов. Химическая связь. Виды химической связи: ковалентная полярная связь, ковалентная неполярная связь, ионная связь. Механизмы образования ковалентной и ионной связи. Электронные и структурные формулы веществ. Катионы и анионы.

Кристаллические и аморфные вещества. Типы кристаллических решеток: ионная, атомная, молекулярная и их характеристики.

Степень окисления. Определение степеней окисления атомов в бинарных соединениях. Окислительно-восстановительные реакции. Процессы окисления и восстановления. Окислители и восстановители. Составление уравнений простых окислительно-восстановительных реакций и расстановка в них коэффициентов методом электронного баланса.

### *Экспериментальное изучение веществ и явлений:*

ознакомление с образцами металлов и неметаллов;  
моделирование строения молекул при помощи рисунков, моделей, электронных и структурных формул;  
проведение опытов, иллюстрирующих примеры окислительно-восстановительных реакций (горение, реакции разложения, соединения).

### **Межпредметные связи**

Реализация межпредметных связей при изучении химии в 8 классе осуществляется через использование как общих естественно-научных понятий, так и понятий, принятых в отдельных естественных науках.

Общие естественно-научные понятия: явление (процесс), научный факт, гипотеза, теория, закон, анализ, синтез, классификация, периодичность, наблюдение, эксперимент, моделирование, измерение, модель.

Физика: явления природы, физические явления, вещество, тело, физические величины, единицы измерения, объем, масса, агрегатные состояния вещества, атом, электрон, протон, нейтрон, ион, молекула, строение газов, жидкостей и твердых (кристаллических) тел, электрический заряд, количество теплоты.

Биология: биосфера, фотосинтез, процессы обмена веществ.

География: атмосфера, гидросфера, минералы, горные породы, полезные ископаемые, топливо, водные ресурсы.

Технология: техносфера, производство, химические технологии, сырье, конструкционные материалы.

## **9 КЛАСС**

### **Вещество и химическая реакция**

Повторение и углубление знаний основных разделов курса 8 класса. Строение атомов. Свойства атомов химических элементов, их количественные и качественные характеристики (радиус, электроотрицательность, энергия ионизации). Последовательность заполнения электронных орбиталей атомов малых периодов. Особенности заполнения электронных орбиталей атомов больших периодов. Периодическая система химических элементов в свете представлений о строении атома. Степень окисления и валентность. Представление о периодической зависимости свойств химических элементов (электроотрицательность, окислительно-восстановительные свойства, кислотные свойства оксидов и гидроксидов) от строения атома.

Строение вещества. Вещества в твердом, жидком и газообразном состоянии. Виды химической связи: ионная, ковалентная (неполярная, полярная); обменный и донорно-акцепторный механизм образования ковалентной связи.

Межмолекулярные взаимодействия (водородная связь, силы Ван-дер-Ваальса). Типы кристаллических решеток – атомная, ионная, металлическая,

молекулярная – и особенности их строения. Зависимость свойств вещества от типа кристаллической решетки и вида химической связи.

Основные закономерности протекания химических реакций. 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).

Элементы химической термодинамики. Энергетика химических реакций. Тепловой эффект химической реакции. Экзо- и эндотермические реакции, термохимические уравнения. Закон Гесса и его следствия. Вычисления по термохимическим уравнениям.

Понятие о скорости химической реакции. Закон действующих масс. Факторы, влияющие на скорость химической реакции. Энергия активации. Понятие о катализе. Ферменты. Ингибиторы.

Понятие об обратимых и необратимых химических реакциях. Понятие о химическом равновесии, принцип Ле Шателье. Условия смещения химического равновесия. Факторы, влияющие на состояние химического равновесия. Прогнозирование возможности протекания химических превращений в различных условиях на основе представлений об изученных элементах химической кинетики и термодинамики.

Окислительно-восстановительные реакции. Окислительно-восстановительные свойства химических элементов, зависимость от степени окисления. Важные окислители и восстановители. Перманганат калия (характеристика). Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций с использованием метода электронного баланса.

Электролитическая диссоциация. Химические реакции в растворах. Теория электролитической диссоциации. Растворение как физико-химический процесс. Понятие о гидратах и кристаллогидратах. Электролиты и неэлектролиты. Катионы, анионы. Механизм диссоциации веществ с различным видом химической связи. Сильные и слабые электролиты. Степень диссоциации, константа диссоциации. Ионное произведение воды. Водородный показатель. Индикаторы. Электролитическая диссоциация кислот, оснований и солей.

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

Гидролиз солей. Ионные уравнения гидролиза солей. Характер среды в водных растворах солей.

*Экспериментальное изучение веществ и явлений:*

ознакомление с моделями кристаллических решеток неорганических веществ – металлов и неметаллов (графита и алмаза), сложных веществ (хлорида натрия);

исследование зависимости скорости химической реакции от воздействия различных факторов;

опыты, иллюстрирующие обратимость химических реакций;

исследование электропроводности растворов, процесса диссоциации кислот, щелочей и солей;

проведение опытов, иллюстрирующих признаки протекания реакций ионного обмена (образование осадка, выделение газа, образование воды);

применение индикаторов (лакмуса, метилоранжа и фенолфталеина) для определения характера среды в растворах кислот, оснований и солей;

проведение опытов, иллюстрирующих примеры окислительно-восстановительных реакций (горение, реакции разложения, соединения);

распознавание неорганических веществ с помощью качественных реакций на ионы;

решение экспериментальных задач по темам: «Окислительно-восстановительные реакции», «Гидролиз солей», «Электролитическая диссоциация».

## Неметаллы и их соединения

Общая характеристика неметаллов. Особенности строения атомов химических элементов, простых веществ, аллотропия. Окислительно-восстановительные свойства неметаллов. Сравнительная характеристика соединений неметаллов.

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, водой, щелочами). Хлороводород. Соляная кислота, химические свойства, получение, применение. Действие хлора и хлороводорода на организм человека. Важнейшие хлориды и их нахождение в природе. Понятие о кислородсодержащих кислотах хлора и их солях.

VVIA-группы. Особенности строения атомов, характерные степени окисления. Строение и физические свойства простых веществ – кислорода и серы. Аллотропные модификации кислорода и серы. Химические свойства серы (взаимодействие с неметаллами, металлами, концентрированными азотной и серной кислотами). Сероводород, строение, физические и химические свойства (кислотные и восстановительные свойства). Оксиды серы как представители кислотных оксидов. Сернистая кислота и ее соли. Серная кислота, физические и химические свойства (общие как представителя класса кислот и специфические). Соли серной кислоты. Химические реакции, лежащие в основе промышленного способа получения серной кислоты. Представления о химическом производстве и связанных с ним профессиях. Применение серной кислоты и сульфатов. Качественные реакции на сульфит-, сульфид- и сульфат-анионы. Нахождение серы и ее соединений в природе. Химическое загрязнение окружающей среды

соединениями серы (кислотные дожди, загрязнение воздуха), способы его предотвращения.

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

Азот, распространение в природе, физические и химические свойства (взаимодействие с металлами, водородом, кислородом). Круговорот азота в природе. Аммиак, его физические и химические свойства (окисление, основные свойства водного раствора), применение и получение в лаборатории и промышленности. Ион аммония, донорно-акцепторный механизм его образования. Соли аммония, их физические и химические свойства (разложение и взаимодействие со щелочами), применение. Качественная реакция на ионы аммония. Оксиды азота (I, II, III, IV, V). Азотистая кислота. Азотная кислота, ее получение, физические и химические свойства (общие как представителя класса кислот и специфические), применение. Химические реакции, лежащие в основе получения азотной кислоты в промышленности. Нитраты и нитриты. Качественные реакции на нитрат- и нитрит-анионы. Химическое загрязнение окружающей среды соединениями азота (кислотные дожди, загрязнение воздуха, почвы и водоемов).

Фосфор, аллотропные модификации фосфора (белый и красный фосфор), физические и химические свойства (взаимодействие с металлами, кислородом, галогенами, концентрированными азотной и серной кислотами). Оксиды фосфора (III, V), фосфорная кислота, физические и химические свойства, получение. Качественная реакция на фосфат-ионы. Представления о галогенидах фосфора (III, V).

Понятие о минеральных удобрениях. Азотные, фосфорные, комплексные удобрения. Химическое загрязнение окружающей среды соединениями азота и фосфора.

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

Углерод, аллотропные модификации (графит, алмаз, фуллерен, графен, нанотрубки), физические и химические свойства простых веществ (взаимодействие с металлами, неметаллами, концентрированными азотной и серной кислотами). Понятие об адсорбции. Круговорот углерода в природе. Оксиды углерода, их физические и химические свойства, действие на живые организмы, получение и применение. Экологические проблемы атмосферы, связанные с оксидом углерода (IV). Угольная кислота и ее соли, их физические и химические свойства, получение и применение. Карбонаты, гидрокарбонаты, их свойства. Качественная реакция на карбонат-ионы. Использование карбонатов в быту, медицине, промышленности и сельском хозяйстве.

Первоначальные понятия об органических веществах как о соединениях углерода: углеводороды (метан, этан, этилен, ацетилен), этанол, глицерин, уксусная кислота. Природные источники углеводородов (уголь, природный газ,

нефть), продукты их переработки, их роль в быту и промышленности. Понятие о биологически важных органических веществах – жирах, белках, углеводах – и их роли в жизни человека. Единство органических и неорганических соединений.

Кремний, его физические и химические свойства (взаимодействие с металлами, кислородом, углеродом, галогенами), получение и применение. Роль кремния в природе и технике. Оксид кремния (IV), кремниевая кислота, силикаты: физические и химические свойства, получение и применение в быту и промышленности. Важнейшие строительные материалы: керамика, стекло, цемент, бетон, железобетон. Проблемы безопасного использования строительных материалов в повседневной жизни.

Бор. Особенности строения атома. Общие представления о физических и химических свойствах. Борная кислота.

*Экспериментальное изучение веществ и явлений:*

- ознакомление с образцами природных хлоридов (галогенидов);
- проведение опытов, отражающих физические и химические свойства галогенов и их соединений;
- изучение свойств соляной кислоты;
- проведение качественных реакций на хлорид-, бромид- и иодид-ионы и наблюдение признаков их протекания;
- ознакомление с образцами серы и ее природных соединений;
- наблюдение процесса обугливания сахара под действием концентрированной серной кислоты;
- изучение химических свойств разбавленной серной кислоты;
- проведение качественных реакций на сульфид-, сульфит- и сульфат-ионы и наблюдение признаков их протекания;
- ознакомление с физическими свойствами азота, фосфора и их соединений, образцами азотных и фосфорных удобрений;
- получение, собирание, распознавание и изучение свойств аммиака, изучение свойств солей аммония;
- проведение качественных реакций на ион аммония, нитрит-, нитрат- и фосфат-ионы и изучение признаков их протекания;
- изучение взаимодействия концентрированной азотной кислоты с медью, свойств фосфорной кислоты и ее солей;
- ознакомление с моделями кристаллических решеток алмаза, графита и фуллерена, с процессом адсорбции растворенных веществ активированным углем и устройством противогаза;
- получение, собирание, распознавание и изучение свойств углекислого газа;
- проведение качественных реакций на карбонат- и силикат-ионы и изучение признаков их протекания;
- изучение взаимных превращений карбонатов и гидрокарбонатов;

ознакомление с образцами природных карбонатов и силикатов, с продукцией силикатной промышленности;

решение экспериментальных задач по теме «Важнейшие неметаллы и их соединения».

### **Металлы и их соединения**

Общие свойства металлов. Общая характеристика химических элементов – металлов на основании их положения в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева и строения атомов. Металлы А- и Б-групп. Строение простых веществ – металлов. Металлическая связь и металлическая кристаллическая решетка (примитивная кубическая, объемно-центрированная кубическая, гранецентрированная кубическая, гексагональная плотноупакованная). Зависимость физических свойств металлов от строения кристаллов. Электрохимический ряд напряжений металлов. Общие химические свойства металлов. Общие способы получения металлов, металлургия. Электролиз расплавов и растворов солей как один из способов получения металлов. Понятие о коррозии металлов, основные способы защиты их от коррозии. Сплавы (сталь, чугун, дюралюминий, бронза). Применение металлов и сплавов в быту и промышленности.

#### *Металлы А-групп*

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), получение. Оксиды и гидроксиды натрия и калия. Применение щелочных металлов и их соединений. Биологическая роль натрия и калия.

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 и магния (оксид, гидроксид, соли), свойства, применение. Жесткость воды и способы ее устранения. Круговорот кальция в природе.

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. Применение алюминия и его сплавов.

#### *Металлы Б-групп*

Общая характеристика металлов Б-групп (побочных подгрупп): положение в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева, особенности строения атомов. Явление «провала» электрона на примере строения атомов хрома, меди, серебра. Валентные состояния атомов d-элементов, степени окисления атомов в соединениях. Зависимость кислотно-основных свойств оксидов и гидроксидов металлов от значения степени окисления элемента в соединении



(на примере соединений хрома). Первоначальные представления о комплексных соединениях.

Медь и серебро: строение атомов, степени окисления. Общие краткие представления о физических и химических свойствах простых веществ (взаимодействие с кислотами-окислителями), об их оксидах, гидроксидах и солях, их применении. Представления об аммиачных комплексах серебра и меди. Качественные реакции на катионы меди (2+) и серебра.

Цинк: строение атома, степень окисления. Характеристика физических и химических свойств, применение, амфотерные свойства оксида и гидроксида. Качественные реакции на катионы цинка.

Железо: строение атома, степени окисления. Нахождение в природе. Физические и химические свойства железа, применение. Биологическая роль железа. Оксиды, гидроксиды и соли железа (II) и железа (III), их состав, свойства и получение. Качественные реакции на катионы железа (2+) и железа (3+). Чугун и сталь – сплавы железа. Производство чугуна и стали. Экологические проблемы, связанные с металлургическими производствами.

*Экспериментальное изучение веществ и явлений:*

- ознакомление с образцами металлов и сплавов, их физическими свойствами;
- моделирование металлической кристаллической решетки;

- изучение взаимодействия металлов с водой, с растворами солей и кислот, исследование процессов электролиза растворов хлорида меди (II) и иодида калия, коррозии металлов;

- изучение особенностей взаимодействия оксидов кальция и натрия с водой, их гидроксидов – с оксидом углерода (IV) и кислотами;

- изучение свойств карбонатов и гидрокарбонатов кальция, жесткой воды;

- изучение процессов получения гидроксидов железа, их химических свойств;

- изучение признаков протекания качественных реакций на ионы (магния, кальция, алюминия, цинка, железа (2+) и железа (3+), меди (2+);

- наблюдение и описание окрашивания пламени ионами натрия, калия и кальция;

- исследование амфотерных свойств гидроксида алюминия, гидроксида хрома (III) и гидроксида цинка;

- решение экспериментальных задач по теме «Важнейшие металлы и их соединения».

## **Химия и окружающая среда**

Вещества и материалы в повседневной жизни человека. Важнейшие вещества и материалы, области их применения. Безопасное использование веществ и химических реакций в быту. Первая помощь при химических ожогах и отравлениях.

Новые материалы и технологии. Принципы «зеленой химии».

Основы экологической грамотности. Химия и здоровье. Значение изучаемых химических элементов и их соединений для функционирования организма человека. Понятие о здоровом образе жизни.

Химическое загрязнение окружающей среды. Экологические проблемы, связанные с соединениями углерода, азота, серы, тяжелых металлов. Понятие о ПДК. Роль химии в решении экологических проблем.

*Экспериментальное изучение веществ и явлений:*

ознакомление с образцами материалов (стекло, сплавы металлов, полимерные материалы), определение кислотности природных вод, моделирование процесса образования кислотного дождя, изучение его воздействия на материалы.

### **Повторение и обобщение знаний основных разделов курсов 8–9 классов**

Периодический закон и Периодическая система химических элементов в свете представлений о строении атома. Закономерности в изменении свойств химических элементов и их соединений в периодах и группах.

Строение вещества в твердом, жидком и газообразном состоянии. Виды химической связи. Зависимость свойств вещества от типа кристаллической решетки и вида химической связи.

Классификация химических реакций по различным признакам. Прогнозирование возможности протекания химических превращений в различных условиях на основе представлений химической кинетики и термодинамики.

Химические реакции в растворах. Гидролиз солей. Реакции окисления-восстановления. Электролиз.

Свойства кислот, оснований и солей в свете представлений об электролитической диссоциации и окислительно-восстановительных реакциях.

### ***Межпредметные связи***

Реализация межпредметных связей при изучении химии в 9 классе осуществляется через использование как общих естественно-научных понятий, так и понятий, принятых в отдельных естественных науках.

Общие естественно-научные понятия: явление (процесс), научный факт, гипотеза, теория, закон, анализ, синтез, классификация, периодичность, наблюдение, эксперимент, моделирование, измерение, модель, технология, материалы.

Физика: вещество, тело, физические величины, единицы измерения, масса, объем, количество теплоты, атомы и молекулы, агрегатные состояния вещества, строение газов, жидкостей и твердых (кристаллических) тел, кристаллическая решетка, электрон, ядро атома, протон, нейтрон, ион, нуклид, изотопы, кванты, радиоактивность, альфа-, бета- и гамма-излучение, электрический заряд, проводники, полупроводники, диэлектрики, солнечный спектр, разложение белого света в спектр.

Биология: экосистема, биосфера, фотосинтез, процессы обмена веществ, минеральные удобрения, микроэлементы, макроэлементы, питательные вещества.

География: атмосфера, гидросфера, минералы, горные породы, полезные ископаемые, топливо, водные ресурсы, планета Земля.

Технология: строительные технологии, сельскохозяйственные технологии, технологии электронной промышленности, нанотехнологии.

## **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ ПО ХИМИИ НА УРОВНЕ ОСНОВНОГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

---

Изучение химии на уровне основного общего образования направлено на достижение обучающимися личностных, метапредметных и предметных результатов освоения содержания учебного предмета.

### **ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

Личностные результаты освоения программы основного общего образования достигаются в ходе обучения химии в единстве учебной и воспитательной деятельности образовательной организации в соответствии с традиционными российскими социокультурными и духовно-нравственными ценностями, принятыми в обществе правилами и нормами поведения и способствуют процессам самопознания, саморазвития и социализации обучающихся.

Личностные результаты отражают готовность обучающихся руководствоваться системой позитивных ценностных ориентаций и расширение опыта деятельности на ее основе, в том числе в части:

#### **1) патриотического воспитания:**

проявление ценностного отношения к отечественному культурному, научному и историческому наследию, понимание значения химической науки и технологии в жизни современного общества, в развитии экономики России и своего региона;

#### **2) гражданского воспитания:**

представление о социальных нормах и правилах межличностных отношений в коллективе, проявление коммуникативной культуры в разнообразной совместной деятельности;

стремление к взаимопониманию и взаимопомощи в процессе учебной и внеучебной деятельности;

готовность оценивать свое поведение и поступки своих товарищей с позиции нравственных и правовых норм с учетом осознания последствий поступков;

#### **3) формирования ценности научного познания:**

мировоззренческие представления о веществе и химической реакции, соответствующие современному уровню развития науки и необходимые для понимания сущности научной картины мира;

осознание ценности научного познания для развития каждого человека и производительных сил общества в целом, роли и места науки «Химия» в системе научных представлений о закономерностях развития природы, взаимосвязях человека с природной и технологической средой;

познавательная мотивация и интерес к обучению, готовность и способность к саморазвитию и самообразованию, к исследовательской деятельности, к осознанному выбору направления и уровня дальнейшего обучения;

#### **4) воспитания культуры здоровья:**

осознание ценности жизни, ответственного отношения к своему здоровью, установка на здоровый образ жизни, осознание последствий и неприятие вредных привычек (употребления алкоголя, наркотиков, курения), необходимости соблюдения правил безопасности при обращении с химическими веществами в учебных и жизненных ситуациях;

#### **5) трудового воспитания:**

формирование ценностного отношения к трудовой деятельности как естественной потребности человека и к исследовательской деятельности как высоко востребованной в современном обществе;

развитие интереса к профессиям, связанным с химией, в том числе к профессиям научной сферы, осознание возможности самореализации в этой сфере;

#### **6) экологического воспитания:**

осознание необходимости отношения к природе как источнику жизни на Земле, основе ее существования;

повышение уровня экологической культуры: приобретение опыта планирования поступков и оценки их возможных последствий для окружающей среды; осознание глобального характера экологических проблем и путей их решения; способность применять знания, получаемые при изучении химии, для решения задач, связанных с окружающей средой; активное неприятие действий, приносящих вред окружающей среде; осознание своей роли как гражданина и потребителя в условиях взаимосвязи природной, технологической и социальной сред; готовность к участию в практической деятельности экологической направленности.

### **МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

Метапредметные результаты обучающихся, освоивших программу по химии основного общего образования, включают:

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 другие);

овладение универсальными учебными действиями (познавательными, коммуникативными, регулятивными), важными для повышения эффективности освоения содержания учебного предмета, формирования компетенций, а также проектно-исследовательской деятельности обучающихся в курсе химии;

способность их использовать в учебной, познавательной и социальной практике.

## **Познавательные универсальные учебные действия**

### **Базовые логические действия:**

умения использовать приемы логического мышления при освоении знаний: раскрывать смысл химических понятий (выделять их существенные признаки, устанавливать взаимосвязь с другими понятиями); анализировать, сравнивать, обобщать, выбирать основания для классификации и систематизации химических веществ и химических реакций; устанавливать причинно-следственные связи между объектами изучения; строить логические рассуждения (индуктивные, дедуктивные, по аналогии); предлагать критерии и выявлять общие закономерности и противоречия в изучаемых процессах и явлениях; проводить выводы и заключения; умения применять в процессе познания понятия (предметные и метапредметные), символические (знаковые) модели, используемые в химии, преобразовывать модельные представления – химический знак (символ элемента), химическая формула и уравнение химической реакции – при решении учебных задач; с учетом этих модельных представлений характеризовать изучаемые химические вещества и химические реакции.

### **Базовые исследовательские действия (методы научного познания веществ и явлений):**

умения применять методы научного познания веществ и явлений на эмпирическом и теоретическом уровнях в учебной познавательной и проектно-исследовательской деятельности;

умения использовать поставленные вопросы в качестве инструмента познания и самостоятельно ставить вопросы; анализировать факты, выявлять и формулировать проблему, определять цель и задачи, соответствующие решению проблемы; предлагать описательную или объяснительную гипотезу и осуществлять ее проверку; умения проводить измерения необходимых параметров, вычисления, моделирование, наблюдения и эксперименты (реальные и мысленные), самостоятельно прогнозировать результаты, формулировать обобщения и выводы по результатам проведенного опыта, исследования, составлять отчет о проделанной работе.

### **Работа с информацией:**

умения ориентироваться в различных источниках информации (научно-популярная литература химического содержания, справочные пособия, ресурсы Интернета); анализировать информацию и критически оценивать ее достоверность и непротиворечивость, отбирать и интерпретировать информацию, значимую для решения учебной задачи; умения применять различные методы и формулировать запросы при поиске и отборе информации, необходимой для выполнения учебных задач; использовать информационно коммуникативные технологии и различные поисковые системы; самостоятельно выбирать оптимальную форму представления информации (схемы, графики, диаграммы,

таблицы, рисунки и другие формы); умения использовать научный язык в качестве средства работы с химической информацией; применять межпредметные (физические и математические) знаки и символы, формулы, аббревиатуры, номенклатуру, использовать и преобразовывать знаково-символические средства наглядности.

## **Коммуникативные универсальные учебные действия**

### **Общение (письменная и устная коммуникация):**

представлять полученные результаты познавательной деятельности в устных и письменных текстах; публично выступать с презентацией результатов выполнения химического эксперимента (исследовательской лабораторной или практической работы, учебного проекта); в ходе диалога и (или) дискуссии задавать вопросы по обсуждаемой теме и высказывать идеи, формулировать свои предложения относительно выполнения предложенной задачи.

### **Учебное сотрудничество (групповая коммуникация):**

участвовать в групповых формах работы: планировать организацию совместной работы, определять свою роль, распределять задачи между членами группы; выполнять свою часть работы, координировать свои действия с действиями других членов команды, определять критерии по оценке качества выполненной работы; решать возникающие проблемы на основе учета общих интересов и согласования позиций, участвовать в обсуждении, обмене мнениями, «мозговом штурме» и других формах взаимодействия.

## **Регулятивные универсальные учебные действия**

### **Самоорганизация, самоконтроль, самокоррекция:**

умения решать учебные и исследовательские задачи: 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; на основе полученных результатов формулировать обобщения и выводы, прогнозировать возможное развитие процессов; анализировать результаты: соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять самоконтроль деятельности; корректировать свою деятельность на основе самоанализа и самооценки.

## **ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

Предметные результаты освоения программы по химии основного общего образования на углубленном уровне имеют общее содержательное ядро с предметными результатами базового уровня, согласованы между собой, что позволяет реализовывать углубленное изучение как в рамках отдельных классов,

так и в рамках реализации индивидуальных образовательных траекторий, в том числе используя сетевое взаимодействие организации. По завершении реализации программы углубленного уровня обучающиеся смогут детальнее освоить материал, овладеть расширенным кругом понятий и методов, решать задачи более высокого уровня сложности.

Предметные результаты включают: освоение обучающимися научных знаний, умений и способов действий, специфических для предметной области «Химия»; основы научного мышления; виды деятельности по получению нового знания, его интерпретации, преобразованию и применению в различных учебных и реальных жизненных условиях; обеспечивают возможность успешного обучения на следующем уровне образования.

К концу обучения в **8 классе** у обучающегося будут сформированы следующие предметные результаты изучения химии на углубленном уровне:

раскрывать смысл основных химических понятий: атом, молекула, химический элемент, металл, неметалл, аллотропия, простое вещество, сложное вещество, смесь (однородная и неоднородная), валентность, относительная атомная и молекулярная масса, количество вещества, моль, молярная масса, массовая доля химического элемента в соединении, молярный объем, относительная плотность газов, оксид, кислота, основание, соль, амфотерный оксид, амфотерный гидроксид, химическая реакция, классификация реакций: реакции соединения, реакции разложения, реакции замещения, реакции обмена, экзо- и эндотермические реакции; тепловой эффект реакции; ядро атома, электронный слой атома, атомная орбиталь, радиус атома, химическая связь, полярная и неполярная ковалентная связь, ионная связь, ион, катион, анион, раствор, массовая доля вещества (процентная концентрация) в растворе, молярная концентрация вещества в растворе; электроотрицательность, степень окисления, окислители и восстановители, окисление и восстановление, окислительно-восстановительные реакции, метод электронного баланса;

иллюстрировать взаимосвязь основных химических понятий и применять эти понятия при описании веществ и их превращений;

использовать химическую символику для составления формул веществ и уравнений химических реакций;

определять валентность атомов элементов в бинарных соединениях, степень окисления элементов в бинарных соединениях, принадлежность веществ к определенному классу соединений по формулам, виды химической связи (ковалентной и ионной) в неорганических соединениях;

раскрывать смысл законов сохранения массы веществ, постоянства состава, Периодического закона Д.И. Менделеева, атомно-молекулярной теории, закона Авогадро и его следствий, представлений о научных методах познания, в том числе



экспериментальных и теоретических методах исследования веществ и изучения химических реакций;

демонстрировать понимание периодической зависимости свойств химических элементов от их положения в Периодической системе:

описывать и характеризовать табличную форму Периодической системы химических элементов: различать понятия «главная подгруппа (А-группа)» и «побочная подгруппа (Б-группа)», «малые периоды» и «большие периоды»;

соотносить обозначения, которые имеются в таблице «Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева», с числовыми характеристиками строения атомов химических элементов (состав и заряд ядра, общее число электронов и распределение их по электронным слоям);

объяснять связь положения элемента в Периодической системе с распределением электронов по энергетическим уровням, подуровням и орбиталям атомов первых четырех периодов;

классифицировать химические элементы, неорганические вещества, химические реакции (по числу и составу участвующих в реакции веществ, по тепловому эффекту);

характеризовать (описывать) физические и химические свойства простых и сложных веществ: кислорода, водорода, воды, общие химические свойства оксидов, кислот, оснований и солей, генетическую связь между ними, подтверждая примерами молекулярных уравнений соответствующих химических реакций;

описывать роль кислорода, водорода и воды в природных процессах, в живых организмах, их применение в различных отраслях промышленности, возможное использование в современных технологиях;

объяснять и прогнозировать свойства веществ в зависимости от их состава и строения, возможности протекания химических превращений в различных условиях;

вычислять относительную молекулярную и молярную массы веществ, молярную массу смеси, мольную долю химического элемента в соединении, массовую долю химического элемента по формуле соединения, находить простейшую формулу вещества по массовым или мольным долям элементов, массовую долю вещества в растворе, молярную концентрацию вещества в растворе, проводить расчеты по уравнениям химической реакции;

применять основные операции мыслительной деятельности – анализ и синтез, сравнение, обобщение, систематизацию, классификацию, выявление причинно-следственных связей – для изучения свойств веществ и химических реакций, естественно-научные методы познания – наблюдение, измерение, моделирование, эксперимент (реальный и мысленный) – для освоения учебного содержания;

раскрывать сущность процессов окисления и восстановления, составлять уравнения простых окислительно-восстановительных реакций (методом электронного баланса);

устанавливать связи между реально наблюдаемыми химическими явлениями и процессами, происходящими в макро- и микромире, объяснять причины многообразия веществ, соотносить химические знания со знаниями других учебных предметов;

соблюдать правила безопасной работы в лаборатории при использовании химической посуды и оборудования, а также правила обращения с веществами в соответствии с инструкциями выполнения лабораторных опытов и практических работ по получению и собиранию газообразных веществ (водорода и кислорода), приготовлению растворов с определенной массовой долей растворенного вещества, решению экспериментальных задач по теме «Основные классы неорганических соединений»;

демонстрировать владение основами химической грамотности, включающей умения безопасного обращения с веществами, используемыми в повседневной жизни, а также знание правил поведения в целях сбережения здоровья и окружающей среды.

К концу обучения в **9 классе** у обучающегося будут сформированы следующие предметные результаты изучения химии на углубленном уровне:

раскрывать смысл основных химических понятий: химический элемент, атом, молекула, ион, катион, анион, электроотрицательность, степень окисления, химическая реакция, тепловой эффект реакции, моль, молярный объем, раствор;

электролиты, неэлектролиты, электролитическая диссоциация, реакции ионного обмена, гидролиз солей, обратимые и необратимые реакции, окислительно-восстановительные реакции, окислитель, восстановитель, окисление и восстановление, электролиз, аллотропия, амфотерность, химическая связь (ковалентная, ионная, металлическая), межмолекулярные взаимодействия (водородная связь, силы Ван-дер-Ваальса), комплексные соединения, кристаллические решетки (примитивная кубическая, объемно-центрированная кубическая, гранецентрированная кубическая, гексагональная плотноупакованная), коррозия металлов, сплавы; скорость химической реакции, катализ, химическое равновесие, элементы химической термодинамики как одной из теоретических основ химии; ПДК;

иллюстрировать взаимосвязь основных химических понятий и применять эти понятия при описании веществ и их превращений;

использовать химическую символику для составления формул веществ и уравнений химических реакций;

определять валентность и степень окисления химических элементов в соединениях различного состава, принадлежность веществ к определенному классу соединений по формулам, виды химической связи (ковалентной, ионной, металлической) в неорганических соединениях, заряд иона по химической

формуле, характер среды в водных растворах неорганических соединений, тип кристаллической решетки конкретного вещества;

раскрывать смысл Периодического закона Д.И. Менделеева и демонстрировать его понимание;

описывать и характеризовать табличную форму Периодической системы химических элементов: различать понятия «А-группа» и «Б-группа», «малые периоды» и «большие периоды»;

объяснять связь положения элемента в Периодической системе с распределением электронов по энергетическим уровням, подуровням и орбиталям атомов первых четырех периодов;

выделять общие закономерности в изменении свойств элементов и их соединений (кисотно-основных и окислительно-восстановительных свойств оксидов и гидроксидов) в пределах малых периодов и главных подгрупп с учетом строения их атомов;

раскрывать смысл теории электролитической диссоциации, закона Гесса и его следствий, закона действующих масс, закономерностей изменения скорости химической реакции, направления смещения химического равновесия в зависимости от различных факторов;

классифицировать химические элементы, неорганические вещества, химические реакции (по числу и составу участвующих в реакции веществ, по тепловому эффекту, по агрегатному состоянию реагентов, по изменению степеней окисления химических элементов, по обратимости, по участию катализатора);

характеризовать (описывать) общие химические свойства веществ различных классов неорганических соединений, подтверждая это описание примерами молекулярных и ионных уравнений соответствующих химических реакций;

составлять уравнения: электролитической диссоциации кислот, щелочей и солей; полные и сокращенные уравнения реакций ионного обмена; реакций, подтверждающих существование генетической связи между веществами различных классов;

раскрывать сущность процессов гидролиза солей посредством составления кратких ионных и молекулярных уравнений реакций, сущность окислительно-восстановительных реакций посредством составления электронного баланса этих реакций;

предсказывать характер среды в водных растворах солей;

характеризовать (описывать) физические и химические свойства простых веществ (кислород, озон, графит, алмаз, кремний, бор, азот, фосфор, сера, хлор, натрий, калий, магний, кальций, алюминий, железо, медь, цинк, серебро) и образованных ими сложных веществ, в том числе их водных растворов (аммиак, хлороводород, сероводород, оксиды углерода (II, IV), кремния (IV), азота (I, II, III, IV, V) и фосфора (III, V), серы (IV, VI), сернистая, серная, азотная,

фосфорная, угольная, кремниевая кислоты, оксиды и гидроксиды металлов IA – IIA-групп, алюминия, меди (II), цинка, железа (II и III));

пояснять состав, отдельные способы получения и свойства сложных веществ (кислородсодержащие кислоты хлора, азотистая, борная, уксусная кислоты и их соли, галогениды кремния (IV) и фосфора (III и V), оксид и гидроксид хрома (III), перманганат калия;

описывать роль важнейших изучаемых веществ в природных процессах, влияние на живые организмы, применение в различных отраслях экономики, использование для создания современных материалов и технологий;

проводить реакции, подтверждающие качественный состав различных веществ, распознавать опытным путем содержащиеся в водных растворах ионы: хлорид-, бромид-, иодид-, сульфат-, фосфат-, карбонат-, силикат-, сульфит-, сульфид-, нитрат- и нитрит-ионы, гидроксид-ионы, катионы аммония, магния, кальция, алюминия, железа (2+) и железа (3+), меди (2+), цинка;

объяснять и прогнозировать свойства важнейших изучаемых веществ в зависимости от их состава и строения, применение веществ в зависимости от их свойств, возможность протекания химических превращений в различных условиях на основе рассмотренных элементов химической кинетики и термодинамики;

вычислять относительную молекулярную и молярную массы веществ, массовую долю химического элемента по формуле соединения, массовую долю вещества в растворе, мольную долю химического элемента в соединении, молярную концентрацию вещества в растворе, находить простейшую формулу вещества по массовым или мольным долям элементов, проводить расчеты по уравнениям химических реакций с учетом недостатка одного из реагентов, практического выхода продукта, значения теплового эффекта реакции, определять состав смесей;

соблюдать правила безопасной работы в лаборатории при использовании химической посуды и оборудования, а также правила обращения с веществами в соответствии с инструкциями выполнения лабораторных опытов и практических работ по получению и собиранию газообразных веществ (аммиака и углекислого газа) и решению экспериментальных задач по темам курса, представлять результаты эксперимента в форме выводов, доказательств, графиков, таблиц и выявлять эмпирические закономерности;

применять основные операции мыслительной деятельности (анализ и синтез, сравнение, обобщение, систематизацию, выявление причинно-следственных связей) при изучении свойств веществ и химических реакций, владеть естественно-научными методами познания (наблюдение, измерение, моделирование, эксперимент (реальный и мысленный));

применять правила безопасного обращения с веществами, используемыми в повседневной жизни, правила поведения в целях сбережения здоровья и окружающей природной среды, понимать вред (опасность) воздействия на живые

организмы определенных веществ, пояснять на примерах способы уменьшения и предотвращения их вредного воздействия, значение жиров, белков, углеводов для организма человека;

использовать полученные представления о сферах профессиональной деятельности, связанных с наукой и современными технологиями, как основу для профессиональной ориентации и для осознанного выбора химии как профильного предмета при продолжении обучения на уровне среднего общего образования;

участвовать во внеурочной проектно-исследовательской деятельности химической и химико-экологической направленности, приобрести опыт проведения учебных исследований в условиях образовательных организаций, а также организаций (центров) дополнительного образования детей.

**ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ****8 КЛАСС**

№ п/п	Наименование разделов и тем учебного предмета	Количество часов <sup>1</sup>	Содержание обучения	Основные виды деятельности обучающихся
<b>Первоначальные химические понятия</b>				
1.1	Химия – важная область естествознания и практической деятельности человека	6/10	Химия – важная область естествознания и практической деятельности человека. Предмет химии. Роль химии в жизни человека. Краткие сведения об истории возникновения и развития химии. Химия в системе наук. Тела и вещества. Физические и химические свойства веществ. Агрегатные состояния веществ. Понятие о теоретических и эмпирических методах познания в естественных науках. Представления о научном познании на эмпирическом уровне: наблюдение, измерение, эксперимент, моделирование, вычисление. Представления о научном познании	Раскрывать смысл изучаемых понятий. Раскрывать роль химии в природе и жизни человека, ее связь с другими науками. Характеризовать научные методы изучения природы. Различать чистые вещества и смеси; гомогенные и гетерогенные смеси. Наблюдать и описывать объекты при проведении демонстраций и лабораторных опытов по изучению физических свойств веществ, способов разделения смесей веществ. Проводить химический эксперимент при разделении смесей (на примере очистки поваренной соли) в ходе практической работы № 2.

<sup>1</sup> 3/4 учебных часа в неделю.

		<p>на теоретическом уровне: научные факты, проблема, гипотеза, теория, закон.</p> <p>Язык химии. Источники химической информации.</p> <p>Понятие о методах работы с химическими веществами.</p> <p>Оборудование школьной химической лаборатории.</p> <p>Правила безопасного обращения с веществами и лабораторным оборудованием.</p> <p>Чистые вещества и смеси.</p> <p>Природные смеси: воздух, природный газ, нефть, природные воды, горные породы и минералы.</p> <p>Понятие о гомогенных и гетерогенных смесях. Способы разделения смесей. Очистка веществ.</p> <p><b>Экспериментальное изучение веществ и явлений</b></p> <p><i>Демонстрации:</i></p> <p>Знакомство с химической посудой, с правилами работы в лаборатории и приемами обращения с лабораторным оборудованием.</p>	<p>Следовать правилам пользования химической посудой и лабораторным оборудованием, а также правилам обращения с химическими веществами в соответствии с инструкцией при выполнении практической работы № 1.</p> <p>Выстраивать развернутые письменные и устные ответы с опорой на информацию из учебника и другие источники информации, грамотно использовать изученный понятийный аппарат курса химии</p>
--	--	--	--

			<p>Физические свойства образцов неорганических веществ – металлов и неметаллов.</p> <p>Способы разделения смесей (фильтрование, выпаривание, дистилляция, хроматография).</p> <p><i>Лабораторные опыты:</i></p> <p>Изучение и описание физических свойств образцов неорганических веществ.</p> <p>Изучение способов разделения смесей (с помощью магнита).</p> <p><i>Практические работы:</i></p> <p>№ 1. Правила работы в лаборатории и приемы обращения с лабораторным оборудованием.</p> <p>№ 2. Разделение смесей (на примере очистки поваренной соли)</p>	
1.2	Вещества и химические реакции	19/28	<p>Атомы и молекулы. Химические элементы. Символы химических элементов. Простые и сложные вещества. Металлы и неметаллы. Вещества молекулярного и немолекулярного строения. Химическая формула. Валентность атомов химических элементов. Закон постоянства состава веществ.</p>	<p>Раскрывать смысл изучаемых понятий и законов и применять эти понятия при описании свойств веществ и их превращений. Различать физические и химические явления, объяснять их сущность с точки зрения атомно-молекулярной теории. Определять признаки химических</p>



			<p>Определение валентности элементов по формулам бинарных соединений и составление формул бинарных соединений по валентности элементов.</p> <p>Относительная атомная масса.</p> <p>Относительная молекулярная масса.</p> <p>Массовая доля химического элемента в соединении. Нахождение простейшей формулы вещества по массовым долям элементов.</p> <p>Количество вещества. Моль.</p> <p>Молярная масса. Взаимосвязь количества, массы и числа структурных единиц вещества.</p> <p>Расчеты по формулам химических соединений. Молярная масса смеси веществ. Мольная доля химического элемента в соединении. Нахождение простейшей формулы вещества по мольным долям элементов.</p> <p>Физические и химические явления.</p> <p>Химическая реакция и ее признаки.</p> <p>Условия протекания химических реакций. Закон сохранения массы веществ. Атомно-молекулярная теория. Жизнь и деятельность</p>	<p>реакций, условия их протекания.</p> <p>Классифицировать химические реакции (по числу и составу реагирующих и образующихся веществ).</p> <p>Использовать химическую символику, номенклатуру.</p> <p>Составлять формулы бинарных веществ по валентности и определять валентность по формулам веществ.</p> <p>Расставлять коэффициенты в схемах химических реакций.</p> <p>Наблюдать и описывать объекты при проведении демонстраций и лабораторных опытов.</p> <p>Проводить вычисления по формулам и по уравнениям химической реакции.</p> <p>Применять естественно-научные методы познания (в том числе наблюдение, моделирование, эксперимент и основные операции мыслительной деятельности (сравнение, классификация)</p>
--	--	--	---	---

			<p>М.В. Ломоносова. Химические уравнения. Типы химических реакций (соединения, разложения, замещения, обмена). Расчеты по химическим уравнениям.</p> <p><b>Экспериментальное изучение веществ и явлений</b></p> <p><i>Демонстрации:</i></p> <p>Физические свойства образцов неорганических веществ – металлов и неметаллов.</p> <p>Образцы веществ количеством 1 моль.</p> <p>Физические явления (плавление воска, таяние льда, растирание сахара в ступке, кипение и конденсация воды).</p> <p>Химические явления (горение свечи, прокаливание медной проволоки, взаимодействие соды или мела с соляной кислотой).</p> <p>Наблюдение признаков протекания химических реакций (разложение сахара, взаимодействие серной кислоты с хлоридом бария, получение и разложение гидроксида меди (II) при нагревании,</p>	
--	--	--	---	--

			<p>взаимодействие железа с раствором соли меди (II).</p> <p>Опыты, иллюстрирующие закон сохранения массы.</p> <p><i>Лабораторные опыты:</i></p> <p>Описание физических свойств образцов неорганических веществ – металлов и неметаллов.</p> <p>Наблюдение физических (плавление воска, таяние льда) и химических (горение свечи, прокаливание медной проволоки) явлений.</p> <p>Наблюдение и описание признаков протекания химических реакций разных типов.</p> <p><i>Вычисления:</i></p> <p>относительной молекулярной массы веществ, молярной массы, массы веществ и количества вещества; массовой доли химического элемента по формуле соединения; простейшей формулы вещества по массовым или мольным долям элементов;</p> <p>по уравнениям химической реакции: количества вещества, массы по известному количеству вещества,</p>	
--	--	--	---	--

			массе реагентов или продуктов реакции	
Итого по разделу		25/38		
<b>Важнейшие представители неорганических веществ</b>				
2.1	Воздух. Понятие о газах. Кислород. Оксиды	14/19	Представления о газах. Воздух – смесь газов. Состав воздуха. Закон Авогадро. Молярный объем газов. Относительная плотность газов. Определение относительной молекулярной массы газообразного вещества по известной относительной плотности. Объемные отношения газов при химических реакциях. Кислород – элемент и простое вещество. Нахождение кислорода в природе, физические и химические свойства (реакции горения и окисления). Процессы окисления в живой природе. Оксиды. Применение кислорода. Способы получения кислорода в лаборатории и промышленности. Понятие о катализаторе. Круговорот кислорода в природе.	Раскрывать смысл изучаемых понятий и применять эти понятия при описании свойств веществ и их превращений. Характеризовать (описывать) состав воздуха, физические и химические свойства кислорода, способы его получения, применение и значение в природе и жизни человека. Сравнивать реакции горения и медленного окисления. Собирать прибор для получения кислорода. Распознавать опытным путем кислород. Использовать химическую символику для составления формул веществ, молекулярных уравнений химических реакций с участием кислорода. Объяснять сущность экологических проблем, связанных с загрязнением воздуха.

		<p>Озон – аллотропная модификация кислорода. Озоновый слой, его значение для живых организмов. Разрушение озонового слоя. Тепловой эффект химической реакции, термохимические уравнения, экзо- и эндотермические реакции.</p> <p>Топливо. Использование угля и метана в качестве топлива. Загрязнение воздуха. Понятие о парниковом эффекте.</p> <p><b>Экспериментальное изучение веществ и явлений</b></p> <p><i>Демонстрации:</i></p> <p>Количественное определение содержания кислорода в воздухе. Получение, собирание и изучение свойств кислорода. Наблюдение взаимодействия веществ с кислородом и условий возникновения и прекращения горения.</p> <p><i>Лабораторный опыт:</i></p> <p>Ознакомление с образцами оксидов и описание их свойств.</p>	<p>Следовать правилам безопасной работы в лаборатории при использовании химической посуды и оборудования, а также правилам обращения с горючими веществами. Планировать и осуществлять на практике химические эксперименты, проводить наблюдения, делать выводы по результатам эксперимента при проведении лабораторных опытов и практической работы. Вычислять количество вещества, объем газа по формулам. Проводить расчеты по уравнениям химических реакций: количества, объема, массы вещества по известному количеству вещества, объему, массе реагентов или продуктов реакции. Участвовать в совместной работе в паре или группе. Выстраивать развернутые письменные и устные ответы с опорой на информацию из учебника и других источников, в том числе Интернета</p>
--	--	--	---

			<p><i>Практическая работа:</i>          № 3. Получение и собирание кислорода, изучение его свойств.  <i>Вычисления:</i>          объема, количества вещества газа по известному его количеству вещества, объему;          относительной плотности газов;          относительной молекулярной массы газа по известной относительной плотности;          объемов газов по уравнению химической реакции;          по уравнениям химической реакции: количества вещества, объема, массы по известному количеству вещества, объему, массе реагентов или продуктов реакции</p>	
2.2	Водород. Понятие о кислотах и солях	6/8	<p>Водород – элемент и простое вещество. Нахождение водорода в природе, физические и химические свойства, применение, способы получения.          Понятие о кислотах и солях.          Использование водорода в качестве топлива.</p>	<p>Раскрывать смысл изучаемых понятий и применять эти понятия при описании свойств веществ и их превращений.          Характеризовать (описывать) физические и химические свойства водорода, способы его получения, применение, состав кислот и солей.</p>

			<p><b>Экспериментальное изучение веществ и явлений</b>  <i>Демонстрации:</i>  Получение, собирание и распознавание водорода.  Взаимодействие водорода с оксидом меди (II).  <i>Лабораторный опыт</i>  Взаимодействие кислот с металлами.  <i>Практическая работа:</i>  № 4. Получение и собирание водорода, изучение его свойств.  <i>Вычисления:</i>  объема, количества вещества газа по известному его количеству вещества или объему;  объемов газов по уравнению химической реакции;  по уравнениям химической реакции: количества вещества, объема, массы по известному количеству вещества, объему, массе реагентов или продуктов реакции</p>	<p>Собирать прибор для получения водорода.  Получать, собирать водород, проверять на чистоту и доказывать его наличие.  Использовать химическую символику для составления формул веществ, молекулярных уравнений химических реакций с участием водорода.  Следовать правилам безопасной работы в лаборатории при использовании химической посуды и оборудования, а также правилам обращения с горючими веществами.  Планировать и осуществлять на практике химические эксперименты, проводить наблюдения, делать выводы по результатам эксперимента при проведении лабораторных опытов и практической работы.  Проводить вычисления по формулам и уравнениям химических реакций.  Участвовать в совместной работе</p>
--	--	--	--	---

				<p>в паре или группе.</p> <p>Выстраивать развернутые письменные и устные ответы с опорой на информацию из учебника и других источников, в том числе Интернета</p>
2.3	Вода. Растворы. Понятие об основаниях	12/18	<p>Вода. Физические свойства воды.</p> <p>Вода как растворитель.</p> <p>Растворы. Насыщенные и ненасыщенные растворы.</p> <p>Растворимость веществ в воде. Факторы, влияющие на растворимость твердых и газообразных веществ.</p> <p>Способы выражения концентрации растворов: массовая доля растворенного вещества, молярная концентрация.</p> <p>Роль растворов в природе и в жизни человека.</p> <p>Химические свойства воды.</p> <p>Понятие об основаниях.</p> <p>Понятие об индикаторах.</p> <p>Круговорот воды в природе.</p> <p>Загрязнение природных вод.</p> <p>Охрана и очистка природных вод.</p>	<p>Раскрывать смысл изучаемых понятий и применять эти понятия при описании свойств веществ и их превращений.</p> <p>Характеризовать физические и химические свойства воды, ее роль как растворителя в природных процессах.</p> <p>Определять растворимость веществ, пользуясь таблицей растворимости.</p> <p>Составлять уравнения химических реакций с участием воды.</p> <p>Составлять формулы оснований, давать им названия; составлять уравнения химических реакций с участием оснований.</p> <p>Объяснять сущность экологических проблем, связанных с загрязнением природных вод, способы очистки воды от примесей, меры по охране вод от загрязнения.</p>



		<p><b>Экспериментальное изучение веществ и явлений</b></p> <p><i>Демонстрации:</i></p> <p>Растворение веществ с различной растворимостью.</p> <p>Взаимодействие воды с металлами (натрием и кальцием), с оксидами металлов.</p> <p>Исследование растворов кислот и щелочей с помощью индикаторов.</p> <p>Видео материалы: электролиз воды; синтез воды.</p> <p><i>Лабораторные опыты:</i></p> <p>Исследование особенностей растворения веществ с различной растворимостью.</p> <p>Приготовление растворов с определенной молярной концентрацией растворенного вещества.</p> <p><i>Практическая работа:</i></p> <p>№ 5. Приготовление растворов с определенной массовой долей растворенного вещества.</p> <p>Приготовление растворов с определенной молярной концентрацией растворенного</p>	<p>Анализировать информацию о влиянии промышленности сельского хозяйства, транспорта и др. на состояние окружающей среды.</p> <p>Планировать и осуществлять на практике химические эксперименты, проводить наблюдения, делать выводы по результатам эксперимента при проведении лабораторных опытов и практической работы.</p> <p>Проводить вычисления по теме.</p> <p>Участвовать в совместной работе в паре или группе.</p> <p>Выстраивать развернутые письменные и устные ответы с опорой на информацию из учебника и других источников, в том числе Интернета.</p> <p>Проводить проектно-исследовательские работы по изучаемой теме</p>
--	--	---	---

			<p>вещества.</p> <p><i>Вычисления:</i></p> <p>с использованием понятия «массовая доля вещества в растворе»;</p> <p>с использованием понятия «молярная концентрация растворенного вещества»;</p> <p>с использованием графиков растворимости для расчетов растворимости веществ</p>	
2.4	Основные классы неорганических соединений	14/16	<p>Классификация неорганических соединений.</p> <p>Оксиды. Классификация оксидов: солеобразующие (основные, кислотные, амфотерные) и несолеобразующие.</p> <p>Международная номенклатура оксидов. Тривиальные названия оксидов.</p> <p>Физические и характерные химические свойства оксидов (взаимодействие с водой, с кислотами и основаниями, с другими оксидами).</p> <p>Получение оксидов.</p>	<p>Составлять формулы оксидов, кислот, оснований, солей и называть их по международной номенклатуре.</p> <p>Характеризовать общие химические свойства изученных классов неорганических веществ, особые свойства их важнейших представителей, их получение и применение.</p> <p>Составлять молекулярные уравнения реакций, иллюстрирующих химические свойства и способы получения веществ изученных классов/групп,</p>

		<p>Понятие о гидроксидах – основаниях и кислородсодержащих кислотах. Кислоты. Классификация кислот. Международная номенклатура и тривиальные названия кислот.</p> <p>Физические и химические свойства кислот (взаимодействие с металлами, с оксидами металлов, основаниями и солями). Ряд активности металлов Н.Н. Бекетова. Получение кислот. Кислоты в природе, применение важнейших кислот.</p> <p>Основания. Классификация оснований: щелочи и нерастворимые основания. Международная номенклатура оснований. Тривиальные названия оснований. Щелочи, их свойства (взаимодействие с кислотными оксидами, кислотами и солями) и способы получения.</p> <p>Нерастворимые основания, их свойства (взаимодействие с кислотами) и способы получения. Амфотерность. Понятие</p>	<p>а также подтверждающих генетическую связь между ними. Прогнозировать свойства веществ на основе общих химических свойств изученных классов/групп веществ, к которым они относятся. Производить вычисления по уравнениям химических реакций. Планировать и осуществлять на практике химические эксперименты, проводить наблюдения, делать выводы по результатам эксперимента при проведении лабораторных опытов и практической работы. Участвовать в совместной работе в паре или группе. Выстраивать развернутые письменные и устные ответы с опорой на информацию из учебника и других источников, в том числе Интернета</p>
--	--	---	--

			<p>об амфотерных гидроксидах (на примере гидроксидов цинка и алюминия): химические свойства (взаимодействие с кислотами и щелочами) и получение. Соли (средние, кислые, основные, двойные). Международная номенклатура солей. Тривиальные названия солей. Физические и характерные химические свойства на примере средних солей. Получение солей. Генетическая связь между классами неорганических соединений.</p> <p><b>Экспериментальное изучение веществ и явлений</b></p> <p><i>Демонстрации:</i></p> <p>Образцы неорганических веществ различных классов. Опыты, иллюстрирующие химические свойства классов неорганических веществ. Количественное изучение реакции нейтрализации. Взаимодействие гидроксида цинка с растворами кислот и щелочей.</p>	
--	--	--	--	--

			<p><i>Лабораторные опыты:</i>  Определение растворов кислот и щелочей с помощью индикаторов.  Изучение взаимодействия кислот с металлами, реакций нейтрализации.  Взаимодействие раствора серной кислоты с оксидом меди (II).  Получение нерастворимых оснований и изучение их свойств.  Вытеснение одного металла другим из раствора соли.  Взаимодействие гидроксида цинка с растворами кислот и щелочей.</p> <p><i>Практическая работа:</i>  № 6. Решение экспериментальных задач по теме «Основные классы неорганических соединений».</p> <p><i>Вычисления:</i>  по уравнениям химической реакции: количества вещества, объема, массы по известному количеству вещества, объему, массе реагентов или продуктов реакции;  массы продукта реакции по известной массе одного</p>	
--	--	--	---	--

			из исходных веществ, взятого в виде раствора, содержащего определенную массовую долю растворенного вещества	
Итого по разделу		46/61		
<b>Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева. Строение атомов. Химическая связь. Окислительно-восстановительные реакции</b>				
3.1	Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева. Строение атома	14/18	Первые попытки классификации химических элементов. Понятие о группах (семействах) сходных элементов: щелочных и щелочноземельных металлах, галогенах, инертных (благородных) газах. Элементы, которые образуют амфотерные оксиды и гидроксиды. Периодический закон. Открытие Периодического закона. Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. Короткопериодная и длиннопериодная формы таблицы «Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева». Периоды и группы (А- и Б-группы). Строение атомов. Состав атомных ядер. Изотопы. Радиоактивность.	Моделировать строение атома, энергетических уровней и подуровней при помощи рисунков, электронных конфигураций и электронно-графических формул. Объяснять общие закономерности в изменении свойств химических элементов (изменение радиусов атомов, электроотрицательности, валентности) и их соединений в пределах малых периодов и главных подгрупп с учетом строения их атомов; Характеризовать химические элементы первых трех периодов, калий, кальций и их соединения по положению в Периодической системе Д.И. Менделеева. Прогнозировать свойства

		<p>Электроны. Электронная орбиталь. Энергетические уровни и подуровни атома: s-, p-, d-орбитали. Электронные конфигурации и электронно-графические формулы атомов. Физический смысл порядкового номера, номера периода и группы элемента. Строение электронных оболочек атомов первых 20 химических элементов Периодической системы Д.И. Менделеева: распределение электронов по энергетическим уровням, подуровням и орбиталям. Физический смысл Периодического закона.</p> <p>Закономерности изменения радиуса атомов химических элементов, металлических и неметаллических свойств по группам и периодам. Изменение кислотно-основных свойств соединений химических элементов в периодах и группах. Характеристика химического элемента по его положению в Периодической системе Д.И. Менделеева.</p>	<p>химических элементов и их соединений на основании закономерностей Периодической системы химических элементов. Использовать информационно-коммуникационные технологии (ИКТ) для создания моделей, подготовки презентаций, докладов и проектов по теме.</p> <p>Участвовать в совместной работе в паре или группе.</p> <p>Выстраивать развернутые письменные и устные ответы с опорой на информацию из учебника и других источников, в том числе Интернета</p>
--	--	--	--

			<p>Значение Периодического закона и Периодической системы химических элементов для развития науки и практики. Д.И. Менделеев – ученый и гражданин.</p> <p><b>Экспериментальное изучение веществ и явлений</b></p> <p><i>Демонстрации:</i></p> <p>Моделирование строения молекул при помощи рисунков, моделей, электронных и структурных формул.</p> <p>Таблица «Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева».</p> <p><i>Лабораторные опыты:</i></p> <p>Ознакомление с образцами металлов и неметаллов</p>	
3.2	Химическая связь. Окислительно-восстановительные реакции	12/16	<p>Электроотрицательность химических элементов.</p> <p>Химическая связь. Виды химической связи: ковалентная полярная связь, ковалентная неполярная связь, ионная связь.</p> <p>Механизмы образования ковалентной и ионной связи.</p> <p>Электронные и структурные</p>	<p>Моделировать строение молекул при помощи рисунков, моделей, электронных и структурных формул.</p> <p>Использовать химическую символику для составления формул веществ, электронного баланса реакций.</p> <p>Определять степень окисления</p>



		<p>формулы веществ. Катионы и анионы.</p> <p>Кристаллические и аморфные вещества. Типы кристаллических решеток: ионная, атомная, молекулярная и их характеристики.</p> <p>Степень окисления. Определение степеней окисления атомов в бинарных соединениях.</p> <p>Окислительно-восстановительные реакции. Процессы окисления и восстановления. Окислители и восстановители. Составление уравнений простых окислительно-восстановительных реакций и расстановка в них коэффициентов методом электронного баланса.</p> <p><b>Экспериментальное изучение веществ и явлений</b></p> <p><i>Демонстрации:</i></p> <p>Опыты, иллюстрирующие примеры окислительно-восстановительных реакций (горение, реакции разложения, соединения).</p> <p><i>Вычисления:</i></p> <p>по уравнениям химической реакции: количества вещества, объема, массы</p>	<p>атомов химических элементов по формулам и составлять формулы бинарных соединений по степени окисления атомов химических элементов.</p> <p>Определять окислитель и восстановитель.</p> <p>Расставлять коэффициенты в схемах простых окислительно-восстановительных реакций методом электронного баланса.</p> <p>Наблюдать химические опыты по плану, анализировать и делать выводы.</p> <p>Проводить вычисления по уравнениям химической реакции.</p> <p>Использовать ИКТ для создания моделей, подготовки презентаций, докладов по теме.</p> <p>Выстраивать развернутые письменные и устные ответы с опорой на информацию из учебника и других источников, в том числе Интернета</p>
--	--	--	---

			по известному количеству вещества, объему, массе реагентов или продуктов реакции; простейшей молекулярной формулы вещества по известным массовым долям элементов	
Итого по разделу		26/34		
Резервное время		5/3		
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		102/136		

**9 КЛАСС**

№ п/п	Наименование разделов и тем учебного предмета	Количество часов <sup>1</sup>	Содержание обучения <sup>2</sup>	Основные виды деятельности обучающихся
<b>Вещество и химическая реакция</b>				
1.1	Повторение и углубление знаний о веществе	8/8	Повторение и углубление знаний основных разделов курса 8 класса. Строение атомов. Свойства атомов химических элементов, их количественные и качественные характеристики (радиус, электроотрицательность, энергия ионизации). Последовательность заполнения электронных орбиталей атомов малых периодов. Особенности заполнения электронных орбиталей атомов больших периодов. Периодическая система химических элементов в свете представлений о строении атома. Степень окисления и валентность. Представление о периодической зависимости свойств химических элементов (электроотрицательность,	Определять вид химической связи и тип кристаллической решетки вещества. Прогнозировать свойства веществ в зависимости от их строения. Уметь объяснять причинно- следственную связь: строение атомов химического элемента → вид химической связи в его соединении → тип кристаллической решетки → физические свойства вещества. Применять естественно- научные методы познания (в том числе наблюдение, моделирование, эксперимент и основные операции мыслительной деятельности (сравнение, классификация). Выстраивать развернутые письменные и устные ответы

<sup>1</sup> 3/4 учебных часа в неделю.<sup>2</sup> Знаком (\*) отмечены дидактические единицы, входящие в содержание курса, рассчитанного на 4 ч в неделю.

		<p>окислительно-восстановительные свойства, кислотно-основные свойства оксидов и гидроксидов) от строения атома.</p> <p>Строение вещества. Вещества в твердом, жидком и газообразном состоянии. Виды химической связи: ионная, ковалентная (неполярная, полярная); обменный и донорно-акцепторный механизм образования ковалентной связи.</p> <p>Межмолекулярные взаимодействия (водородная связь, силы Ван-дер-Ваальса). Типы кристаллических решеток – атомная, ионная, металлическая, молекулярная – и особенности их строения.</p> <p>Зависимость свойств вещества от типа кристаллической решетки и вида химической связи.</p> <p><b>Экспериментальное изучение веществ и явлений</b></p> <p><i>Демонстрации:</i></p> <p>Ознакомление с моделями кристаллических решеток неорганических веществ – металлов и неметаллов (графита и алмаза), сложных веществ (хлорида натрия)</p>	<p>с опорой на информацию из учебника и других источников, в том числе Интернета</p>
--	--	---	--

1.2	Основные закономерности протекания химических реакций	14/14	<p>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). Элементы химической термодинамики. Энергетика химических реакций. Тепловой эффект химической реакции. Экзо- и эндотермические реакции, термохимические уравнения. Закон Гесса и его следствия. Вычисления по термохимическим уравнениям. Понятие о скорости химической реакции. Закон действующих масс. Факторы, влияющие на скорость химической реакции. Энергия активации. Понятие о катализе. Ферменты. Ингибиторы. Понятие об обратимых и необратимых химических реакциях. Понятие о химическом равновесии, принцип Ле Шателье.</p>	<p>Раскрывать смысл изучаемых понятий и применять эти понятия при описании свойств веществ и их превращений. Классифицировать химические реакции по различным признакам. Объяснять и прогнозировать зависимость скорости химической реакции от различных факторов. Прогнозировать возможности протекания химических превращений в различных условиях. Определять окислитель и восстановитель в окислительно-восстановительной реакции. Составлять уравнения окислительно-восстановительных реакций с использованием метода электронного баланса. Планировать и осуществлять на практике химические эксперименты, проводить наблюдения, делать выводы по результатам эксперимента при проведении лабораторных опытов и практической работы. Проводить вычисления</p>
-----	---	-------	---	---

			<p>Условия смещения химического равновесия. Факторы, влияющие на состояние химического равновесия. Прогнозирование возможности протекания химических превращений в различных условиях на основе представлений об изученных элементах химической кинетики и термодинамики.</p> <p>Окислительно-восстановительные реакции. Окислительно-восстановительные свойства химических элементов, зависимость от степени окисления. Важные окислители и восстановители.</p> <p>Перманганат калия (характеристика). Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций с использованием метода электронного баланса.</p> <p><b>Экспериментальное изучение веществ и явлений</b></p> <p><i>Демонстрации:</i></p> <p>Зависимость скорости химической реакции от воздействия различных</p>	<p>по уравнениям химических реакций.</p> <p>Участвовать в совместной работе в паре или группе.</p> <p>Выстраивать развернутые письменные и устные ответы с опорой на информацию из учебника и других источников, в том числе Интернета</p>
--	--	--	---	--

		<p>факторов (влияние катализатора на скорость химической реакции).  Опыты, иллюстрирующие обратимость химических реакций.  Опыты, иллюстрирующие примеры окислительно-восстановительных реакций (горение, реакции разложения, соединения).  <i>Лабораторный опыт:</i>  Изучение зависимости скорости химической реакции от различных факторов.  <i>Практическая работа:</i>  № 1. Решение экспериментальных задач по теме «Окислительно-восстановительные реакции».  <i>Вычисления:</i>  по термохимическому уравнению реакции: теплового эффекта химической реакции по количеству вещества, массе или объему прореагировавшего или образовавшегося вещества; количества вещества, массы или объема вещества по известному тепловому эффекту химической реакции;</p>	
--	--	--	--

			массы продукта реакции по известной массе одного из исходных веществ, взятого в виде раствора, содержащего определенную концентрацию растворенного вещества	
1.3	Электролитическая диссоциация. Химические реакции в растворах	12/14	<p>Электролитическая диссоциация. Химические реакции в растворах. Теория электролитической диссоциации. Растворение как физико-химический процесс. Понятие о гидратах и кристаллогидратах. Электролиты и неэлектролиты. Катионы, анионы. Механизм диссоциации веществ с различным видом химической связи. Сильные и слабые электролиты. Степень диссоциации, константа диссоциации. Ионное произведение воды. Водородный показатель. Индикаторы. Электролитическая диссоциация кислот, оснований и солей. Реакции ионного обмена. Условия протекания реакций ионного обмена. Молекулярные, полные и сокращенные ионные уравнения</p>	<p>Раскрывать смысл изучаемых понятий, а также смысл теории электролитической диссоциации. Объяснять причины электропроводности водных растворов веществ; различать слабые и сильные электролиты. Составлять уравнения диссоциации кислот, щелочей и солей, полные и сокращенные ионные уравнения химических реакций ионного обмена, краткие ионные уравнения простых реакций гидролиза солей. Прогнозировать возможности протекания реакций ионного обмена в различных условиях. Характеризовать общие химические свойства веществ различных классов на основе теории электролитической диссоциации; подтверждать свойства примерами</p>



		<p>реакций. Свойства кислот, оснований и солей в свете представлений об электролитической диссоциации. Качественные реакции на ионы. Гидролиз солей. Ионные уравнения гидролиза солей. Характер среды в водных растворах солей.</p> <p><b>Экспериментальное изучение веществ и явлений</b></p> <p><i>Демонстрации:</i></p> <p>Исследование электропроводности растворов, процесса диссоциации кислот, щелочей и солей. Опыты, иллюстрирующие признаки протекания реакций ионного обмена (образование осадка, выделение газа, образование воды). Применение индикаторов (лакмуса, метилоранжа и фенолфталеина) для определения характера среды в растворах кислот, оснований и солей.</p> <p><i>Лабораторные опыты:</i></p> <p>Изучение признаков протекания реакции ионного обмена в растворах электролитов (с образованием</p>	<p>молекулярных и ионных уравнений химических реакций.</p> <p>Решать экспериментальные задачи по теме.</p> <p>Планировать и осуществлять на практике химические эксперименты, проводить наблюдения, делать выводы по результатам эксперимента при проведении лабораторных опытов и практических работ. Следовать правилам безопасной работы в лаборатории при использовании химической посуды и оборудования. Проводить вычисления по химическим уравнениям. Участвовать в совместной работе в паре или группе. Выстраивать развернутые письменные и устные ответы с опорой на информацию из учебника и других источников информации, в том числе Интернета</p>
--	--	---	---

		<p>осадка, выделением газа, образованием воды): сульфата меди (II) и щелочи, карбоната натрия и соляной кислоты, реакция нейтрализации между гидроксидом калия и соляной кислотой.</p> <p>Использование индикаторов (лакмуса, метилоранжа и фенолфталеина) для определения характера среды в растворах солей.</p> <p>Распознавание неорганических веществ с помощью качественных реакций на ионы.</p> <p><i>Практические работы:</i></p> <p>№ 2. Решение экспериментальных задач по теме «Электролитическая диссоциация».</p> <p>№ 3. Решение экспериментальных задач по теме «Гидролиз солей».</p> <p><i>Вычисления:</i></p> <p>массы продукта реакции по известной массе одного из исходных веществ, взятого в виде раствора, содержащего определенную концентрацию растворенного вещества</p>	
Итого по разделу		34/36	

Неметаллы и их соединения				
2.1	Общая характеристика химических элементов VIIA-группы. Галогены	6/8	<p>Общая характеристика неметаллов. Особенности строения атомов химических элементов, простых веществ, аллотропия.</p> <p>Окислительно-восстановительные свойства неметаллов.</p> <p>Сравнительная характеристика соединений неметаллов.</p> <p>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, водой, щелочами).</p> <p>Хлороводород. Соляная кислота, химические свойства, получение, применение. Действие хлора и хлороводорода на организм человека.</p> <p>Важнейшие хлориды и их нахождение в природе.</p> <p>Понятие о кислородсодержащих кислотах хлора и их солях.</p>	<p>Объяснять общие закономерности в изменении свойств неметаллов и их соединений в пределах малых периодов и главных подгрупп Периодической системы химических элементов с учетом строения их атомов.</p> <p>Прогнозировать свойства химических элементов – неметаллов и их соединений на основании закономерностей Периодической системы.</p> <p>Характеризовать физические и химические свойства простых веществ галогенов (на примере хлора) и сложных веществ (хлороводорода, хлорида натрия, кислородсодержащих кислот хлора и их солей), способы получения, применение и значение в природе и жизни человека.</p> <p>Определять хлорид-, бромид- и иодид-ионы в растворе.</p> <p>Планировать и осуществлять на практике химические эксперименты, проводить</p>

		<p><b>Экспериментальное изучение веществ и явлений</b></p> <p><i>Демонстрации:</i> Образцы природных хлоридов (галогенидов). Опыты, отражающие физические и химические свойства галогенов и их соединений.</p> <p><i>Лабораторные опыты:</i> Ознакомление с образцами природных хлоридов (галогенидов). Изучение свойств соляной кислоты. Проведение качественных реакций на хлорид-, бромид- и иодид-ионы, и наблюдение признаков их протекания.</p> <p><i>Практическая работа:</i> № 4. Получение соляной кислоты, изучение ее свойств.</p> <p><i>Вычисления:</i> по уравнениям химических реакций, если один их реагентов дан в избытке; объемов газов по уравнению химической реакции</p>	<p>наблюдения, делать выводы по результатам эксперимента при проведении лабораторных опытов и практических работ. Следовать правилам безопасной работы в лаборатории при использовании химической посуды и оборудования. Участвовать в совместной работе в малой группе.</p> <p>Проводить вычисления по химическим уравнениям. Использовать периодическую таблицу и таблицу растворимости кислот, оснований и солей в воде для выполнения заданий. Выстраивать развернутые с опорой на информацию из учебника, справочных материалов и других источников, грамотно использовать изученный понятийный аппарат курса химии, сопровождать выступление презентацией</p>
--	--	---	---

2.2	<p>Общая характеристика химических элементов VIA-группы.</p> <p>Сера и ее соединения</p>	6/10	<p>Общая характеристика химических элементов VIA-группы.</p> <p>Особенности строения атомов, характерные степени окисления.</p> <p>Строение и физические свойства простых веществ – кислорода и серы. Аллотропные модификации кислорода и серы.</p> <p>Химические свойства серы (взаимодействие с неметаллами, металлами, концентрированными азотной и серной кислотами).</p> <p>Сероводород, строение, физические и химические свойства (кислотные и восстановительные свойства).</p> <p>Оксиды серы как представители кислотных оксидов. Сернистая кислота и ее соли. Серная кислота, физические и химические свойства (общие как представителя класса кислот и специфические). Соли серной кислоты. Химические реакции, лежащие в основе промышленного способа получения серной кислоты. Представления о химическом производстве и связанных с ним профессиях.</p>	<p>Определять наличие сульфит-, сульфид- и сульфат-ионов в растворе.</p> <p>Пояснять на примерах сущность экологических проблем, связанных с нахождением соединений серы в окружающей среде.</p> <p>Планировать и осуществлять на практике химические эксперименты, проводить наблюдения, делать выводы по результатам эксперимента при проведении лабораторных опытов и практических работ.</p> <p>Следовать правилам безопасной работы в лаборатории при использовании химических веществ и оборудования.</p> <p>Производить вычисления по химическим уравнениям.</p> <p>Участвовать в совместной работе в малой группе.</p> <p>Использовать периодическую таблицу и таблицу растворимости кислот, оснований и солей в воде для выполнения заданий.</p> <p>Использовать при выполнении</p>
-----	--	------	---	--

		<p>Применение серной кислоты и сульфатов.</p> <p>Качественные реакции на сульфит-, сульфид- и сульфат-анионы.</p> <p>Нахождение серы и ее соединений в природе.</p> <p>Химическое загрязнение окружающей среды соединениями серы (кислотные дожди, загрязнение воздуха), способы его предотвращения.</p> <p><b>Экспериментальное изучение веществ и явлений</b></p> <p><i>Демонстрации:</i></p> <p>Ознакомление с образцами серы и ее природных соединений.</p> <p>Наблюдение процесса обугливания сахара под действием концентрированной серной кислоты.</p> <p>Взаимодействие серы с водородом, медью, натрием, кислородом.</p> <p><i>Лабораторные опыты:</i></p> <p>Изучение химических свойств разбавленной серной кислоты.</p> <p>Проведение качественных реакций на сульфид-, сульфит-</p>	<p>учебных заданий и в процессе исследовательской деятельности научно-популярную литературу химического содержания, справочные материалы, ресурсы Интернета</p>
--	--	--	---

			и сульфат-ионы, и наблюдение признаков их протекания. <i>Вычисления:</i> массы продукта реакции по известной массовой (объемной) доле (%) его выхода от теоретически возможного; массовой (объемной) доли (%) выхода продукта реакции по известной массе (объему) исходного вещества и продукта реакции	
2.3	Общая характеристика химических элементов VA-группы. Азот, фосфор и их соединения	10/12	Общая характеристика элементов VA-группы. Особенности строения атомов, характерные степени окисления. Азот, распространение в природе, физические и химические свойства (взаимодействие с металлами, водородом, кислородом). Круговорот азота в природе. Аммиак, его физические и химические свойства (окисление, основные свойства водного раствора), применение и получение в лаборатории и промышленности.	Объяснять общие закономерности в изменении свойств элементов VA-группы и их соединений с учетом строения их атомов. Прогнозировать свойства химических элементов. VA-группы и их соединений на основании закономерностей Периодической системы. Объяснять причинно-следственную связь: строение вещества → свойства → применение. Характеризовать физические и химические свойства простых веществ азота и фосфора и их

		<p>Ион аммония, донорно-акцепторный механизм его образования.</p> <p>Соли аммония, их физические и химические свойства (разложение и взаимодействие со щелочами), применение. Качественная реакция на ионы аммония. Оксиды азота (I, II, III, IV, V). Азотистая кислота. Азотная кислота, ее получение, физические и химические свойства (общие как представителя класса кислот и специфические), применение. Химические реакции, лежащие в основе получения азотной кислоты в промышленности.</p> <p>Нитраты и нитриты. Качественные реакции на нитрат- и нитрит-анионы. Химическое загрязнение окружающей среды соединениями азота (кислотные дожди, загрязнение воздуха, почвы и водоемов).</p> <p>Фосфор, аллотропные модификации фосфора (белый и красный фосфор), физические и химические свойства (взаимодействие с металлами,</p>	<p>соединений (аммиака, солей аммония, азотной кислоты, нитратов, оксидов фосфора (III, V) и фосфорной кислоты, фосфатов), способы их получения, применение и значение в природе и жизни человека.</p> <p>Определять ионы аммония, фосфат-ионы в растворе.</p> <p>Пояснять на примерах сущность экологических проблем, связанных с нахождением соединений азота и фосфора в окружающей среде. Использовать периодическую таблицу и таблицу растворимости кислот, оснований и солей в воде для выполнения заданий.</p> <p>Планировать и осуществлять на практике химические эксперименты, проводить наблюдения, делать выводы по результатам эксперимента при проведении лабораторных опытов и практических работ. Следовать правилам пользования химической посудой и лабораторным оборудованием,</p>
--	--	---	---



		<p>кислородом, галогенами, концентрированными азотной и серной кислотами).  Оксиды фосфора (III, V), фосфорная кислота, физические и химические свойства, получение. Качественная реакция на фосфат-ионы.  Представления о галогенидах фосфора (III, V).  Понятие о минеральных удобрениях. Азотные, фосфорные, комплексные удобрения.  Химическое загрязнение окружающей среды соединениями азота и фосфора.</p> <p><b>Экспериментальное изучение веществ и явлений</b>  <i>Демонстрации:</i>  Ознакомление с физическими свойствами азота, фосфора и их соединений.  Взаимодействие концентрированной азотной кислоты с медью.  Качественные реакции на нитрат- и нитрит-ионы.  Ознакомление с образцами азотных и фосфорных удобрений.</p>	<p>а также правилам обращения с веществами в соответствии с инструкциями.  Производить вычисления по химическим уравнениям.  Участвовать в совместной работе в паре или группе.  Выстраивать развернутые письменные и устные ответы с опорой на информацию из различных источников, в том числе Интернета; делать краткие сообщения экологической направленности</p>
--	--	---	--

			<p><i>Лабораторные опыты:</i> Изучение свойств солей аммония (взаимодействие солей аммония со щелочью). Качественная реакция на соли аммония, на фосфат-ионы и изучение признаков их протекания.</p> <p><i>Практическая работа:</i> № 5. Получение аммиака, изучение его свойств.</p> <p><i>Вычисления:</i> по уравнениям химических реакций</p>	
2.4	<p>Общая характеристика химических элементов IVA-группы.</p> <p>Углерод и кремний, их соединения.</p> <p>Бор</p>	11/13	<p>Общая характеристика элементов IVA-группы. Особенности строения атомов, характерные степени окисления.</p> <p>Углерод, аллотропные модификации (графит, алмаз, фуллерен, графен, нанотрубки), физические и химические свойства простых веществ (взаимодействие с металлами, неметаллами, концентрированными азотной и серной кислотами). Понятие об адсорбции. Круговорот углерода в природе.</p>	<p>Объяснять общие закономерности в изменении свойств элементов IVA-группы и их соединений с учетом строения их атомов.</p> <p>Прогнозировать свойства химических элементов – неметаллов и их соединений на основании закономерностей Периодической системы.</p> <p>Объяснять причинно-следственную связь: строение вещества → свойства → применение — на примерах соединений углерода и кремния.</p>

		<p>Оксиды углерода, их физические и химические свойства, действие на живые организмы, получение и применение. Экологические проблемы атмосферы, связанные с оксидом углерода (IV). Угольная кислота и ее соли, их физические и химические свойства, получение и применение. Карбонаты, гидрокарбонаты, их свойства. Качественная реакция на карбонат-ионы. Использование карбонатов в быту, медицине, промышленности и сельском хозяйстве.</p> <p>Первоначальные понятия об органических веществах как о соединениях углерода: углеводороды (метан, этан, этилен, ацетилен), этанол, глицерин, уксусная кислота. Природные источники углеводородов (уголь, природный газ, нефть), продукты их переработки, их роль в быту и промышленности. Понятие о биологически важных</p>	<p>Характеризовать физические и химические свойства простых веществ углерода и кремния и их соединений (оксидов углерода, угольной кислоты, карбонатов, оксида кремния, кремниевой кислоты, силикатов), способы их получения, применение и значение в природе и жизни человека. Определять карбонат- и силикат-ионы в растворе. Объяснять сущность экологических проблем, связанных с нахождением углекислого газа в окружающей среде. Подтверждать особенности состава и строения органических веществ примерами простых соединений (метан, этан, этилен, ацетилен, этанол, глицерин, уксусная кислота). Иллюстрировать взаимосвязь неорганических соединений углерода и органических веществ. Описывать роль белков, жиров и углеводов в функционировании живых организмов.</p>
--	--	---	---

		<p>органических веществах – жирах, белках, углеводах – и их роли в жизни человека. Единство органических и неорганических соединений. Кремний, его физические и химические свойства (взаимодействие с металлами, кислородом, углеродом, галогенами), получение и применение. Роль кремния в природе и технике. Оксид кремния (IV), кремниевая кислота, силикаты: физические и химические свойства, получение и применение в быту и промышленности. Важнейшие строительные материалы: керамика, стекло, цемент, бетон, железобетон. Проблемы безопасного использования строительных материалов в повседневной жизни. Бор. Особенности строения атома. Общие представления о физических и химических свойствах. Борная кислота.</p>	<p>Использовать периодическую таблицу и таблицу растворимости кислот, оснований и солей в воде для выполнения заданий. Проводить вычисления массы (объема; н.у.) продукта реакции по данной массе (объему) исходного вещества, содержащего определенную массовую долю примесей. Планировать и осуществлять на практике химические эксперименты, проводить наблюдения, делать выводы по результатам эксперимента при проведении лабораторных опытов и практических работ. Следовать правилам пользования химической посудой и лабораторным оборудованием, а также правилам обращения с веществами в соответствии с инструкциями. Участвовать в совместной работе в малой группе. Использовать при выполнении учебных заданий и в процессе</p>
--	--	---	--

			<p><b>Экспериментальное изучение веществ и явлений</b></p> <p><i>Демонстрации:</i></p> <p>Модели кристаллических решеток алмаза, графита, молекулы фуллерена.</p> <p>Ознакомление с процессом адсорбции растворенных веществ активированным углем и устройством противогаза.</p> <p>Ознакомление с образцами природных карбонатов и силикатов, с продукцией силикатной промышленности.</p> <p>Коллекция «Нефть и нефтепродукты».</p> <p>Модели молекул органических веществ.</p> <p>Видеоматериалы: силикатная промышленность.</p> <p><i>Лабораторные опыты:</i></p> <p>Получение, собирание, распознавание и изучение свойств углекислого газа.</p> <p>Изучение взаимных превращений карбонатов и гидрокарбонатов.</p> <p>Проведение качественных реакций</p>	<p>исследовательской деятельности научно-популярную литературу химического содержания, справочные материалы, ресурсы Интернета</p>
--	--	--	--	--

			<p>на карбонат- и силикат-ионы и изучение признаков их протекания.</p> <p><i>Практические работы:</i></p> <p>№ 6. Получение оксида углерода (IV) и изучение его свойств.</p> <p>№ 7. Решение экспериментальных задач по теме «Важнейшие неметаллы и их соединения».</p> <p><i>Вычисления:</i></p> <p>массы (объема; н.у.) продукта реакции по данной массе (объему) исходного вещества, содержащего определенную массовую долю примесей</p>	
Итого по разделу		33/43		
<b>Металлы и их соединения</b>				
3.1	Общие свойства металлов	5/10	<p>Общая характеристика химических элементов – металлов на основании их положения в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева и строения атомов. Металлы А- и Б-групп.</p> <p>Строение простых веществ – металлов. Металлическая связь и металлическая кристаллическая решетка (примитивная кубическая,</p>	<p>Раскрывать смысл изучаемых понятий и применять эти понятия при описании свойств веществ и их превращений.</p> <p>Объяснять общие закономерности в изменении свойств элементов-металлов и их соединений с учетом строения их атомов.</p> <p>Прогнозировать свойства химических элементов-металлов</p>

		<p>объемно-центрированная кубическая, гранецентрированная кубическая, гексагональная плотноупакованная). Зависимость физических свойств металлов от строения кристаллов. Электрохимический ряд напряжений металлов. Общие химические свойства металлов. Общие способы получения металлов, металлургия. Электролиз расплавов и растворов солей как один из способов получения металлов.</p> <p>Понятие о коррозии металлов, основные способы защиты их от коррозии. Сплавы (сталь, чугун, дюралюминий, бронза).</p> <p>Применение металлов и сплавов в быту и промышленности.</p> <p><b>Экспериментальное изучение веществ и явлений</b></p> <p><i>Демонстрации:</i></p> <p>Ознакомление с образцами металлов и сплавов, их физическими свойствами.</p> <p>Моделирование металлической</p>	<p>и их соединений на основании закономерностей Периодической системы.</p> <p>Характеризовать строение металлов, общие физические и химические свойства металлов. Характеризовать общие способы получения металлов.</p> <p>Объяснять закономерности процессов электролиза расплавов и растворов на основе электрохимического ряда напряжений металлов, составлять простые уравнения электролиза. Описывать способы защиты металлов от коррозии.</p> <p>Объяснять на примерах сущность экологических проблем, вызванных загрязнением окружающей среды металлами и их соединениями.</p> <p>Использовать периодическую таблицу, таблицу растворимости кислот, оснований и солей в воде, электрохимический ряд напряжений металлов для выполнения заданий.</p> <p>Следовать правилам безопасной работы в лаборатории</p>
--	--	---	--

			<p>кристаллической решетки. Взаимодействие металлов с водой, с растворами солей и кислот. Электролиз растворов солей (хлорида меди (II) и иодида калия). Опыты, иллюстрирующие коррозию металлов и защиту металлов от коррозии. <i>Лабораторные опыты:</i> Ознакомление с физическими свойствами металлов. Изучение взаимодействия металлов с водой, с растворами солей и кислот. <i>Вычисления:</i> состава смесей с использованием решения систем уравнений*; по уравнениям электролиза расплавов и растворов веществ; различные типы вычислений по уравнениям химических реакций</p>	<p>при использовании химической посуды и оборудования. Проводить вычисления по химическим уравнениям. Участвовать в совместной работе в паре или группе. Выстраивать развернутые письменные и устные ответы с опорой на информацию из учебника, справочных материалов и других источников, грамотно использовать изученный понятийный аппарат курса химии, сопровождать выступление презентацией</p>
3.2	Важнейшие металлы и их соединения	15/22	<p>Металлы А-групп. Щелочные металлы: положение в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева, строение их атомов, нахождение в природе.</p>	<p>Объяснять общие закономерности в изменении свойств элементов-металлов и их соединений в группах с учетом строения их атомов. Прогнозировать свойства химических элементов и их</p>



		<p>Физические и химические свойства (на примере натрия и калия), получение. Оксиды и гидроксиды натрия и калия. Применение щелочных металлов и их соединений. Биологическая роль натрия и калия.</p> <p>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 и магния (оксид, гидроксид, соли), свойства, применение. Жесткость воды и способы ее устранения. Круговорот кальция в природе. Алюминий: положение в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева, строение атома, нахождение в природе. Физические и химические свойства алюминия. Амфотерные свойства оксида</p>	<p>соединений на основании закономерностей Периодической системы химических элементов. Устанавливать причинно-следственную связь: строение вещества → свойства → применение — на примерах изучаемых веществ.</p> <p>Характеризовать физические и химические свойства простых веществ металлов и соединений (оксидов, гидроксидов, солей), способы их получения, применение и значение в природе и жизни человека.</p> <p>Доказывать амфотерный характер оксидов и гидроксидов алюминия, цинка и железа.</p> <p>Проводить качественные реакции для распознавания изученных веществ (катионов металлов). Объяснять на примерах сущность экологических проблем, связанных с нахождением соединений металлов в окружающей среде. Планировать и осуществлять на практике химические</p>
--	--	---	--

		<p>и гидроксида алюминия.</p> <p>Применение алюминия и его сплавов.</p> <p>Металлы Б-групп. Общая характеристика металлов Б-групп (побочных подгрупп): положение в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева, особенности строения атомов. Явление «провала» электрона на примере строения атомов хрома, меди, серебра. Валентные состояния атомов d-элементов, степени окисления атомов в соединениях. Зависимость кислотно-основных свойств оксидов и гидроксидов металлов от значения степени окисления элемента в соединении (на примере соединений хрома). Первоначальные представления о комплексных соединениях.</p> <p>Медь и серебро: строение атомов, степени окисления. Общие краткие представления о физических и химических свойствах простых веществ (взаимодействие</p>	<p>эксперименты, проводить наблюдения, делать выводы по результатам эксперимента при проведении лабораторных опытов и практических работ. Производить вычисления по химическим уравнениям. Участвовать в совместной работе в паре или группе.</p> <p>Использовать при выполнении учебных заданий и в процессе исследовательской деятельности научно-популярную литературу химического содержания, справочные материалы, ресурсы Интернета</p>
--	--	---	---

			<p>с кислотами-окислителями), об их оксидах, гидроксидах и солях, их применении. Представления об аммиачных комплексах серебра и меди. Качественные реакции на катионы меди (2+) и серебра.</p> <p>Цинк: строение атома, степень окисления. Характеристика физических и химических свойств, применение, амфотерные свойства оксида и гидроксида. Качественные реакции на катионы цинка.</p> <p>Железо: строение атома, степени окисления. Нахождение в природе. Физические и химические свойства железа, применение.</p> <p>Биологическая роль железа.</p> <p>Оксиды, гидроксиды и соли железа (II) и железа (III), их состав, свойства и получение.</p> <p>Качественные реакции на катионы железа (2+) и железа (3+).</p> <p>Чугун и сталь – сплавы железа.</p> <p>Производство чугуна и стали.</p> <p>Экологические проблемы, связанные с металлургическими производствами.</p>	
--	--	--	---	--

			<p><b>Экспериментальное изучение веществ и явлений</b></p> <p><i>Демонстрации:</i></p> <p>Взаимодействие с водой натрия и кальция.</p> <p>Окрашивание пламени ионами натрия, калия и кальция.</p> <p>Взаимодействие оксида кальция и натрия с водой.</p> <p>Взаимодействие алюминия с водой, с иодом, кислотами и щелочами.</p> <p>Видеоматериалы: механическая прочность оксидной пленки алюминия, горение железа в кислороде и хлоре.</p> <p><i>Лабораторные опыты:</i></p> <p>Ознакомление с образцами изучаемых металлов, их природных соединений и сплавов.</p> <p>Взаимодействие гидроксидов натрия и кальция с оксидом углерода (IV) и кислотами.</p> <p>Исследование свойств карбонатов и гидрокарбонатов кальция, жесткой воды.</p> <p>Изучение процессов получения гидроксидов железа, их химических</p>	
--	--	--	--	--

			<p>свойств.</p> <p>Изучение признаков протекания качественных реакций на ионы (магния, кальция, алюминия, цинка, железа (2+) и железа (3+), меди (2+).</p> <p>Исследование амфотерных свойств гидроксида алюминия, гидроксида хрома* (III) и гидроксида цинка</p> <p><i>Практические работы:</i></p> <p>№ 8. Жесткость воды и методы ее устранения.</p> <p>№ 9. Решение экспериментальных задач по теме «Важнейшие металлы и их соединения».</p> <p><i>Вычисления:</i></p> <p>состава смесей с использованием решения систем уравнений*; различные типы вычислений по уравнениям химических реакций</p>	
Итого по разделу:		20/32		
<b>Химия и окружающая среда</b>				
4.1	<p>Вещества и материалы в жизни человека.</p> <p>Основы экологической грамотности</p>	5/5	<p>Вещества и материалы в повседневной жизни человека.</p> <p>Важнейшие вещества и материалы, области их применения. Безопасное использование веществ</p>	<p>Раскрывать смысл изучаемых понятий.</p> <p>Характеризовать роль химии в различных сферах деятельности людей, основные вещества и материалы, применяемые в жизни</p>

		<p>и химических реакций в быту. Первая помощь при химических ожогах и отравлениях. Новые материалы и технологии. Принципы «зеленой химии». Основы экологической грамотности. Химия и здоровье. Значение изучаемых химических элементов и их соединений для функционирования организма человека. Понятие о здоровом образе жизни. Химическое загрязнение окружающей среды. Экологические проблемы, связанные с соединениями углерода, азота, серы, тяжелых металлов. Понятие о ПДК. Роль химии в решении экологических проблем. <b>Экспериментальное изучение веществ и явлений</b> <i>Демонстрации:</i> Коллекции образцов материалов (строительные материалы, сплавы металлов, полимерные материалы). Презентации и видеоматериалы по теме.</p>	<p>современного человека. Объяснять условия безопасного использования веществ и химических реакций в быту. Уметь оказывать первую помощь при химических ожогах и отравлениях. Объяснять сущность методов охраны атмосферы, водных и земельных ресурсов от загрязнений. Анализировать и критически оценивать информацию о влиянии промышленности, сельского хозяйства, транспорта на состояние окружающей среды. Использовать химические знания в повседневной жизни для обеспечения безопасности и сохранения здоровья при обращении с препаратами бытовой химии, для сохранения окружающей среды. Получить представления о правильном использовании изученных веществ и материалов (минеральные удобрения, металлы и сплавы) в быту, сельском хозяйстве, на производстве.</p>
--	--	--	--

			<p><i>Лабораторные опыты:</i>  Определение кислотности природных вод.  Моделирование процесса образования кислотного дождя, изучение его воздействия на материалы</p>	<p>Искать и анализировать информацию о свойствах веществ, имеющих важное промышленное значение, и химических реакциях, лежащих в основе промышленных способов получения веществ, в целях определения рациональных подходов к использованию природных ресурсов.  Принимать участие в обсуждении проблем химической и экологической направленности, высказывать собственную позицию по проблеме и предлагать возможные пути ее решения.  Создавать письменные и устные сообщения, рефераты, доклады, презентации при выполнении учебных заданий и в процессе проектно-исследовательской деятельности.  Использовать представления о сферах профессиональной деятельности, связанных с наукой и современными химическими технологиями, как основу для рассмотрения химии в качестве сферы своей будущей</p>
--	--	--	---	--

				профессиональной деятельности и для осознанного выбора химии как профильного предмета при переходе на уровень среднего общего образования
Итого по разделу:		5/5		
<b>Обобщение знаний</b>				
5.1	Повторение и обобщение знаний основных разделов курсов 8–9 классов	5/10	<p>Периодический закон и Периодическая система химических элементов в свете представлений о строения атома. Закономерности в изменении свойств химических элементов и их соединений в периодах и группах. Строение вещества в твердом, жидком и газообразном состоянии. Виды химической связи. Зависимость свойств вещества от типа кристаллической решетки и вида химической связи. Классификация химических реакций по различным признакам. Прогнозирование возможности протекания химических превращений в различных условиях на основе представлений химической кинетики</p>	<p>Прогнозировать свойства химических элементов и их соединений на основании закономерностей Периодической системы.</p> <p>Описывать химические свойства веществ различных классов, подтверждать свойства примерами уравнений реакций ионного обмена и окислительно-восстановительных реакций.</p> <p>Прогнозировать свойства веществ в зависимости от их строения.</p> <p>Прогнозировать возможности протекания химических превращений в различных условиях.</p> <p>Производить вычисления по химическим уравнениям.</p> <p>Участвовать в совместной работе в паре или в группе</p>



		и термодинамики. Химические реакции в растворах. Гидролиз солей. Реакции окисления-восстановления. Электролиз. Свойства кислот, оснований и солей в свете представлений об электролитической диссоциации и окислительно-восстановительных реакциях. <b>Экспериментальное изучение веществ и явлений</b> <i>Практические работы*:</i> № 10. Решение экспериментальных задач по теме «Химические реакции». № 11. Решение экспериментальных задач по теме «Металлы, неметаллы и их соединения»	
Итого по разделу	5/10		
Резервное время	5/10		
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ	102/136		