**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Министерство образования и науки Республики Алтай**

**Муниципальное учреждение "Управление образования администрации МО города Горно-Алтайска"**

**МБОУ "Средняя школа №7 им. Ю.Г.Сакашевой г. Горно-Алтайска"**

| РАССМОТРЕНА | СОГЛАСОВАНА | УТВЕРЖДЕНА |
|---|---|---|
| Руководитель ШМО естественно-математического цикла | Методическим советом школы | Директор |
| А.Е.Аткунова | В.А.Бадакина | А.В.Кундыева |
| Протокол №1 от «26» августа 2026 г. | Протокол №1 от «27» августа 2026 г. | Приказ №171 от «27» августа 2026 г. |

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

(ID 10166768)

**учебного предмета «Химия» (углубленный уровень)**

для обучающихся 8 – 9 классов

**г. Горно-Алтайск 2026 год**

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа по химии основного общего образования (углублённый 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 даёт 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.

Углублённый 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 её 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 (углублённый 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.

Углублённое 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 (углублённый уровень) предназначена для использования в образовательных организациях, реализующих программы дифференцированного (углублённого, 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 её 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.

На углублённое изучение учебного предмета «Химия» отводится по 136 часов в 8 и 9 классах (4 часа в неделю), всего 272 часа за два года обучения.

## 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. Мольная доля химического элемента в соединении. Нахождение простейшей формулы вещества по мольным 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 объём газов. Относительная плотность газов. Определение относительной молекулярной массы газообразного вещества по известной относительной плотности. Объёмные 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, объём, масса, агрегатные состояние 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, кислотно-основные 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, объёмно-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 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 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, объём, количество теплоты, атомы и молекулы, агрегатные состояние 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 (УГЛУБЛЕННЫЙ УРОВЕНЬ)

## 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:**

1) умения общения (письменной и устной коммуникации):

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.

2) умения учебного сотрудничества (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**

Овладение универсальными учебными регулятивными действиями включает развитие самоорганизации, самоконтроля, самокоррекции, в том числе:

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; 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 углубленным 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 объём, 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 углубленным уровне:

раскрывать смысл основных химических понятий: химический элемент, атом, молекула, ион, катион, анион, электроотрицательность, степень окисления, химическая реакция, тепловой эффект реакции, моль, молярный объём, 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, объёмно-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 (кислотно-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 программы | Количество часов | | | Электронные (цифровые) образовательные ресурсы |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Всего | Контрольные работы | Практические работы | |
| **Раздел 1. Первоначальные химические понятия** | | | | | |
| 1.1 | Химия — важная область естествознания и практической деятельности человека | 9 | | 2 | |
| 1.2 | Вещества и химические реакции | 21 | 1 | | |
| Итого по разделу | | 30 | | | |
| **Раздел 2. Важнейшие представители неорганических веществ** | | | | | |
| 2.1 | Воздух. Понятие о газах. Кислород. Оксиды | 14 | 1 | 1 | |
| 2.2 | Водород. Понятие о кислотах и солях | 6 | | 1 | |
| 2.3 | Вода. Растворы. Понятие об основаниях | 14 | 1 | 1 | |
| 2.4 | Основные классы неорганических соединений | 16 | 1 | 1 | |
| Итого по разделу | | 50 | | | |
| **Раздел 3. Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева. Строение атомов. Химическая связь. Окислительно-восстановительные реакции** | | | | | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 3.1 | Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева. Строение атома | 16 | | | |
| 3.2 | Химическая связь. Окислительно-восстановительные реакции | 4 | 1 | | |
| Итого по разделу | | 34 32 | | | |
| Резервное время | | 0 | | | |
| ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ | | 102 | 5 | 6 | |

## 9 КЛАСС

| № п/п | Наименование разделов и тем программы | Количество часов | | | Электронные (цифровые) образовательные ресурсы |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Всего | Контрольные работы | Практические работы | |
| **Раздел 1. Вещество и химическая реакция** | | | | | |
| 1.1 | Повторение и углубление знаний о веществе | 8 | | | |
| 1.2 | Основные закономерности протекания химических реакций | 14 | 1 | 1 | |
| 1.3 | Электролитическая диссоциация. Химические реакции в растворах | 14 | 1 | 2 | |
| Итого по разделу | | 36 | | | |
| **Раздел 2. Неметаллы и их соединения** | | | | | |
| 2.1 | Общая характеристика химических элементов VIIA-группы. Галогены | 8 | | 1 | |
| 2.2 | Общая характеристика химических элементов VIA-группы. Сера и её соединения | 10 | | | |
| 2.3 | Общая характеристика химических элементов VA-группы. Азот, фосфор и их соединения | 12 | | 1 | |
| 2.4 | Общая характеристика химических элементов IVA-группы. Углерод и кремний, их соединения. Бор | 13 | 1 | 2 | |
| Итого по разделу | | 43 | | | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Раздел 3. Металлы и их соединения** | | | | | |
| 3.1 | Общие свойства металлов | 10 | | | |
| 3.2 | Важнейшие металлы и их соединения | 22 | 1 | 2 | |
| Итого по разделу | | 32 | | | |
| **Раздел 4. Химия и окружающая среда** | | | | | |
| 4.1 | Вещества и материалы в жизни человека. Основы экологической грамотности | 5 | | | |
| Итого по разделу | | 5 | | | |
| **Раздел 5. Обобщение знаний** | | | | | |
| 5.1 | Повторение и обобщение знаний основных разделов курсов 8—9 классов | 10 | | 2 | |
| Итого по разделу | | 10 | | | |
| Резервное время | | 10 | | | |
| ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ | | 136 | 4 | 11 | |

**ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ**
**8 КЛАСС**

| № п/п | Тема урока | Количество часов | | | Дата изучения | Электронные цифровые образовательные ресурсы |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Всего | Контрольные работы | Практические работы | | |
| 1 | Предмет химии. Роль химии в жизни человека. Понятие об истории возникновения и развития химии. Химия в системе наук | 1 | | | | |
| 2 | Тела и вещества. Физические и химические свойства веществ. Физические и химические явления | 1 | | | | |
| 3 | Понятие о теоретических методах познания в естественных науках. Источники химической информации | 1 | | | | |
| 4 | Представления о научном познании на эмпирическом уровне: наблюдение, измерение, эксперимент, моделирование. Понятие о методах работы с химическими веществами. Оборудование школьной химической лаборатории | 1 | | | | |
| 5 | Практическая работа № 1 по теме "Правила работы в лаборатории и приёмы обращения с лабораторным оборудованием" | 1 | | 1 | | |
| 6 | Чистые вещества и смеси. Способы | 1 | | | | |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | разделения смесей | | | | | |
| 7 | Практическая работа № 2 по теме "Разделение смесей (на примере очистки поваренной соли)" | 1 | | 1 | | |
| 8 | Атомы и молекулы | 1 | | | | |
| 9 | Химические элементы | 1 | | | | |
| 10 | Простые и сложные вещества | 1 | | | | |
| 11 | Вещества молекулярного и немолекулярного строения | 1 | | | | |
| 12 | Химическая формула. Валентность атомов химических элементов | 1 | | | | |
| 13 | Закон постоянства состава веществ | 1 | | | | |
| 14 | Определение валентности атомов по формулам бинарных соединений | 1 | | | | |
| 15 | Относительная атомная масса. Относительная молекулярная масса. Вычисления относительной молекулярной массы веществ, молярной массы, массы веществ и количества вещества | 1 | | | | |
| 16 | Массовая доля химического элемента в соединении. Вычисления массовой доли химического элемента по формуле соединения | 1 | | | | |
| 17 | Нахождение простейшей формулы вещества по массовым долям элементов | 1 | | | | |
| 18 | Вычисления простейшей формулы вещества по массовым или мольным долям элементов. Количество вещества. | 1 | | | | |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Моль | | | | | |
| 19 | Взаимосвязь количества, массы и числа структурных единиц вещества | 1 | | | | |
| 20 | Молярная масса смеси веществ | 1 | | | | |
| 21 | Мольная доля химического элемента в соединении. Нахождение простейшей формулы вещества по мольным долям элементов | 1 | | | | |
| 22 | Химические явления. Химическая реакция и её признаки | 1 | | | | |
| 23 | Закон сохранения массы веществ | 1 | | | | |
| 24 | Атомно-молекулярная теория. Жизнь и деятельность М. В. Ломоносова. | 1 | | | | |
| 25 | Химические уравнения .Типы химических реакций | 1 | | | | |
| 26 | Расчёты по химическим уравнениям количества и массы исходных веществ или продуктов реакции | 1 | | | | |
| 27 | Вычисления по уравнениям химической реакции: количества вещества, массы по известному количеству вещества, массе реагентов или продуктов реакции | 1 | | | | |
| 28 | Вычисления по уравнениям химической реакции: количества вещества, массы по известному количеству вещества, массе реагентов или продуктов реакции | 1 | | | | |
| 29 | Обобщение и систематизация знаний | 1 | | | | |
| 30 | Контрольная работа № 1 по теме | 1 | 1 | | | |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | «Вещества и химические реакции» | | | | | |
| 31 | Воздух — смесь газов. Понятие о газах. Закон Авогадро. Молярный объём газов. | 1 | | | | |
| 32 | Вычисления объёма, количества вещества газа по известному его количеству вещества, объёму | 1 | | | | |
| 33 | Относительная плотность газов. Вычисления относительной плотности газов. | 1 | | | | |
| 34 | Определение относительной молекулярной массы газообразного вещества по известной относительной плотности | 1 | | | | |
| 35 | Вычисления относительной молекулярной массы газа по известной относительной плотности | 1 | | | | |
| 36 | Объёмные отношения газов при химических реакциях | 1 | | | | |
| 37 | Вычисления объёмов газов по уравнению химической реакции | 1 | | | | |
| 38 | Кислород — элемент и простое вещество. Оксиды. | 1 | | | | |
| 39 | Способы получения кислорода в лаборатории и промышленности | 1 | | | | |
| 40 | Практическая работа № 3 по теме "Получение и собирание кислорода, изучение его свойств" | 1 | | 1 | | |
| 41 | Круговорот кислорода в природе. Озон — | 1 | | | | |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | аллотропная модификация кислорода. | | | | | |
| 42 | Тепловой эффект химической реакции, термохимические уравнения, экзо- и эндотермические реакции. Топливо. Использование угля и метана в качестве топлива. Загрязнение воздуха. | 1 | | | | |
| 43 | Вычисления по уравнениям химической реакции: количества вещества, объёма, массы по известному количеству вещества, объёму, массе реагентов или продуктов реакции | 1 | | | | |
| 44 | Контрольная работа № 2 по теме «Воздух. Кислород. Оксиды» | 1 | 1 | | | |
| 45 | Водород — элемент и простое вещество. Способы получения водорода в лаборатории и промышленности. Использование водорода в качестве топлива | 1 | | | | |
| 46 | Практическая работа № 4 по теме "Получение и собирание водорода, изучение его свойств" | 1 | | 1 | | |
| 47 | Понятие о кислотах и солях. Состав кислот и солей | 1 | | | | |
| 48 | Вычисления объёма, количества вещества газа по известному его количеству вещества или объёму | 1 | | | | |
| 49 | Вычисления объёмов газов по уравнению химической реакции | 1 | | | | |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 50 | Вычисления по уравнениям химической реакции: количества вещества, объёма, массы по известному количеству вещества, объёму, массе реагентов или продуктов реакции | 1 | | | | |
| 51 | Физические свойства воды. Вода в природе. Анализ и синтез — методы изучения состава воды | 1 | | | | |
| 52 | Химические свойства воды | 1 | | | | |
| 53 | Состав оснований | 1 | | | | |
| 54 | Растворы. Растворимость веществ в воде. Насыщенные и ненасыщенные, концентрированные и разбавленные растворы | 1 | | | | |
| 55 | Способы выражения концентрации растворов: массовая доля растворённого вещества, молярная концентрация | 1 | | | | |
| 56 | Практическая работа № 5 по теме "Приготовление растворов с определённой массовой долей растворённого вещества.Приготовление растворов с определённой молярной концентрацией растворённого вещества" | 1 | | 1 | | |
| 57 | Вычисления с использованием понятия «массовая доля вещества в растворе» | 1 | | | | |
| 58 | Вычисления с использованием понятия «молярная концентрация растворённого вещества» | 1 | | | | |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 59 | Роль растворов в природе и жизни человека. Круговорот воды в природе. Загрязнение природных вод. Охрана и очистка природных вод. | 1 | | | | |
| 60 | Вычисления с использованием графиков растворимости для расчётов растворимости веществ | 1 | | | | |
| 61 | Вычисления с использованием понятия «массовая доля вещества в растворе» | 1 | | | | |
| 62 | Вычисления с использованием понятия «молярная концентрация растворённого вещества» | 1 | | | | |
| 63 | Обобщение и систематизация знаний | 1 | | | | |
| 64 | Контрольная работа № 3 по теме «Водород. Вода. Растворы. Основания» | 1 | 1 | | | |
| 65 | Оксиды: состав, классификация, тривиальные названия | 1 | | | | |
| 66 | Получение и химические свойства оксидов | 1 | | | | |
| 67 | Понятие о гидроксидах — основаниях и кислородсодержащих кислотах | 1 | | | | |
| 68 | Физические и химические свойства кислот | 1 | | | | |
| 69 | Получение кислот | 1 | | | | |
| 70 | Классификация оснований | 1 | | | | |
| 71 | Щёлочи, их свойства и способы получения | 1 | | | | |
| 72 | Нерастворимые основания, их свойства и способы получения | 1 | | | | |
| 73 | Понятие об амфотерных гидроксидах: | 1 | | | | |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | химические свойства и получение. Применение важнейших оснований | | | | | |
| 74 | Соли: состав, классификация, тривиальные названия | 1 | | | | |
| 75 | Физические и химические свойства солей. Получение солей | 1 | | | | |
| 76 | Генетическая связь между классами неорганических соединений | 1 | | | | |
| 77 | Практическая работа № 6. Решение экспериментальных задач по теме «Основные классы неорганических соединений» | 1 | | 1 | | |
| 78 | Вычисления по уравнениям химической реакции: количества вещества, объёма, массы по известному количеству вещества, объёму, массе реагентов или продуктов реакции | 1 | | | | |
| 79 | Вычисления массы продукта реакции по известной массе одного из исходных веществ, взятого в виде раствора, содержащего определённую массовую долю растворённого вещества | 1 | | | | |
| 80 | Контрольная работа № 4 по теме «Основные классы неорганических соединений» | 1 | 1 | | | |
| 81 | Первые попытки классификации химических элементов. Понятие о группах сходных элементов. Элементы, которые | 1 | | | | |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | образуют амфотерные оксиды и гидроксиды | | | | | |
| 82 | Периодический закон. Открытие Периодического закона. Короткопериодная и длиннопериодная формы Периодической системы химических элементов Д.И. Менделеева | 1 | | | | |
| 84 | Основные сведения о строении атомов | 1 | | | | |
| 85 | Состав атомных ядер | 1 | | | | |
| 86 | Изотопы как разновидности атомов химического элемента Электроны | 1 | | | | |
| 87 | Электронная орбиталь | 1 | | | | |
| 88 | Энергетические уровни и подуровни атома; s-, p-, d-орбитали | 1 | | | | |
| 89 | Электронные конфигурации и электронно-графические формулы атомов. Строение электронных оболочек атомов первых 20 химических элементов Периодической системы Д.И. Менделеева | 1 | | | | |
| 90 | Закономерности изменения радиуса атомов химических элементов, металлических и неметаллических свойств по группам и периодам. Изменение свойств соединений химических элементов в периодах и группах | 1 | | | | |
| 91 | Характеристика химического элемента по его положению в Периодической системе Д.И. Менделеева. Значение | 1 | | | | |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Периодического закона и Периодической системы химических элементов для развития науки и практики | | | | | |
| 92 | Электроотрицательность химических элементов | 1 | | | | |
| 93 | Ковалентная полярная связь. Ковалентная неполярная связь | 1 | | | | |
| 94 | Ионная связь | 1 | | | | |
| 95 | Электронные и структурные формулы веществ | 1 | | | | |
| 96 | Кристаллические и аморфные вещества. Типы кристаллических решёток и их характеристики | 1 | | | | |
| 97 | Причины многообразия веществ, зависимость свойств веществ от состава и строения | 1 | | | | |
| 98 | Степень окисления | 1 | | | | |
| 99 | Окислительно-восстановительные реакции | 1 | | | | |
| 100 | Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций, метод электронного баланса | 1 | | | | |
| 101 | Обобщение и систематизация знаний | 1 | | | | |
| 102 | Контрольная работа № 5 по теме «Строение атома. Химическая связь» | 1 | 1 | | | |
| ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ | | 102 | 5 | 6 | | |

## 9 КЛАСС

| № п/п | Тема урока | Количество часов | | | Дата изучения | Электронные цифровые образовательные ресурсы |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Всего | Контрольные работы | Практические работы | | |
| 1 | Строение атомов | 1 | | | | |
| 2 | Последовательность заполнения электронных орбиталей атомов малых периодов | 1 | | | | |
| 3 | Особенности заполнения электронных орбиталей атомов больших периодов | 1 | | | | |
| 4 | Степень окисления и валентность | 1 | | | | |
| 5 | Виды химической связи | 1 | | | | |
| 6 | Обменный и донорно-акцепторный механизм образования ковалентной связи. Межмолекулярные взаимодействия | 1 | | | | |
| 7 | Типы кристаллических решёток, особенности строения кристаллических решёток | 1 | | | | |
| 8 | Зависимость свойств вещества от типа кристаллической решётки и вида химической связи | 1 | | | | |
| 9 | Классификация химических реакций по различным признакам | 1 | | | | |
| 10 | Энергетика химических реакций. Тепловой эффект химической реакции | 1 | | | | |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 11 | Закон Гесса и его следствия | 1 | | | | |
| 12 | Вычисления по термохимическому уравнению реакции: теплового эффекта химической реакции по количеству вещества, массе или объёму прореагировавшего или образовавшегося вещества | 1 | | | | |
| 13 | Понятие о скорости химической реакции. Закон действующих масс | 1 | | | | |
| 14 | Энергия активации. Понятие о катализе. Ферменты. Ингибиторы. | 1 | | | | |
| 15 | Факторы, влияющие на скорость химической реакции | 1 | | | | |
| 16 | Понятие о химическом равновесии, принцип Ле Шателье | 1 | | | | |
| 17 | Факторы, влияющие на состояние химического равновесия. Прогнозирование возможности протекания химических превращений в различных условиях | 1 | | | | |
| 18 | Окислительно-восстановительные реакции | 1 | | | | |
| 19 | Важные окислители и восстановители. Перманганат калия | 1 | | | | |
| 20 | Свойства простых веществ — металлов и неметаллов, кислот и солей — в свете представлений об окислительно-восстановительных реакциях | 1 | | | | |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 21 | Практическая работа № 1. Решение экспериментальных задач по теме «Окислительно-восстановительные реакции» | 1 | | 1 | | |
| 22 | Контрольная работа № 1 по теме «Основные закономерности протекания химических реакций» | 1 | 1 | | | |
| 23 | Растворение как физико-химический процесс | 1 | | | | |
| 24 | Электролиты и неэлектролиты | 1 | | | | |
| 25 | Теория электролитической диссоциации | 1 | | | | |
| 26 | Ионное произведение воды. Водородный показатель | 1 | | | | |
| 27 | Электролитическая диссоциация кислот, оснований и солей | 1 | | | | |
| 28 | Реакции ионного обмена | 1 | | | | |
| 29 | Свойства кислот, оснований и солей в свете представлений об электролитической диссоциации | 1 | | | | |
| 30 | Качественные реакции на ионы | 1 | | | | |
| 31 | Практическая работа № 2. Решение экспериментальных задач по теме «Электролитическая диссоциация» | 1 | | 1 | | |
| 32 | Гидролиз солей | 1 | | | | |
| 33 | Ионные уравнения гидролиза солей | 1 | | | | |
| 34 | Практическая работа № 3. Решение экспериментальных задач по теме «Гидролиз солей» | 1 | | 1 | | |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 35 | Вычисления массы продукта реакции по известной массе одного из исходных веществ, взятого в виде раствора, содержащего определённую концентрацию растворённого вещества | 1 | | | | |
| 36 | Контрольная работа № 2 по теме «Электролитическая диссоциация. Химические реакции в растворах» | 1 | 1 | | | |
| 37 | Общая характеристика неметаллов | 1 | | | | |
| 38 | Общая характеристика галогенов | 1 | | | | |
| 39 | Химические свойства галогенов. Химические свойства хлора | 1 | | | | |
| 40 | Хлороводород. Соляная кислота | 1 | | | | |
| 41 | Практическая работа № 4 по теме "Получение соляной кислоты, изучение её свойств" | 1 | | 1 | | |
| 42 | Понятие о кислородсодержащих кислотах хлора и их солях | 1 | | | | |
| 43 | Вычисления по уравнениям химических реакций, если один их реагентов дан в избытке | 1 | | | | |
| 44 | Важнейшие соединения хлора и их нахождение в природе | 1 | | | | |
| 45 | Общая характеристика элементов VIA-группы | 1 | | | | |
| 46 | Строение и свойства простого вещества серы. Аллотропные модификации серы | 1 | | | | |
| 47 | Сероводород, строение, физические и | 1 | | | | |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | химические свойства | | | | | |
| 48 | Оксиды серы | 1 | | | | |
| 49 | Сернистая кислота и её соли. | 1 | | | | |
| 50 | Серная кислота и ее соли | 1 | | | | |
| 51 | Промышленное получение серной кислоты | 1 | | | | |
| 52 | Нахождение серы и её соединений в природе. Химическое загрязнение окружающей среды соединениями серы | 1 | | | | |
| 53 | Вычисления массы продукта реакции по известной массовой (объёмной) доле (%) его выхода от теоретически возможного | 1 | | | | |
| 54 | Вычисления массовой (объёмной) доли (%) выхода продукта реакции по известной массе (объёму) исходного вещества и продукта реакции | 1 | | | | |
| 55 | Общая характеристика элементов VA - группы | 1 | | | | |
| 56 | Азот, распространение в природе, физические и химические свойства | 1 | | | | |
| 57 | Аммиак, его физические и химические свойства | 1 | | | | |
| 58 | Соли аммония | 1 | | | | |
| 59 | Практическая работа № 5 по теме "Получение аммиака, изучение его свойств" | 1 | | 1 | | |
| 60 | Оксиды азота (I, II, III, IV, V) | 1 | | | | |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 61 | Азотистая кислота. Азотная кислота | 1 | | | | |
| 62 | Промышленное получение азотной кислоты | 1 | | | | |
| 63 | Нитраты и нитриты. Химическое загрязнение окружающей среды соединениями азота | 1 | | | | |
| 64 | Фосфор, аллотропные модификации фосфора | 1 | | | | |
| 65 | Оксиды фосфора (III, V) и фосфорная кислота | 1 | | | | |
| 66 | Понятие о минеральных удобрениях. Загрязнение природных водоёмов соединениями азота и фосфора | 1 | | | | |
| 67 | Углерод, его аллотропные модификации и свойства | 1 | | | | |
| 68 | Оксиды углерода, их физические и химические свойства. Экологические проблемы, связанные с оксидом углерода (IV) | 1 | | | | |
| 69 | Практические работы № 6 по теме "Получение оксида углерода (IV) и изучение его свойств" | 1 | | 1 | | |
| 70 | Угольная кислота и её соли | 1 | | | | |
| 71 | Первоначальные понятия об органических веществах как о соединениях углерода | 1 | | | | |
| 72 | Природные источники углеводородов и их роль в быту и промышленности | 1 | | | | |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 73 | Понятие о биологически важных органических веществах — жирах, белках и углеводах | 1 | | | | |
| 74 | Кремний, его физические и химические свойства | 1 | | | | |
| 75 | Оксид кремния (IV), кремниевая кислота, силикаты | 1 | | | | |
| 76 | Бор. Борная кислота | 1 | | | | |
| 77 | Практическая работа №7. Решение экспериментальных задач по теме «Важнейшие неметаллы и их соединения» | 1 | | 1 | | |
| 78 | Вычисления массы (объёма; н.у.) продукта реакции по данной массе (объёму) исходного вещества, содержащего определённую массовую долю примесей | 1 | | | | |
| 79 | Контрольная работа № 3 по теме «Важнейшие неметаллы и их соединения» | 1 | 1 | | | |
| 80 | Общая характеристика химических элементов — металлов на основании их положения в ПСХЭ Д.И. Менделеева | 1 | | | | |
| 81 | Металлы А- и Б-групп | 1 | | | | |
| 82 | Металлическая связь и металлическая кристаллическая решётка. Зависимость физических свойств металлов от строения кристаллов | 1 | | | | |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 83 | Общие химические свойства металлов | 1 | | | | |
| 84 | Общие способы получения металлов, металлургия. Сплавы | 1 | | | | |
| 85 | Электролиз расплавов и растворов солей как один из способов получения металлов | 1 | | | | |
| 86 | Вычисления по уравнениям электролиза расплавов и растворов веществ | 1 | | | | |
| 87 | Понятие о коррозии металлов | 1 | | | | |
| 88 | Вычисления состава смесей с использованием решения систем уравнений | 1 | | | | |
| 89 | Различные типы вычислений по уравнениям химических реакций | 1 | | | | |
| 90 | Металлы А-групп. Щелочные металлы | 1 | | | | |
| 91 | Нахождение в природе. Свойства щелочных металлов | 1 | | | | |
| 92 | Оксиды и гидроксиды натрия и калия | 1 | | | | |
| 93 | Щелочноземельные металлы | 1 | | | | |
| 94 | Важнейшие соединения кальция, свойства, применение | 1 | | | | |
| 95 | Жёсткость воды и способы её устранения | 1 | | | | |
| 96 | Практическая работа № 8 по теме "Жёсткость воды и методы её устранения" | 1 | | 1 | | |
| 97 | Алюминий | 1 | | | | |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 98 | Амфотерные свойства оксида и гидроксида алюминия | 1 | | | | |
| 99 | Общая характеристика металлов Б-групп (побочных подгрупп) | 1 | | | | |
| 100 | Первоначальные представления о комплексных соединениях | 1 | | | | |
| 101 | Медь и серебро | 1 | | | | |
| 102 | Представления об аммиачных комплексах серебра и меди | 1 | | | | |
| 103 | Цинк | 1 | | | | |
| 104 | Амфотерные свойства оксида и гидроксида цинка | 1 | | | | |
| 105 | Железо | 1 | | | | |
| 106 | Оксиды, гидроксиды и соли железа (II) и железа (III) | 1 | | | | |
| 107 | Чугун и сталь — сплавы железа | 1 | | | | |
| 108 | Практическая работа № 9. Решение экспериментальных задач по теме «Важнейшие металлы и их соединения» | 1 | | 1 | | |
| 109 | Вычисления состава смесей с использованием решения систем уравнений | 1 | | | | |
| 110 | Различные типы вычислений по уравнениям химических реакций | 1 | | | | |
| 111 | Контрольная работа № 4 по теме «Важнейшие металлы и их соединения» | 1 | 1 | | | |
| 112 | Безопасное использование веществ и химических реакций в быту | 1 | | | | |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 113 | Новые материалы и технологии. Принципы «зелёной химии» | 1 | | | | |
| 114 | Химия и здоровье | 1 | | | | |
| 115 | Химическое загрязнение окружающей среды. Понятие о предельно допустимой концентрации веществ (ПДК) | 1 | | | | |
| 116 | Экологические проблемы, связанные с соединениями углерода, азота, серы, тяжёлых металлов.Роль химии в решении экологических проблем | 1 | | | | |
| 117 | Периодический закон и Периодическая система химических элементов в свете теории строения атома | 1 | | | | |
| 118 | Закономерности в изменении свойств химических элементов и их соединений в периодах и группах | 1 | | | | |
| 119 | Строение вещества в твёрдом, жидком и газообразном состоянии. Виды химической связи | 1 | | | | |
| 120 | Классификация химических реакций по различным признакам | 1 | | | | |
| 121 | Прогнозирование возможности протекания химических превращений в различных условиях на основе представлений химической кинетики и термодинамики. | 1 | | | | |
| 122 | Химические реакции в растворах. Гидролиз солей | 1 | | | | |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 123 | Свойства кислот, оснований и солей в свете представлений об электролитической диссоциации | 1 | | | | |
| 124 | Окислительно-восстановительные реакции. Электролиз. | 1 | | | | |
| 125 | Практическая работа № 10. Решение экспериментальных задач по теме «Химические реакции» | 1 | | 1 | | |
| 126 | Практическая работа № 11. Решение экспериментальных задач по теме «Металлы, неметаллы и их соединения» | 1 | | 1 | | |
| 127 | Резервный урок | 1 | | | | |
| 128 | Резервный урок | 1 | | | | |
| 129 | Резервный урок | 1 | | | | |
| 130 | Резервный урок | 1 | | | | |
| 131 | Резервный урок | 1 | | | | |
| 132 | Резервный урок | 1 | | | | |
| 133 | Резервный урок | 1 | | | | |
| 134 | Резервный урок | 1 | | | | |
| 135 | Резервный урок | 1 | | | | |
| 136 | Резервный урок | 1 | | | | |
| ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ | | 136 | 4 | 11 | | |

# ПРОВЕРЯЕМЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

## 8 КЛАСС

| Код проверяемого результата | Проверяемые предметные результаты освоения основной образовательной программы основного общего образования |
|---|---|
| 1 | По теме: «Первоначальные химические понятия» |
| 1.1 | раскрывать смысл основных химических понятий: атом, молекула, химический элемент, 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 объём, химическая реакция, классификация реакций: реакции соединения, реакции разложения, реакции замещения, реакции обмена, экзо- и эндотермические реакции, тепловой эффект реакции, раствор, массовая доля вещества (процентная концентрация) в растворе |
| 1.2 | иллюстрировать взаимосвязь основных химических понятий и применять эти понятия при описании веществ и их превращений |
| 1.3 | использовать химическую символику для составления формул веществ и уравнений химических реакций |
| 1.4 | раскрывать смысл законов сохранения массы веществ, постоянства состава, атомно-молекулярного учения, закона Авогадро |
| 1.5 | определять валентность атомов элементов в бинарных соединениях |
| 1.6 | классифицировать химические реакции (по числу и составу участвующих в реакции веществ, по тепловому эффекту) |
| 1.7 | вычислять относительную молекулярную и молярную массы веществ |
| 1.8 | вычислять массовую долю химического элемента по формуле соединения, |
| 1.9 | вычислять массовую долю вещества в растворе |
| 1.10 | применять естественнонаучные методы познания – наблюдение, измерение, моделирование, эксперимент (реальный и мысленный) |
| 2 | По теме: «Важнейшие представители неорганических веществ» |
| 2.1 | раскрывать смысл основных химических понятий: оксид, кислота, основание, соль |
| 2.2 | определять принадлежность веществ к определённому классу соединений по формулам |
| 2.3 | классифицировать неорганические вещества |
| 2.4 | характеризовать (описывать) общие химические свойства веществ различных классов, подтверждая описание примерами молекулярных |

| | |
|---|---|
| | уравнений соответствующих химических реакций |
| 2.5 | прогнозировать свойства веществ в зависимости от их качественного состава, возможности протекания химических превращений в различных условиях |
| 2.6 | следовать правилам пользования химической посудой и лабораторным оборудованием, а также правилам обращения с веществами в соответствии с инструкциями по выполнению лабораторных химических опытов по получению и собиранию газообразных веществ (водорода и кислорода), приготовлению растворов с определённой массовой долей растворённого вещества, планировать и проводить химические экспериментыпо распознаванию растворов щелочей и кислот с помощью индикаторов (лакмус, фенолфталеин, метилоранж и другие) |
| 2.7 | проводить расчёты по уравнению химической реакции |
| 3 | По теме: «Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева. Строение атомов. Химическая связь. Окислительно-восстановительные реакции» |
| 3.1 | раскрывать смысл основных химических понятий: ядро атома, электронный слой атома, атомная орбиталь, радиус атома, химическая связь, полярная и неполярная ковалентная связь, электроотрицательность, ионная связь, ион, катион, анион, степень окисления |
| 3.2 | классифицировать химические элементы |
| 3.3 | описывать и характеризовать табличную форму Периодической системы химических элементов: различать понятия «главная подгруппа (Агруппа)» и «побочная подгруппа (Бгруппа)», «малые» и «большие» периоды |
| 3.4 | раскрывать смысл Периодического закона Д.И. Менделеева: демонстрировать понимание периодической зависимости свойств химических элементов от их положения в Периодической системе |
| 3.5 | 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 электронови распределение их по электронным слоям) |
| 3.6 | определять степень окисления элементов в бинарных соединениях |
| 3.7 | определять вид химической связи (ковалентная и ионная)в неорганических соединениях |

## 9 КЛАСС

| Код проверяемого результата | Проверяемые предметные результаты освоения основной образовательной программы основного общего образования |
|---|---|
| 1 | По теме: «Вещество и химическая реакция» |
| 1.1 | раскрывать смысл основных химических понятий: раствор, электролиты, неэлектролиты, электролитическая диссоциация, реакции ионного обмена, катализатор, химическое равновесие, обратимые и необратимые реакции, окислительновосстановительные реакции, окислитель, восстановитель, окисление и восстановление, аллотропия, амфотерность, химическая связь (ковалентная, ионная, металлическая), кристаллическая решётка, сплавы, скорость химической реакции |
| 1.2 | иллюстрировать взаимосвязь основных химических понятий и применять эти понятия при описании веществ и их превращений |
| 1.3 | составлять уравнения электролитической диссоциации кислот, щелочей и солей, полные и сокращённые уравнения реакций ионного обмена |
| 1.4 | раскрывать сущность окислительно-восстановительных реакций посредством составления электронного баланса этих реакций |
| 1.5 | проводить расчёты по уравнению химической реакции |
| 2 | По темам: «Неметаллы и их соединения» и «Металлы и их соединения» |
| 2.1 | характеризовать (описывать) общие и специфические химические свойства простых и сложных веществ, подтверждая описание примерами молекулярных и ионных уравнений соответствующих химических реакций |
| 2.2 | составлять уравнения реакций, подтверждающих существование генетической связи между веществами различных классов |
| 2.3 | прогнозировать свойства веществ в зависимости от их строения, возможности протекания химических превращений в различных условиях |
| 2.4 | следовать правилам пользования химической посудой и лабораторным оборудованием, а также правилам обращения с веществами в соответствии с инструкциями по выполнению лабораторных химических опытов по получению и собиранию газообразных веществ (аммиака и углекислого газа) |
| 2.5 | проводить реакции, подтверждающие качественный состав различных веществ: распознавать опытным путём хлорид-, бромид, иодид, карбонат, фосфат, силикат, сульфат, гидроксидионы, катионы аммония, ионы изученных металлов, присутствующие в водных |

| | |
|---|---|
| | растворах неорганических веществ |
| 3 | По теме: «Химия и окружающая среда» |
| 3.1 | раскрывать смысл основных химических понятий: ПДК вещества; коррозия металлов |
| 3.2 | применять основные операции мыслительной деятельности – анализ и синтез, сравнение, обобщение, систематизацию, выявление причинно-следственных связей – для изучения свойств веществ и химических реакций; естественнонаучные методы познания – наблюдение, измерение, моделирование, эксперимент (реальный и мысленный) |

# ПРОВЕРЯЕМЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ СОДЕРЖАНИЯ

## 8 КЛАСС

| Код | Проверяемый элемент содержания |
|---|---|
| 1 | Первоначальные химические понятия |
| 1.1 | Предмет химии. Роль химии в жизни человека. Химия в системе наук. Тела и вещества. Физические свойства веществ. Агрегатное состояние веществ |
| 1.2 | Понятие о методах познания в химии. Чистые вещества и смеси. Способы разделения смесей |
| 1.3 | Атомы и молекулы. Химические элементы. Символы химических элементов. Простые и сложные вещества. Атомно-молекулярное учение |
| 1.4 | Химическая формула. Валентность атомов химических элементов. Закон постоянства состава веществ. Относительная атомная масса. Относительная молекулярная масса. Массовая доля химического элемента в соединении |
| 1.5 | Количество вещества. Моль. Молярная масса. Взаимосвязь количества, массы и числа структурных единиц вещества. Расчёты по формулам химических соединений |
| 1.6 | Физические и химические явления. Химическая реакция и её признаки. Закон сохранения массы веществ. Химические уравнения. Классификация химических реакций (соединения, разложения, замещения, обмена) |
| 1.7 | Химический эксперимент: знакомство с химической посудой, с правилами работы в лаборатории и приёмами обращения с лабораторным оборудованием, изучение и описание физических свойств образцов неорганических веществ, наблюдение физических (плавление воска, таяние льда, растирание сахара в ступке, кипение и конденсация воды) и химических (горение свечи, прокаливание медной проволоки, взаимодействие мела с кислотой) явлений, наблюдение и описание признаков протекания химических реакций (разложение сахара, взаимодействие серной кислоты с хлоридом бария, 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 результатов проведения опыта, иллюстрирующего закон сохранения массы, создание моделей молекул (шаростержневых) |
| 2 | Важнейшие представители неорганических веществ |
| 2.1 | Воздух – смесь газов. Состав воздуха. Кислород – элемент и простое вещество. Нахождение кислорода в природе, физические и химические свойства (реакции горения). Оксиды. Применение кислорода. Способы получения кислорода в лаборатории и промышленности. Круговорот кислорода в природе. Озон – |

| | |
|---|---|
| | аллотропная модификация кислорода |
| 2.2 | Тепловой эффект химической реакции, термохимические уравнения, экзо- и эндотермические реакции. Топливо: уголь и метан. Загрязнение воздуха, усиление парникового эффекта, разрушение озонового слоя |
| 2.3 | Водород – элемент и простое вещество. Нахождение водорода в природе, физические и химические свойства, применение, способы получения. Кислоты и соли |
| 2.4 | Молярный объём газов. Расчёты по химическим уравнениям |
| 2.5 | Физические свойства воды. Вода как растворитель. Растворы. Насыщенные и ненасыщенные растворы. Растворимость веществ в воде. Массовая доля вещества в растворе. Химические свойства воды. Основания. Роль растворов в природе и в жизни человека. Круговорот воды в природе. Загрязнение природных вод. Охрана и очистка природных вод |
| 2.6 | Классификация неорганических соединений. Оксиды. Классификация оксидов: солеобразующие (основные, кислотные, амфотерные) и несолеобразующие. Номенклатура оксидов. Физические и химические свойства оксидов. Получение оксидов |
| 2.7 | Основания. Классификация оснований: щёлочи и нерастворимые основания. Номенклатура оснований. Физические и химические свойства оснований. Получение оснований |
| 2.8 | Кислоты. Классификация кислот. Номенклатура кислот. Физические и химические свойства кислот. Ряд активности металлов Н.Н. Бекетова. Получение кислот |
| 2.9 | Соли. Номенклатура солей. Физические и химические свойства солей. Получение солей |
| 2.10 | Генетическая связь между классами неорганических соединений |
| 2.11 | Химический эксперимент: качественное определение содержания кислорода в воздухе, получение, собирание, распознавание и изучение свойств кислорода, наблюдение взаимодействия веществ с кислородом и условия возникновения и прекращения горения (пожара), ознакомление с образцами оксидов и описание их свойств, получение, собирание, распознавание и изучение свойств водорода (горение), взаимодействие водорода с оксидом меди(II) (возможно использование видеоматериалов), наблюдение образцов веществ количеством 1 моль, исследование особенностей растворения веществ с различной растворимостью, приготовление растворов с определённой массовой долей растворённого вещества, взаимодействие воды с металлами (натрием и кальцием) (возможно использование видеоматериалов), определение растворов кислот и щелочей с помощью индикаторов, исследование образцов неорганических веществ различных классов, наблюдение изменения окраски индикаторов в растворах кислот и щелочей, изучение взаимодействия оксида меди(II) с раствором серной кислоты, кислот с металлами, реакций нейтрализации, получение нерастворимых оснований, вытеснение одного |

| | |
|---|---|
| | металла другим из раствора соли, решение экспериментальных задач по теме «Важнейшие классы неорганических соединений» |
| 3 | Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. Строение атомов. Химическая связь. Окислительно-восстановительные реакции |
| 3.1 | Первые попытки классификации химических элементов. Понятие о группах сходных элементов (щелочные и щелочноземельные металлы, галогены, инертные газы). Элементы, которые образуют амфотерные оксиды и гидроксиды |
| 3.2 | Периодический закон. Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. Короткопериодная и длиннопериодная формы Периодической системы химических элементов Д.И. Менделеева. Периоды и группы. Физический смысл порядкового номера, номеров периода и группы элемента |
| 3.3 | Строение атомов. Состав атомных ядер. Изотопы. Электроны. Строение электронных оболочек атомов первых 20 химических элементов Периодической системы Д.И. Менделеева. Характеристика химического элемента по его положению в Периодической системе Д.И. Менделеева |
| 3.4 | Закономерности изменения радиуса атомов химических элементов, металлических и неметаллических свойств по группам и периодам. Значение Периодического закона и Периодической системы химических элементов для развития науки и практики. Д.И. Менделеев – учёный и гражданин |
| 3.5 | Химическая связь. Ковалентная (полярная и неполярная) связь. Электроотрицательность химических элементов. Ионная связь |
| 3.6 | Степень окисления. Окислительновосстановительные реакции. Процессы окисления и восстановления. Окислители и восстановители |
| 3.7 | Химический эксперимент: изучение образцов веществ металлов и неметаллов, взаимодействие гидроксида цинка с растворами кислот и щелочей, проведение опытов, иллюстрирующих примеры окислительно-восстановительных реакций (горение, реакции разложения, соединения) |

## 9 КЛАСС

| Код | Проверяемый элемент содержания |
|---|---|
| 1 | Вещество и химическая реакция. Повторение |
| 1.1 | Периодический закон. Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. Строение атомов. Закономерности в изменении свойств химических элементов первых трёх периодов, калия, кальция и их соединений в соответствии с положением элементов в Периодической системе и строением их атомов |
| 1.2 | Строение вещества: виды химической связи. Типы кристаллических решёток, |

| | |
|---|---|
| | зависимость свойств вещества от типа кристаллической решётки и вида химической связи. Классификация и номенклатура неорганических веществ (международная и тривиальная). Химические свойства веществ, относящихся к различным классам неорганических соединений, генетическая связь неорганических веществ |
| 1.3 | Классификация химических реакций по различным признакам (по числу и составу участвующих в реакции веществ, по тепловому эффекту, по изменению степеней окисления химических элементов, по обратимости, по участию катализатора). Экзо- и эндотермические реакции, термохимические уравнения. Понятие о скорости химической реакции |
| 1.4 | Понятие об обратимых и необратимых химических реакциях. Понятие о гомогенных и гетерогенных реакциях. Понятие о химическом равновесии. Факторы, влияющие на скорость химической реакции и положение химического равновесия |
| 1.5 | Окислительно-восстановительные реакции, электронный баланс окислительно-восстановительной реакции. Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций с использованием метода электронного баланса |
| 1.6 | Теория электролитической диссоциации. Электролиты и неэлектролиты. Катионы, анионы. Механизм диссоциации веществ с различными видами химической связи. Степень диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Реакции ионного обмена. Условия протекания реакций ионного обмена, полные и сокращённые ионные уравнения реакций. Свойства кислот, оснований и солей в свете представлений об электролитической диссоциации. Качественные реакции на ионы. Понятие о гидролизе солей |
| 1.7 | Химический эксперимент: ознакомление с моделями кристаллических решёток неорганических веществ – металлов и неметаллов (графита и алмаза), сложных веществ (хлорида натрия); исследование зависимости скорости химической реакции от воздействия различных факторов; исследование электропроводности растворов веществ, процесса диссоциации кислот, щелочей и солей (возможно использование видеоматериалов); проведение опытов, иллюстрирующих признаки протекания реакций ионного обмена (образование осадка, выделение газа, образование воды); опытов, иллюстрирующих примеры окислительно-восстановительных реакций (горение, реакции разложения, соединения); распознавание неорганических веществ с помощью качественных реакций на ионы; решение экспериментальных задач |
| 2 | Неметаллы и их соединения |
| 2.1 | Общая характеристика галогенов. Особенности строения атомов, характерные степени окисления. Строение и физические свойства простых веществ – галогенов. Химические свойства на примере хлора (взаимодействие с металлами, неметаллами, щелочами). Хлороводород. Соляная кислота, химические свойства, получение, применение. Действие хлора и хлороводорода на организм человека. Важнейшие хлориды и их нахождение в природе |
| 2.2 | Общая характеристика элементов VIA-группы. Особенности строения атомов, |

| | |
|---|---|
| | характерные степени окисления. Строение и физические свойства простых веществ – кислорода и серы. Аллотропные модификации кислорода и серы. Химические свойства серы. Сероводород, строение, физические и химические свойства. Оксиды серы как представители кислотных оксидов. Серная кислота, физические и химические свойства (общие как представителя класса кислот и специфические). Химические реакции, лежащие в основе промышленного способа получения серной кислоты. Применение. Соли серной кислоты, качественная реакция на сульфат-ион. Нахождение серы и её соединений в природе. Химическое загрязнение окружающей среды соединениями серы (кислотные дожди, загрязнение воздуха и водоёмов), способы его предотвращения |
| 2.3 | Общая характеристика элементов VA-группы. Особенности строения атомов, характерные степени окисления. Азот, распространение в природе, физические и химические свойства. Круговорот азота в природе. Аммиак, его физические и химические свойства, получение и применение. Соли аммония, их физические и химические свойства, применение. Качественная реакция на ионы аммония. Азотная кислота, её получение, физические и химические свойства (общие как представителя класса кислот и специфические). Использование нитратов и солей аммония в качестве минеральных удобрений. Химическое загрязнение окружающей среды соединениями азота (кислотные дожди, загрязнение воздуха, почвы и водоёмов) |
| 2.4 | Фосфор, аллотропные модификации фосфора, физические и химические свойства. Оксид фосфора(V) и фосфорная кислота, физические и химические свойства, получение. Использование фосфатов в качестве минеральных удобрений |
| 2.5 | Общая характеристика элементов IVA-группы. Особенности строения атомов, характерные степени окисления. Углерод, аллотропные модификации, распространение в природе, физические и химические свойства. Адсорбция. Круговорот углерода в природе. Оксиды углерода, их физические и химические свойства, действие на живые организмы, получение и применение. Экологические проблемы, связанные с оксидом углерода(IV); гипотеза глобального потепления климата; парниковый эффект. Угольная кислота и её соли, их физические и химические свойства, получение и применение. Качественная реакция на карбонат-ионы. Использование карбонатов в быту, медицине, промышленности и сельском хозяйстве |
| 2.6 | Первоначальные понятия об органических веществах как о соединениях углерода (метан, этан, этилен, ацетилен, этанол, глицерин, уксусная кислота). Их состав и химическое строение. Понятие о биологически важных веществах: жирах, белках, углеводах – и их роли в жизни человека. Материальное единство органических и неорганических соединений |
| 2.7 | Кремний, его физические и химические свойства, получение и применение. Соединения кремния в природе. Общие представления об оксиде кремния(IV) и кремниевой кислоте. Силикаты, их использование в быту, медицине, |

| | |
|---|---|
| | промышленности. Важнейшие строительные материалы: керамика, стекло, цемент, бетон, железобетон. Проблемы безопасного использования строительных материалов в повседневной жизни |
| 2.8 | Химический эксперимент: изучение образцов неорганических веществ, свойств соляной кислоты; проведение качественных реакций на хлорид-ионы и наблюдение признаков их протекания; опыты, отражающие физические и химические свойства галогенов и их соединений (возможно использование видеоматериалов); ознакомление с образцами хлоридов (галогенидов); ознакомление с образцами серы и её соединениями (возможно использование видеоматериалов); наблюдение процесса обугливания сахара под действием концентрированной серной кислоты; изучение химических свойств разбавленной серной кислоты, проведение качественной реакции на сульфат-ион и наблюдение признака её протекания; ознакомление с физическими свойствами азота, фосфора и их соединений (возможно использование видеоматериалов), образцами азотных и фосфорных удобрений; получение, собирание, распознавание и изучение свойств аммиака; проведение качественных реакций на ион аммония и фосфат-ион и изучение признаков их протекания, взаимодействие концентрированной азотной кислоты с медью (возможно использование видеоматериалов); изучение моделей кристаллических решёток алмаза, графита, фуллерена; ознакомление с процессом адсорбции растворённых веществ активированным углём и устройством противогаза; получение, собирание, распознавание и изучение свойств углекислого газа; проведение качественных реакций на карбонат- и силикат-ионы и изучение признаков их протекания; ознакомление с продукцией силикатной промышленности; решение экспериментальных задач по теме «Важнейшие неметаллы и их соединения» |
| 3 | Металлы и их соединения |
| 3.1 | Общая характеристика химических элементов – металлов на основании их положения в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева и строения атомов. Строение металлов. Металлическая связь и металлическая кристаллическая решётка. Электрохимический ряд напряжений металлов |
| 3.2 | Физические и химические свойства металлов. Общие способы получения металлов. Понятие о коррозии металлов, основные способы защиты их от коррозии. Сплавы (сталь, чугун, дюралюминий, бронза) и их применение в быту и промышленности |
| 3.3 | Щелочные металлы: положение в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева; строение их атомов; нахождение в природе. Физические и химические свойства (на примере натрия и калия). Оксиды и гидроксиды натрия и калия. Применение щелочных металлов и их соединений |
| 3.4 | Щелочноземельные металлы магний и кальций: положение в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева; строение их атомов; нахождение в природе. Физические и химические свойства магния и кальция. Важнейшие соединения кальция (оксид, гидроксид, соли). Жёсткость воды и |

| | |
|---|---|
| | способы её устранения |
| 3.5 | 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 |
| 3.6 | Железо: положение в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева; строение атома; нахождение в природе. Физические и химические свойства железа. Оксиды, гидроксиды и соли железа(II) и железа(III), их состав, свойства и получение |
| 3.7 | Химический эксперимент: ознакомление с образцами металлов и сплавов, их физическими свойствами; изучение результатов коррозии металлов (возможно использование видеоматериалов), особенностей взаимодействия оксида кальция и натрия с водой (возможно использование видеоматериалов); исследование свойств жёсткой воды; процесса горения железа в кислороде (возможно использование видеоматериалов); признаков протекания качественных реакций на ионы (магния, кальция, алюминия, цинка, железа(II) и железа(III), меди(II); наблюдение и описание процессов окрашивания пламени ионами натрия, калия и кальция (возможно использование видеоматериалов); исследование амфотерных свойств гидроксида алюминия и гидроксида цинка; решение экспериментальных задач по теме «Важнейшие металлы и их соединения» |
| 4 | Химия и окружающая среда |
| 4.1 | Новые материалы и технологии. Вещества и материалы в повседневной жизни человека. Химия и здоровье. Безопасное использование веществ и химических реакций в быту. Первая помощь при химических ожогах и отравлениях |
| 4.2 | Основы экологической грамотности. Химическое загрязнение окружающей среды ПДК. Роль химии в решении экологических проблем. Природные источники углеводородов (уголь, природный газ, нефть), продукты их переработки, их роль в быту и промышленности |
| 4.3 | Химический эксперимент: изучение образцов материалов (стекло, сплавы металлов, полимерные материалы) |

# ПРОВЕРЯЕМЫЕ НА ОГЭ ПО ХИМИИ ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ОСНОВНОГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

| Код проверяемого требования | Проверяемые требования к предметным результатам базового уровня освоения основной образовательной программы основного общего образования на основе ФГОС |
|---|---|
| 1 | Представление: |
| 1.1 | о познаваемости явлений природы, понимание объективной значимости основ химической науки как области современного естествознания, компонента общей культуры и практической деятельности человека в условиях современного общества; понимание места химии среди других естественных наук |
| 1.2 | о научных методах познания, в том числе экспериментальных и теоретических методах исследования веществ и изучения химических реакций; умение использовать модели для объяснения строения атомов и молекул |
| 1.3 | о сферах профессиональной деятельности, связанных с химией и современными технологиями, основанными на достижениях химической науки, что позволит обучающимся рассматривать химию как сферу своей будущей профессиональной деятельности и сделать осознанный выбор химии как профильного предмета при переходе на уровень среднего общего образования |
| 2 | Владение системой химических знаний и умение применять систему химических знаний, которая включает: |
| 2.1 | важнейшие химические понятия: химический элемент, атом, молекула, вещество, простое и сложное вещество, однородная и неоднородная смесь, относительные атомная и молекулярная массы, количество вещества, моль, молярная масса, молярный объём, оксид, кислота, основание, соль (средняя), химическая реакция, реакции соединения, реакции разложения, реакции замещения, реакции обмена, тепловой эффект реакции, экзо- и эндотермические реакции, раствор, массовая доля химического элемента в соединении, массовая доля и процентная концентрация вещества в растворе, ядро атома, электронный слой атома, атомная орбиталь, радиус атома, валентность, степень окисления, химическая связь, электроотрицательность, полярная и неполярная ковалентная связь, ионная связь, металлическая связь, кристаллическая решётка (атомная, ионная, металлическая, молекулярная), ион, катион, анион, электролит и неэлектролит, электролитическая диссоциация, реакции ионного обмена, окислительно-восстановительные реакции, окислитель и восстановитель, окисление и восстановление, электролиз, химическое |

| | |
|---|---|
| | равновесие, обратимые и необратимые реакции, скорость химической реакции, катализатор, ПДК, коррозия металлов, сплавы |
| 2.2 | основополагающие законы химии: закон сохранения массы, периодический закон Д.И. Менделеева, закон постоянства состава, закон Авогадро |
| 2.3 | теории химии: атомно-молекулярная теория, теория электролитической диссоциации |
| 3 | Владение основами химической грамотности, включающей: |
| 3.1 | умение правильно использовать изученные вещества и материалы (в том числе минеральные удобрения, металлы и сплавы, продукты переработки природных источников углеводородов (угля, природного газа, нефти) в быту, сельском хозяйстве, на производстве и понимание значения жиров, белков, углеводов для организма человека; умение прогнозировать влияние веществ и химических процессов на организм человека и окружающую природную среду |
| 3.2 | умение интегрировать химические знания со знаниями других учебных предметов |
| 3.3 | наличие опыта работы с различными источниками информации по химии (научная и научно-популярная литература, словари, справочники, интернет-ресурсы) |
| 3.4 | умение объективно оценивать информацию о веществах, их превращениях и практическом применении и умение использовать её для решения учебно-познавательных задач |
| 4 | Владение основами понятийного аппарата и символического языка химии для составления формул неорганических веществ, уравнений химических реакций; основами химической номенклатуры (IUPAC и тривиальной) |
| 5 | Умение объяснять связь положения элемента в Периодической системе с числовыми характеристиками строения атомов химических элементов (состав и заряд ядра, общее число электронов), распределением электронов по энергетическим уровням атомов первых трёх периодов, калия и кальция |
| 6 | Представление о периодической зависимости свойств химических элементов (радиус атома, электроотрицательность), простых и сложных веществ от положения элементов в Периодической системе (в малых периодах и главных подгруппах) и электронного строения атома |
| 7 | Умение классифицировать: |
| 7.1 | химические элементы |
| 7.2 | неорганические вещества |
| 7.3 | химические реакции |

| | |
|---|---|
| 8 | Умение определять: |
| 8.1 | валентность и степень окисления химических элементов, заряд иона |
| 8.2 | вид химической связи и тип кристаллической структуры в соединениях |
| 8.3 | характер среды в водных растворах веществ (кислот, оснований) |
| 8.4 | окислитель и восстановитель |
| 9 | Умение характеризовать физические и химические свойства: |
| 9.1 | простых веществ (кислород, озон, водород, графит, алмаз, кремний, азот, фосфор, сера, хлор, натрий, калий, магний, кальций, алюминий, железо) |
| 9.2 | сложных веществ, в том числе их водных растворов (вода, аммиак, хлороводород, сероводород, оксиды и гидроксиды металлов I–IIA групп, алюминия, меди (II), цинка, железа (II и III), оксиды углерода (II и IV), кремния (IV), азота и фосфора (III и V), серы (IV и VI), сернистая, серная, азотистая, азотная, фосфорная, угольная, кремниевая кислота и их соли) |
| 9.3 | прогнозировать и характеризовать свойства веществ в зависимости от их состава и строения, применение веществ в зависимости от их свойств, возможность протекания химических превращений в различных условиях |
| 10 | Умение составлять молекулярные и ионные уравнения реакций, в том числе: |
| 10.1 | реакций ионного обмена |
| 10.2 | окислительно-восстановительных реакций |
| 10.3 | иллюстрирующих химические свойства изученных классов (групп) неорганических веществ |
| 10.4 | подтверждающих генетическую взаимосвязь между ними |
| 11 | Умение вычислять (проводить расчёты): |
| 11.1 | относительную молекулярную и молярную массы веществ, массовую долю химического элемента в соединении |
| 11.2 | массовую долю вещества в растворе, |
| 11.3 | количество вещества и его массу, объем газов |
| 11.4 | по уравнениям химических реакций и находить количество вещества, объём и массу реагентов или продуктов реакции |
| 12 | Владение (знание основ): |
| 12.1 | основными методами научного познания (наблюдение, измерение, эксперимент, моделирование) при изучении веществ и химических явлений; умение сформулировать проблему и предложить пути её решения |
| 12.2 | безопасной работы с химическими веществами, химической посудой и лабораторным оборудованием |

| | |
|---|---|
| 12.3 | правилами безопасного обращения с веществами, используемыми в повседневной жизни, правилами поведения в целях сбережения здоровья и окружающей природной среды; понимание вреда (опасности) воздействия на живые организмы определённых веществ, способов уменьшения и предотвращения их вредного воздействия |
| 13 | Наличие практических навыков планирования и осуществления следующих химических экспериментов: |
| 13.1 | изучение и описание физических свойств веществ; ознакомление с физическими и химическими явлениями; опыты, иллюстрирующие признаки протекания химических реакций |
| 13.2 | изучение способов разделения смесей |
| 13.3 | получение кислорода и изучение его свойств; получение водорода и изучение его свойств; получение углекислого газа и изучение его свойств; получение аммиака и изучение его свойств |
| 13.4 | приготовление растворов с определённой массовой долей растворённого вещества |
| 13.5 | применение индикаторов (лакмуса, метилоранжа и фенолфталеина) для определения характера среды в растворах кислот и щелочей |
| 13.6 | исследование и описание свойств неорганических веществ различных классов; изучение взаимодействия кислот с металлами, оксидами металлов, растворимыми и нерастворимыми основаниями, солями; получение нерастворимых оснований; вытеснение одного металла другим из раствора соли; исследование амфотерных свойств гидроксидов алюминия и цинка |
| 13.7 | решение экспериментальных задач по темам: «Основные классы неорганических соединений»; «Электролитическая диссоциация»; «Важнейшие неметаллы и их соединения»; «Важнейшие металлы и их соединения» |
| 13.8 | химические эксперименты, иллюстрирующие признаки протекания реакций ионного обмена; качественные реакции на присутствующие в водных растворах ионы: хлорид-, бромид-, иодид-, сульфат-, фосфат-, карбонат-, силикат-анионы, гидроксид-ионы, катионы аммония, магния, кальция, алюминия, железа (2+) и железа (3+), меди (2+), цинка |
| 14 | Умение: |
| 14.1 | представлять результаты эксперимента в форме выводов, доказательств, графиков и таблиц и выявлять эмпирические закономерности |
| 14.2 | устанавливать связи между реально наблюдаемыми химическими явлениями и процессами, происходящими в макро- и микромире, объяснять причины многообразия веществ |

# ПЕРЕЧЕНЬ ЭЛЕМЕНТОВ СОДЕРЖАНИЯ, ПРОВЕРЯЕМЫХ НА ОСНОВНОМ ГОСУДАРСТВЕННОМ ЭКЗАМЕНЕ ПО ХИМИИ

| Код | Проверяемый элемент содержания |
|---|---|
| 1 | Первоначальные химические понятия |
| 1.1 | Чистые вещества и смеси. Способы разделения смесей |
| 1.2 | Атомы и молекулы. Химические элементы. Символы химических элементов. Простые и сложные вещества. |
| 1.3 | Химическая формула. Валентность атомов химических элементов. Степень окисления |
| 1.4 | Закон постоянства состава веществ. Относительная атомная масса. Относительная молекулярная масса. Массовая доля химического элемента в соединении |
| 1.5 | Количество вещества. Моль. Молярная масса. Молярный объём газов. Взаимосвязь количества, массы и числа структурных единиц вещества |
| 1.6 | Физические и химические явления. Химическая реакция и её признаки. Закон сохранения массы веществ. Химические уравнения |
| 2 | Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. Строение атомов |
| 2.1 | Периодический закон. Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. Периоды и группы. Физический смысл порядкового номера, номеров периода и группы элемента |
| 2.2 | Строение атомов. Состав атомных ядер. Изотопы. Электроны. Строение электронных оболочек атомов первых 20 химических элементов Периодической системы Д.И. Менделеева |
| 2.3 | Закономерности в изменении свойств химических элементов первых трёх периодов, калия, кальция (радиуса атомов, электроотрицательности, металлических и неметаллических свойств) и их соединений в соответствии с положением элементов в Периодической системе и строением их атомов |
| 3 | Строение вещества |
| 3.1 | Химическая связь. Ковалентная (полярная и неполярная) связь. Электроотрицательность химических элементов. Ионная связь. Металлическая связь |
| 3.2 | Типы кристаллических решёток (атомная, ионная, металлическая), зависимость свойств вещества от типа кристаллической решётки и вида химической связи |
| 4 | Важнейшие представители неорганических веществ. Неметаллы и их соединения. Металлы и их соединения |
| 4.1 | Классификация и номенклатура неорганических соединений: оксидов (солеобразующие: основные, кислотные, амфотерные) и несолеобразующие; оснований (щёлочи и нерастворимые основания); кислот (кислородсодержащие |

| | |
|---|---|
| | и бескислородные, одноосновные и многоосновные); солей (средних и кислых) |
| 4.2 | Физические и химические свойства простых веществ-неметаллов: водорода, хлора, кислорода, серы, азота, фосфора, углерода, кремния |
| 4.3 | Физические и химические свойства простых веществ-металлов: лития, натрия, калия, магния и кальция, алюминия, железа. Электрохимический ряд напряжений металлов |
| 4.4 | Физические и химические свойства водородных соединений неметаллов: хлороводорода, сероводорода, аммиака |
| 4.5 | Физические и химические свойства оксидов неметаллов: серы (IV, VI), азота(II, IV, V), фосфора(III, V), углерода(II, IV), кремния(IV). Получение оксидов неметаллов |
| 4.6 | Химические свойства оксидов: металлов IA–IIIA групп, цинка, меди(II) и железа(II, III). Получение оксидов металлов |
| 4.7 | Химические свойства оснований и амфотерных гидроксидов (на примере гидроксидов алюминия, железа, цинка). Получение оснований и амфотерных гидроксидов |
| 4.8 | Общие химические свойства кислот: хлороводородной, сероводородной, сернистой, серной, азотной, фосфорной, кремниевой, угольной. Особые химические свойства концентрированной серной и азотной кислот. Получение кислот |
| 4.9 | Общие химические свойства средних солей. Получение солей |
| 4.10 | Получение, собирание, распознавание водорода, кислорода, аммиака, углекислого газа в лаборатории |
| 4.11 | Получение аммиака, серной и азотной кислот в промышленности. Общие способы получения металлов |
| 4.12 | Генетическая связь между классами неорганических соединений |
| 5 | Химические реакции |
| 5.1 | Классификация химических реакций по различным признакам: по числу и составу участвующих в реакции веществ, по тепловому эффекту, по изменению степеней окисления химических элементов |
| 5.2 | Тепловой эффект химической реакции, термохимические уравнения. Экзо- и эндотермические реакции. Термохимические уравнения |
| 5.3 | Окислительновосстановительные реакции. Окислители и восстановители. Процессы окисления и восстановления. Электронный баланс окислительновосстановительной реакции |
| 5.4 | Теория электролитической диссоциации. Катионы, анионы. Электролиты и неэлектролиты. Сильные и слабые электролиты. Степень диссоциации |
| 5.5 | Реакции ионного обмена. Условия протекания реакций ионного обмена, полные и сокращённые ионные уравнения реакций |
| 6 | Химия и окружающая среда |
| 6.1 | Вещества и материалы в повседневной жизни человека. Безопасное |

| | |
|---|---|
| | использование веществ и химических реакций в лаборатории и быту. Первая помощь при химических ожогах и отравлениях |
| 6.2 | Химическое загрязнение окружающей среды (кислотные дожди, загрязнение почвы, воздуха и водоёмов), способы его предотвращения Предельная допустимая концентрация веществ (ПДК). Роль химии в решении экологических проблем. Усиление парникового эффекта, разрушение озонового слоя |
| 6.3 | Применение серы, азота, фосфора, углерода, кремния и их соединений в быту, медицине, промышленности и сельском хозяйстве. Применение металлов и сплавов (сталь, чугун, дюралюминий, бронза) в быту и промышленности их соединений. Понятие о коррозии металлов, основные способы защиты их от коррозии |
| 6.4 | Природные источники углеводородов (уголь, природный газ, нефть), продукты их переработки (бензин), их роль в быту и промышленности |
| 6.5 | Первоначальные понятия об органических веществах как о соединениях углерода (метан, этан, этилен, ацетилен, этанол, глицерин, уксусная кислота). Понятие о биологически важных веществах: жирах, белках, углеводах – и их роли в жизни человека |
| 7 | Расчёты: |
| 7.1 | по формулам химических соединений |
| 7.2 | массы (массовой) доли растворённого вещества в растворе |
| 7.3 | по химическим уравнениям |

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА**
**ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧЕНИКА**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ**

**ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ ИНТЕРНЕТ**