РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ОСНОВНОГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

ХИМИЯ

УГЛУБЛЁННЫЙ УРОВЕНЬ

(для 8–9 классов образовательных организаций)

2022

# СОДЕРЖАНИЕ

[Пояснительная записка 4](#_TOC_250009)

Общая характеристика учебного предмета

«Химия» 5

Цели изучения учебного предмета «Химия»

на углублённом уровне 6

Место учебного предмета «Химия»

в учебном плане 9

[Содержание учебного предмета «Химия» 11](#_TOC_250008)

1. [класс 11](#_TOC_250007)
2. [класс 16](#_TOC_250006)

Планируемые результаты освоения учебного предмета

«Химия» на уровне основного общего образования 26

[Личностные результаты 26](#_TOC_250005)

[Метапредметные результаты 28](#_TOC_250004)

[Предметные результаты 30](#_TOC_250003)

* 1. [класс 31](#_TOC_250002)
	2. [класс 34](#_TOC_250001)

[Тематическое планирование 38](#_TOC_250000)

8 класс (105 ч) 38

9 класс (105 ч) 55

 3

Примерная рабочая программа по учебному предмету «Хи- мия» на уровне основного общего образования, предусматри- вающая углублённое изучение, составлена на основе Требо- ваний к результатам освоения программ основного общего образования по учебному предмету «Химия» на углублённом уровне, представленных в Федеральном государственном об- разовательном стандарте основного общего образования1, с учётом распределённых по классам проверяемых требований к результатам освоения основной образовательной програм- мы основного общего образования, и элементов содержания, представленных в Универсальном кодификаторе по химии (одобрен решением ФУМО от 12 .04 .2021 г . № 1/21), и на основе характеристики планируемых результатов духовно- нравственного развития, воспитания и социализации обучаю- щихся, представленной в Примерной программе воспитания (одобрена решением ФУМО от 02 .06 .2020 г .) . В програм- ме отражены положения Концепции преподавания учебного предмета «Химия» в образовательных организациях Россий- ской Федерации2, реализующих основные общеобразователь- ные программы .

# ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Примерная рабочая программа — ориентир для составле- ния рабочих авторских программ: она даёт представление о целях, общей стратегии обучения, воспитания и развития обучающихся средствами учебного предмета «Химия»; опре- деляет обязательное предметное содержание, его структуру по разделам и темам, распределение по классам, рекоменду- емую последовательность их изучения с учётом межпредмет- ных и внутрипредметных связей, логики учебного процесса, возрастных особенностей обучающихся . В ней учитываются возможности предмета в реализации Требований к планиру- емыми личностным, метапредметным и предметным резуль-

1 Приказ Минпросвещения России от 31 .05 .2021 № 287 «Об ут- верждении федерального государственного образовательного стан- дарта основного общего образования» (зарегистрирован в Мин- юсте России 05 .07 .2021 г . № 64101) .

2 «Концепция преподавания учебного предмета «Химия» в обра- зовательных организациях Российской Федерации, реализующих основные общеобразовательные программы» (утверждена Решени- ем Коллегии Минпросвещения России, протокол от 03 .12 .2019 г .

№ ПК-4вн) .

4

татам обучения и в формировании основных видов учебно- познавательной деятельности/учебных действий ученика по освоению учебного содержания .

### Общая характеристика учебнОгО предмета «химия»

Вклад учебного предмета «Химия» в достижение целей ос- новного общего образования обусловлен во многом значением химической науки в познании законов природы, в развитии производительных сил общества, технологий XXI в . Изуче- ние учебного предмета «Химия» на уровне основного общего образования ориентировано на общекультурную подготовку, необходимую для выработки мировоззренческих ориентиров, развития интеллектуальных способностей и интересов под- ростков, на продолжение обучения на уровне среднего обще- го образования .

Знания, усвоенные при изучении учебного предмета «Хи- мия», служат основой для формирования мировоззрения мо- лодого человека, его представлений о материальном единстве мира; важную роль играют формируемые химией представ- ления о превращениях энергии и веществ в природе, о путях решения глобальных проблем устойчивого развития — сырье- вой, энергетической, продовольственной проблем, проблемы экологической безопасности, проблем здравоохранения . Клю- чевая роль химии во множестве инновационных технологий XXI в ., в том числе и связанных с охраной здоровья чело- века, существенно повысила значимость и востребованность химического образования .

Химическое образование в структуре основного общего об- разования является базовым по отношению к системе общего химического образования . Поэтому на соответствующем ему уровне оно реализует присущие общему химическому образо- ванию ключевые ценности, которые отражают государствен- ные, общественные и индивидуальные потребности .

Изучение учебного предмета «Химия»: 1) способствует ре- ализации возможностей для саморазвития и формирования культуры личности подростков, их общей и функциональной грамотности; 2) вносит вклад в формирование мышления и творческих способностей подростков, навыков их самостоя- тельной учебной деятельности, экспериментальных и иссле- довательских умений, необходимых как в повседневной жиз- ни, так и в профессиональной деятельности; 3) знакомит со

 5

спецификой научного мышления, закладывает основы пред- ставлений о единстве природы и человека, является ключевым этапом в формировании естественно-научной грамотности под- ростков; 4) способствует формированию ценностного отноше- ния к естественно-научным знаниям, к природе, к человеку, вносит свой вклад в экологическое образование подростков .

Названные направления в обучении химии обеспечиваются спецификой содержания предмета, который является педа- гогически адаптированным отражением определённого этапа развития химии .

Углублённый курс химии основной школы ориентирован на освоение обучающимися системы первоначальных поня- тий химии, основ неорганической химии, основополагающих представлений общей химии и отдельных значимых понятий органической химии .

Структура содержания предмета сформирована на основе системного подхода к его изучению . Содержание слагается из системы понятий о химическом элементе и веществе и системы понятий о химической реакции . Обе эти системы организованы по принципу последовательного развития зна- ний на основе теоретических представлений разного уровня: атомно-молекулярной теории как основы всего естествозна- ния, 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 ос- нову теоретических знаний положены эмпирически получен- ные факты . Теоретические знания развиваются последова- тельно от одного уровня к другому и обеспечивают ученикам возможность объяснять и прогнозировать свойства, строение и области практического применения изучаемых веществ .

Освоение содержания курса происходит с привлечением знаний из ранее изученных учебных предметов: «Окружаю- щий мир», «Биология», «Физика», «Математика», «Геогра- фия», «Технология», «История» .

### Цели изучения учебного предмета «химия» на углублённОм уровне

Необходимость разработки программы основного общего образования (ООО) по учебному предмету «Химия» (углублён- ный уровень) обусловлена требованиями ФГОС ООО об обеспе-

6

чении вариативности содержания образовательных программ ООО, возможности формирования программ ООО различного уровня сложности с учётом образовательных потребностей и способностей обучающихся, включая одарённых детей .

Примерная рабочая программа основного общего образова- ния по предмету «Химия» (углублённый уровень) ориенти- рована на сохранение фундаментального характера образова- ния, специфики учебного предмета и обеспечение успешного обучения на следующем уровне образования . В Примерной рабочей программе реализуется развивающая и практиче- ская направленность обучения химии, дифференциация об- учения, включающая профильную подготовку обучающихся и последующее самоопределение в выборе направления обу- чения в профильных классах .

Углублённое изучение химии способствует реализации за- дач профессиональной ориентации и направлено на предо- ставление возможности каждому обучающемуся проявить свои интеллектуальные и творческие способности при изу- чении учебного предмета, необходимые для продолжения об- разования и дальнейшей трудовой деятельности в сферах, определённых Стратегией научно-технологического развития Российской Федерации3 .

Примерная рабочая программа по учебному предмету «Хи- мия» (углублённый уровень) предназначена для использо- вания в образовательных организациях, реализующих про- граммы дифференцированного (углублённого, профильного) изучения отдельных учебных предметов на уровне основного общего образования .

Образовательные функции предмета «Химия», изучаемого на углублённом уровне, реализуются в процессе формирова- ния знаний основ химической науки как области современ- ного естествознания, научной основы широкого спектра со- временных технологий, области практической деятельности человека и одного из компонентов мировой культуры . За- дача предмета состоит не только в формировании системы химических знаний — важнейших фактов, понятий, законов и теоретических положений, доступных обобщений мировоз- зренческого характера, языка науки, но и в приобщении к научным методам познания при изучении веществ и химиче-

3 Указ Президента РФ от 1 декабря 2016 г . № 642 «О Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации» (с из- менениями и дополнениями от 15 марта 2021 г .) .

 7

ских реакций, а также в формировании и развитии познава- тельных умений и способов деятельности и их применении в учебно-познавательной и учебно-исследовательской деятель- ности, освоением правил безопасного обращения с вещества- ми в повседневной жизни . Обучение умению учиться и про- должать своё образование самостоятельно становится одной из важнейших функций учебного предмета .

Цели изучения предмета в программе отражают современ- ные приоритеты в системе основного общего образования: направленность обучения на развитие и саморазвитие лично- сти, формирование её интеллекта и общей культуры .

Цели изучения учебного предмета «Химия» в 8—9 клас- сах на углублённом уровне состоят в следующем:

6 Формирование интеллектуально развитой личности, гото- вой к самообразованию, сотрудничеству, самостоятельному принятию решений, способной адаптироваться к быстро меняющимся условиям жизни;

6 формирование системы химических знаний как компонен- та естественно-научной картины мира, как основы для по- нимания химической стороны явлений окружающего мира; освоение языка науки;

6 приобщение учащихся к самостоятельной познавательной и исследовательской деятельности, к научным методам по- знания, формирование мотивации и развитие способностей к изучению химии;

6 формирование общей функциональной и естественно-на- учной грамотности, в том числе умений объяснять и оце- нивать явления окружающего мира, используя знания и опыт, полученные при изучении химии, применять их при решении проблем в повседневной жизни и трудовой дея- тельности;

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

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

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

**место учебного предмета «ХИМИЯ» в учебном плане**

В системе основного общего образования химия является обязательным учебным предметом, который входит в состав предметной области «Естественно-научные предметы» .

Изучение учебного предмета «Химия» на углублённом уровне реализуется образовательной организацией в соответ- ствии с Примерной основной образовательной программой основного общего образования в составе обязательной части учебного плана и части, формируемой участниками образо- вательных отношений, через урочную деятельность с соблю- дением требований государственных санитарно-эпидемиоло- гических правил и нормативов .

В обязательной части учебного плана на изучение учебного предмета «Химия» на базовом уровне отведено 136 учебных часов — по 2 ч в неделю в 8 и 9 классах соответственно . В целях обеспечения индивидуальных потребностей обучаю- щихся часть учебного плана, формируемая участниками об- разовательных отношений, включает дополнительные учеб- ные часы, используемые на углублённое изучение предмета по выбору родителей (законных представителей) обучающих- ся для удовлетворения различных интересов обучающихся, потребностей в развитии и совершенствовании . Время, отво- димое на данную часть учебного плана, может быть исполь- зовано на увеличение числа учебных часов для углублённо- го изучения химии, представленных в обязательной части учебного плана . Также дополнительные учебные часы могут быть предусмотрены в плане внеурочной деятельности, ко- торая направлена на достижение планируемых результатов освоения программы в соответствии с выбором участников образовательных отношений .

На углублённое изучение учебного предмета «Химия» в Примерной рабочей программе отведено в 8 классе 102 ч (3 ч в неделю) . В 9 классе по выбору образовательной ор- ганизации на углублённое изучение учебного предмета «Хи- мия» может быть отведено 102 ч (3 ч в неделю) или 136 ч (4 ч в неделю), т . е . 2 ч в неделю за счёт обязательной части ООП ООО и 1—2 ч за счёт части ООП ООО, формируемой участниками образовательных отношений . Всего 204 (238) ч за два года обучения .

Предусмотрено резервное учебное время (10 ч), которое может быть использовано в целях формирования вариатив-

 9

ной составляющей содержания рабочей программы . При этом обязательная (инвариантная) часть содержания предме- та, установленная Примерной рабочей программой, должна быть сохранена полностью .

В структуре Примерной рабочей программы наряду с по- яснительной запиской выделены следующие разделы:

6 планируемые результаты освоения учебного предмета «Хи- мия» — личностные, метапредметные, предметные;

6 содержание учебного предмета «Химия» по годам обуче- ния;

6 примерное тематическое планирование, в котором детали- зировано содержание каждой конкретной темы, указаны количество часов, отводимых на её изучение, и основные виды учебно-познавательной деятельности/учебные дей- ствия ученика, формируемые при изучении темы, при- ведён перечень демонстраций, выполняемых учителем, и перечень рекомендуемых лабораторных опытов и практи- ческих работ, выполняемых учащимися .

# содержание учебного предмета «Химия»

### 8 класс

#### Первоначальные химические понятия

*Химия — важная область естествознания и практиче- ской деятельности человека.* Предмет химии . Роль химии в жизни человека . Краткие сведения об истории возникнове- ния и развития химии . Химия в системе наук . Тела и веще- ства . Физические и химические свойства веществ . Агрегат- ные состояния веществ .

Понятие о теоретических и эмпирических методах позна- ния в естественных науках . Представления о научном по- знании на эмпирическом уровне: наблюдение, измерение, эксперимент, моделирование, вычисление; на теоретическом уровне: научные факты, проблема, гипотеза, теория, закон . Язык химии . Источники химической информации .

Понятие о специальных методах изучения химических ве- ществ и реакций в курсе химии . Оборудование школьной хи- мической лаборатории . Правила безопасного обращения с ве- ществами и лабораторным оборудованием .

Чистые вещества и смеси . Природные смеси: воздух, при- родный газ, нефть, природные воды, горные породы и мине- ралы . Понятие о гомогенных и гетерогенных смесях . Спосо- бы разделения смесей . Очистка веществ .

*Вещества и химические реакции.* Атомы и молекулы . Хи- мические элементы . Символы химических элементов . Про- стые и сложные вещества . Металлы и неметаллы . Вещества молекулярного и немолекулярного строения .

Химическая формула . Валентность атомов химических эле- ментов . Закон постоянства состава веществ . Определение ва- лентности элементов по формулам бинарных соединений и составление формул бинарных соединений по валентности элементов . Относительная атомная масса . Относительная мо- лекулярная 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 . Расчёты по формулам химических соединений . Молярная масса смеси веществ . Мольная доля химического элемента в соединении . Нахождение простейшей формулы вещества по мольным долям элементов .

 11

Физические и химические явления . Химическая реакция и её признаки . Условия протекания химических реакций . За- кон сохранения массы веществ . Атомно-молекулярная тео- рия . Жизнь и деятельность М . В . Ломоносова . Химические уравнения . Типы химических реакций (соединения, разло- жения, замещения, обмена) . Расчёты по химическим уравне- ниям .

*Экспериментальное изучение веществ и явлений* . Зна- комство с химической посудой, с правилами работы в ла- боратории и приёмами обращения с лабораторным оборудо- ванием; изучение и описание физических свойств образцов неорганических веществ — металлов и неметаллов; на- блюдение физических (плавление воска, таяние льда, рас- тирание сахара в ступке, кипение и конденсация воды) и химических (горение свечи, прокаливание медной прово- локи, взаимодействие соды или мела с соляной кислотой) явлений; ознакомление с образцами веществ количеством

1 моль; наблюдение и описание признаков протекания хи- мических реакций (разложение сахара, взаимодействие сер- ной кислоты с хлоридом бария, получение и разложение гидроксида меди(II) при нагревании, взаимодействие желе- за с раствором соли меди(II)); изучение способов разделения смесей (с помощью магнита, фильтрование, выпаривание, дистилляция, хроматография), проведение очистки поварен- ной соли; наблюдение и описание опытов, иллюстрирующих закон сохранения массы .

#### Важнейшие представители неорганических веществ

*Представления о газах.* Воздух — смесь газов . Состав воздуха . Понятие о газах . Закон Авогадро . Молярный объём газов . Относительная плотность газов . Определение относи- тельной молекулярной массы газообразного вещества по из- вестной относительной плотности . Объёмные отношения га- зов при химических реакциях .

*Кислород* — элемент и простое вещество . Нахождение кислорода в природе, физические и химические свойства (реакции горения и окисления) . Процессы окисления в жи- вой природе . Оксиды . Применение кислорода . Способы по- лучения кислорода в лаборатории и промышленности . По- нятие о катализаторе . Круговорот кислорода в природе . Озон — аллотропная модификация кислорода . Озоновый слой, его значение для живых организмов . Разрушение озо- нового слоя .

12

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

*Водород* — элемент и простое вещество . Нахождение во- дорода в природе, физические и химические свойства, при- менение, способы получения . Понятие о кислотах и солях . Использование водорода в качестве топлива .

*Вода* . Физические свойства воды . Вода как растворитель . Растворы . Насыщенные и ненасыщенные растворы . Раство- римость веществ в воде . Факторы, влияющие на раствори- мость твёрдых и газообразных веществ . Способы выражения концентрации растворов: массовая доля растворённого веще- ства, молярная концентрация . Роль растворов в природе и в жизни человека .

Химические свойства воды . Понятие об основаниях . Поня- тие об индикаторах . Круговорот воды в природе . Загрязне- ние природных вод . Охрана и очистка природных вод .

*Классификация неорганических соединений* . Оксиды . Классификация оксидов: солеобразующие (основные, кис- лотные, амфотерные) и несолеобразующие . Международная номенклатура оксидов . Тривиальные названия оксидов . Фи- зические и характерные химические свойства оксидов (взаи- модействие с водой, с кислотами и основаниями, с другими оксидами) . Получение оксидов .

Понятие о гидроксидах — основаниях и кислородсодержа- щих кислотах . Кислоты . Классификация кислот . Междуна- родная номенклатура и тривиальные названия кислот . Фи- зические 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: щёлочи и нерас- творимые основания . Международная номенклатура основа- ний . Тривиальные названия оснований . Щёлочи, их свой- ства (взаимодействие с кислотными оксидами, кислотами и солями) и способы получения . Нерастворимые основания, их свойства (взаимодействие с кислотами) и способы полу- чения . Амфотерность . Понятие об амфотерных гидроксидах (на примере гидроксидов цинка и алюминия): химические свойства (взаимодействие с кислотами и щелочами) и полу- чение .

 13

Соли (средние, кислые, основные, двойные) . Международ- ная номенклатура солей . Тривиальные названия солей . Фи- зические и характерные химические свойства на примере средних солей . Получение солей .

Генетическая связь между классами неорганических соеди- нений .

*Экспериментальное изучение веществ и явлений*: коли- чественное определение содержания кислорода в воздухе; по- лучение, собирание, распознавание и изучение свойств кис- лорода; наблюдение взаимодействия веществ с кислородом и условий возникновения и прекращения горения; ознакомле- ние с образцами оксидов и описание их свойств; получение, собирание, распознавание и изучение свойств водорода (горе- ние); взаимодействие водорода с оксидом меди(II); исследова- ние особенностей растворения веществ с различной раство- римостью; приготовление растворов с определённой массовой долей растворённого вещества; взаимодействие воды с метал- лами (натрием и кальцием); определение растворов кислот и щелочей с помощью индикаторов; исследование образцов неорганических веществ различных классов; изучение вза- имодействия оксида меди(II) с раствором серной кислоты, кислот с металлами, реакций нейтрализации; получение не- растворимых оснований, вытеснение одного металла другим из раствора соли; взаимодействие гидроксида цинка с рас- творами кислот и щелочей; решение экспериментальных за- дач по теме «Основные классы неорганических соединений» . **Периодический закон и Периодическая система химиче- ских элементов Д. И. Менделеева. Строение атомов. Химиче-**

#### ская связь. Окислительно-восстановительные реакции

Первые попытки классификации химических элементов . Понятие о группах (семействах) сходных элементов: щелоч- ных и щелочноземельных металлах, галогенах, инертных (благородных) газах . Элементы, которые образуют амфотер- ные оксиды и гидроксиды .

Периодический закон . Открытие Периодического закона**.** Периодическая система химических элементов Д . И . Менде- леева . Короткопериодная и длиннопериодная формы таблицы

«Периодическая система химических элементов Д . И . Менде- леева» . Периоды и группы (А- и Б-группы) .

Строение атомов . Состав атомных ядер . Изотопы . Радиоак- тивность . Электроны . Электронная орбиталь . Энергетические уровни и подуровни атома; *s*-, *p*-, *d*-орбитали . Электронные

14

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 энергетиче- ским 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 . Ха- рактеристика химического элемента по его положению в Пе- риодической системе Д . И . Менделеева .

Значение Периодического закона и Периодической систе- мы химических элементов для развития науки и практики . Д . И . Менделеев — учёный и гражданин .

Электроотрицательность химических элементов . Химиче- ская связь . Виды химической связи: ковалентная полярная связь, ковалентная неполярная связь, ионная связь . Меха- низмы образования ковалентной и ионной связи . Электрон- ные и структурные формулы веществ . Катионы и анионы .

Кристаллические и аморфные вещества . Типы кристалли- ческих решёток: ионная, атомная, молекулярная и их харак- теристики .

Степень окисления . Определение степеней окисления ато- мов в бинарных соединениях . Окислительно-восстановитель- ные реакции . Процессы окисления и восстановления . Окис- лители и восстановители . Составление уравнений простых окислительно-восстановительных реакций и расстановка в них коэффициентов методом электронного баланса .

*Экспериментальное изучение веществ и явлений*: озна- комление с образцами металлов и неметаллов; моделирование строения молекул при помощи рисунков, моделей, электрон- ных и структурных формул; проведение опытов, иллюстри- рующих 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 .

 15

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

Физика: явления природы, физические явления, вещество, тело, физические величины, единицы измерения, объём, масса, агрегатные состояние вещества, атом, электрон, про- тон, нейтрон, ион, молекула, строение газов, жидкостей и твёрдых (кристаллических) тел, электрический заряд, коли- чество теплоты .

Биология: биосфера, фотосинтез, процессы обмена ве- ществ .

География: атмосфера, гидросфера, минералы, горные по- роды, полезные ископаемые, топливо, водные ресурсы .

Технология: техносфера, производство, химические техно- логии, сырьё, конструкционные материалы .

### 9 класс

#### Вещество и химическая реакция

*Повторение и углубление знаний основных разделов кур- са 8 класса.* Строение атомов . Свойства атомов химических элементов, их количественные и качественные характеристи- ки (радиус, электроотрицательность, энергия ионизации) . По- следовательность заполнения электронных орбиталей атомов малых периодов . Особенности заполнения электронных орби- талей атомов больших периодов . Периодическая система хи- мических элементов в свете представлений о строении атома . Степень окисления и валентность . Представление о периоди- ческой зависимости свойств химических элементов (электро- отрицательность, окислительно-восстановительные свойства, кислотно-основные свойства оксидов и гидроксидов) от стро- ения атома .

Строение вещества . Вещества в твёрдом, жидком и га- зообразном состоянии . Виды химической связи: ионная, ковалентная (неполярная, полярная); обменный и донор- но-акцепторный механизм образования ковалентной связи . Межмолекулярные взаимодействия (водородная связь, силы Ван-дер-Ваальса) . Типы кристаллических решёток — атом- ная, ионная, металлическая, молекулярная — и особенности их строения . Зависимость свойств вещества от типа кристал- лической решётки и вида химической связи .

16

*Основные закономерности протекания химических реак- ций.* Классификация химических реакций по различным при- знакам (по числу и составу участвующих в реакции веществ, по тепловому эффекту, по изменению степеней окисления химических элементов, по обратимости, по участию катали- затора, по агрегатному состоянию реагирующих веществ) .

Элементы химической термодинамики . Энергетика химиче- ских реакций . Энтальпия . Тепловой эффект химической ре- акции . Экзо- и эндотермические реакции, термохимические уравнения . Закон Гесса и его следствия . Вычисления по тер- мохимическим уравнениям .

Понятие о скорости химической реакции*.* Закон действу- ющих масс . Зависимость скорости от условий протекания реакции . Факторы, влияющие на скорость химической ре- акции . Энергия активации . Понятие о катализе . Ферменты . Ингибиторы .

Понятие об обратимых и необратимых химических реак- циях . Понятие о химическом равновесии, принцип Ле Ша- телье . Условия смещения химического равновесия . Факторы, влияющие на состояние химического равновесия . Прогнози- рование возможности протекания химических превращений в различных условиях на основе представлений об изученных элементах химической кинетики и термодинамики .

Окислительно-восстановительные реакции . Окислитель- но-восстановительные свойства химических элементов, за- висимость от степени окисления . Важные окислители (азот- ная кислота, серная кислота, перманганат калия) и восста- новители . Составление уравнений окислительно-восстанови- тельных реакций с использованием метода электронного ба- ланса .

*Электролитическая диссоциация. Химические реакции в растворах.* Теория электролитической диссоциации . Раство- рение 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 . Электролитиче- ская диссоциация кислот, оснований и солей .

Реакции ионного обмена . Условия протекания реакций ионного обмена . Молекулярные, полные и сокращённые ион- ные уравнения реакций . Свойства кислот, оснований и солей

 17

в свете представлений об электролитической диссоциации . Качественные реакции на ионы .

Гидролиз солей . Ионные уравнения гидролиза солей . Ха- рактер среды в водных растворах солей .

*Экспериментальное изучение веществ и явлений*: озна- комление с моделями кристаллических решёток неорганиче- ских веществ — металлов и неметаллов (графита и алмаза), сложных веществ (хлорида натрия); исследование зависимо- сти скорости химической реакции от воздействия различных факторов; опыты, иллюстрирующие обратимость химиче- ских реакций; исследование электропроводности растворов, процесса диссоциации кислот, щелочей и солей; проведение опытов, иллюстрирующих признаки протекания реакций ионного обмена (образование осадка, выделение газа, обра- зование воды); применение индикаторов (лакмуса, метил- оранжа и фенолфталеина) для определения характера среды в растворах кислот, оснований и солей; проведение опытов, иллюстрирующих примеры окислительно-восстановительных реакций (горение, реакции разложения, соединения); распо- знавание неорганических веществ с помощью качественных реакций на ионы; решение экспериментальных задач по те- мам: «Окислительно-восстановительные реакции», «Гидро- лиз солей», «Электролитическая диссоциация» .

#### Неметаллы и их соединения

*Общая характеристика неметаллов.* Особенности стро- ения атомов химических элементов, простых веществ, аллотропия . Окислительно-восстановительные свойства неметаллов . Сравнительная характеристика соединений не- металлов .

*Общая характеристика галогенов* . Особенности строения атомов, характерные степени окисления . Строение и физи- ческие свойства простых веществ — галогенов . Химические свойства на примере хлора (взаимодействие с металлами, не- металлами, водой, щелочами) . Хлороводород . Соляная кисло- та, химические свойства, получение, применение . Действие хлора и хлороводорода на организм человека . Важнейшие хлориды и их нахождение в природе . Понятие о кислородсо- держащих кислотах хлора и их солях .

*Общая характеристика элементов VIА-группы.* Особен- ности строения атомов, характерные степени окисления . Строение и физические свойства простых веществ — кисло- рода и серы . Аллотропные модификации кислорода и серы .

18

Химические свойства серы (взаимодействие с неметаллами, металлами, концентрированными азотной и серной кисло- тами) . Сероводород, строение, физические и химические свойства (кислотные и восстановительные свойства) . Окси- ды серы как представители кислотных оксидов . Сернистая кислота и её соли . Серная кислота, физические и химиче- ские свойства (общие как представителя класса кислот и специфические) . Соли серной кислоты . Химические реак- ции, лежащие в основе промышленного способа получения серной кислоты . Представления о химическом производстве и связанных с ним профессиях . Применение серной кисло- ты и сульфатов . Качественные реакции на сульфит-, суль- фид- и сульфат-анионы . Нахождение серы и её соединений в природе . Химическое загрязнение окружающей среды со- единениями серы (кислотные дожди, загрязнение воздуха), способы его предотвращения .

*Общая характеристика элементов VА-группы.* Особенно- сти строения атомов, характерные степени окисления .

Азот, распространение в природе, физические и химиче- ские свойства (взаимодействие с металлами, водородом, кис- лородом) . Круговорот азота в природе . Аммиак, его физиче- ские и химические свойства (окисление, осно́вные свойства водного раствора), получение и применение . Ион аммония, донорно-акцепторный механизм его образования . Соли ам- мония, 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, её получение, физи- ческие 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 реак- ции на нитрат- и нитрит-анионы . Химическое загрязнение окружающей среды соединениями азота (кислотные дожди, загрязнение воздуха, почвы и водоёмов) .

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

 19

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

*Общая характеристика элементов IVА-группы.* Особен- ности строения атомов, характерные степени окисления .

Углерод, аллотропные модификации (графит, алмаз, фулле- рен, 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 угле- рода, их физические и химические свойства, действие на живые организмы, получение и применение . Экологические проблемы атмосферы, связанные с оксидом углерода(IV) . Угольная кислота и её соли, их физические и химические свойства, получение и применение . Карбонаты, гидрокарбо- наты, их свойства . Качественная реакция на карбонат-ионы . Использование карбонатов в быту, медицине, промышленно- сти 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), про- дукты 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 (взаимо- действие с металлами, кислородом, углеродом, галогенами), получение и применение . Роль кремния в природе и техни- ке . Оксид кремния(IV), кремниевая кислота, силикаты: фи- зические и химические свойства, получение и применение в быту и промышленности . Важнейшие строительные матери- алы: керамика, стекло, цемент, бетон, железобетон . Пробле- мы 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*: озна- комление с образцами природных хлоридов (галогенидов); проведение опытов, отражающих физические и химические свойства галогенов и их соединений; изучение свойств соля- ной кислоты; проведение качественных реакций на хлорид-,

20

бромид- и иодид-ионы и наблюдение признаков их проте- кания; ознакомление с образцами серы и её природных со- единений; наблюдение процесса обугливания сахара под действием концентрированной серной кислоты; изучение хи- мических свойств разбавленной серной кислоты; проведение качественных реакций на сульфид-, сульфит- и сульфат-ионы и наблюдение признаков их протекания; ознакомление с фи- зическими свойствами азота, фосфора и их соединений, об- разцами азотных и фосфорных удобрений; получение, соби- рание, 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 концен- трированной азотной кислоты с медью, свойств фосфорной кислоты и её солей; ознакомление с моделями кристалли- ческих решёток алмаза, графита и фуллерена, с процессом адсорбции растворённых веществ активированным углём и устройством противогаза; получение, собирание, распознава- ние и изучение свойств углекислого газа; проведение каче- ственных 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 силикат- ной промышленности; решение экспериментальных задач по теме «Важнейшие неметаллы и их соединения» .

#### Металлы и их соединения

*Общие свойства металлов.* Общая характеристика хими- ческих элементов — металлов на основании их положения в Периодической системе химических элементов Д . И . Мен- делеева и строения атомов . Металлы А- и Б-групп . Строе- ние простых веществ — металлов . Металлическая связь и металлическая кристаллическая решётка (примитивная ку- бическая, объёмно-центрированная кубическая, гранецен- трированная кубическая, гексагональная плотноупакован- ная) . Зависимость физических свойств металлов от строения кристаллов . Электрохимический ряд напряжений металлов . Общие химические свойства металлов . Общие способы по- лучения 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 .

 21

*Металлы А-групп*

Щелочные металлы: положение в Периодической систе- ме химических элементов Д . И . Менделеева; строение их атомов; нахождение в природе . Физические и химические свойства (на примере натрия и калия), получение . Окси- ды и гидроксиды натрия и калия . Применение щелочных металлов и их соединений . Биологическая роль натрия и ка- лия .

Щелочноземельные металлы магний и кальций: положение в Периодической системе химических элементов Д . И . Мен- делеева; строение их атомов; нахождение в природе . Физи- ческие и химические свойства магния и кальция . Важней- шие соединения кальция и магния (оксид, гидроксид, соли), свойства, применение . Жёсткость воды и способы её устране- ния . Круговорот кальция в природе .

Алюминий: положение в Периодической системе химиче- ских элементов Д . И . Менделеева; строение атома; нахожде- ние в природе . Физические и химические свойства алюми- ния . Амфотерные свойства оксида и гидроксида алюминия . Применение алюминия и его сплавов .

*Металлы Б-групп*

Общая характеристика металлов Б-групп (побочных под- групп): положение в Периодической системе химических элементов Д . И . Менделеева; особенности строения ато- мов . Явление «провала» электрона на примере строения атомов хрома, меди, серебра . Валентные состояния атомов *d*-элементов, степени окисления атомов в соединениях . За- висимость кислотно-основных свойств оксидов и гидрокси- дов металлов от значения степени окисления элемента в со- единении (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 се- ребра 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 ка- тионы цинка .

22

Железо: строение атома, степени окисления . Нахождение в природе . Физические и химические свойства железа, при- менение . Биологическая роль железа . Оксиды, гидроксиды и соли железа(II) и железа(III), их состав, свойства и полу- чение . Качественные реакции на катионы железа(2+) и же- леза(3+) . Чугун и сталь — сплавы железа . Производство чугуна и стали . Экологические проблемы, связанные с ме- таллургическими производствами .

*Экспериментальное изучение веществ и явлений*: озна- комление с образцами металлов и сплавов, их физическими свойствами; моделирование металлической кристаллической решётки; изучение взаимодействия металлов с водой, с рас- творами солей и кислот, исследование процессов электролиза растворов хлорида меди(II) и иодида калия, коррозии метал- лов; изучение особенностей взаимодействия оксидов кальция и натрия с водой, их гидроксидов — с оксидом углерода(IV) и кислотами; свойств карбонатов и гидрокарбонатов каль- ция, жёсткой воды; изучение процессов получения гидрок- сидов железа, их химических свойств; признаков протекания качественных реакций на ионы (магния, кальция, алюми- ния, цинка, железа(2+) и железа(3+), меди(2+)); наблюдение и описание окрашивания пламени ионами натрия, калия и кальция; исследование амфотерных свойств гидроксида алю- миния, 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 «зелёной хи-

мии» .

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

Химическое загрязнение окружающей среды . Экологиче- ские проблемы, связанные с соединениями углерода, азота, серы, тяжёлых металлов . Понятие о предельно допустимой концентрации веществ (ПДК) . Роль химии в решении эколо- гических проблем .

 23

*Экспериментальное изучение веществ и явлений*: озна- комление с образцами материалов (стекло, сплавы металлов, полимерные материалы); определение кислотности природ- ных вод; моделирование процесса образования кислотного дождя, изучение его воздействия на материалы .

#### Повторение и обобщение знаний основных разделов кур- сов 8—9 классов

Периодический закон и Периодическая система химиче- ских элементов в свете представлений о строения атома . За- кономерности в изменении свойств химических элементов и их соединений в периодах и группах .

Строение вещества в твёрдом, жидком и газообразном со- стоянии . Виды химической связи . Зависимость свойств ве- щества от типа кристаллической решётки и вида химической связи .

Классификация химических реакций по различным при- знакам . Прогнозирование возможности протекания химиче- ских превращений в различных условиях на основе представ- лений химической кинетики и термодинамики .

Химические реакции в растворах . Гидролиз солей . Реак- ции окисления-восстановления . Электролиз .

Свойства кислот, оснований и солей в свете представлений об электролитической диссоциации и окислительно-восстано- вительных 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, клас- сификация, периодичность, наблюдение, эксперимент, моде- лирование, измерение, модель, технология, материалы .

Физика: вещество, тело, физические величины, едини- цы измерения, масса, объём, количество теплоты, атомы и молекулы, агрегатные состояние вещества, строение газов, жидкостей и твёрдых (кристаллических) тел, кристалличе- ская решётка, электрон, ядро атома, протон, нейтрон, ион, нуклид, изотопы, кванты, радиоактивность, альфа-, бета- и гамма-излучение, электрический заряд, проводники, полу- проводники, диэлектрики, солнечный спектр, разложение бе- лого света в спектр .

24

Биология: экосистема, биосфера, фотосинтез, процессы об- мена веществ, минеральные удобрения, микроэлементы, ма- кроэлементы, питательные вещества .

География: атмосфера, гидросфера, минералы, горные по- роды, полезные ископаемые, топливо, водные ресурсы, пла- нета Земля .

Технология: строительные технологии, сельскохозяйствен- ные технологии, технологии электронной промышленности, нанотехнологии .

#  результаты освоения учебного предмета «химия»

Изучение химии в основной школе направлено на дости- жение обучающимися личностных, метапредметных и пред- метных результатов освоения содержания учебного предмета .

## ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗуЛЬТАТЫ

Личностные результаты освоения программы основно- го общего образования достигаются в ходе обучения химии в единстве учебной и воспитательной деятельности школы в соответствии с традиционными российскими социокуль- турными и духовно-нравственными ценностями, принятыми в обществе правилами и нормами поведения и способствуют процессам самопознания, саморазвития и социализации обу- чающихся .

Личностные результаты отражают готовность обучающих- ся руководствоваться системой позитивных ценностных ори- ентаций и расширение опыта деятельности на её основе, в том числе в части:

## Патриотического воспитания:

проявление ценностного отношения к отечественному культурному, научному и историческому наследию; понима- ние значения химической науки и технологии в жизни со- временного общества, в развитии экономики России и своего региона;

## Гражданского воспитания:

представление о социальных нормах и правилах межлич- ностных отношений в коллективе, проявление коммуника- тивной культуры в разнообразной совместной деятельности; стремление к взаимопониманию и взаимопомощи в процес- се учебной и внеучебной деятельности; готовность оценивать своё поведение и поступки своих товарищей с позиции нрав- ственных и правовых норм с учётом осознания последствий поступков;

## Формирования ценности научного познания:

мировоззренческие представления о веществе и химиче- ской реакции, соответствующие современному уровню раз-

26

вития науки и необходимые для понимания сущности науч- ной 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 приро- ды, взаимосвязях человека с природной и технологической средой;

познавательная мотивация и интерес к обучению, готов- ность и способность к саморазвитию и самообразованию, к исследовательской деятельности, к осознанному выбору на- правления и уровня дальнейшего обучения;

## Воспитания культуры здоровья:

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

## Трудового воспитания:

формирование ценностного отношения к трудовой дея- тельности как естественной потребности человека и к ис- следовательской 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;

## Экологического воспитания:

осознание необходимости отношения к природе как источ- нику жизни на Земле, основе её существования; повышение уровня экологической культуры: приобретение опыта плани- рования поступков и оценки их возможных последствий для окружающей среды; осознание глобального характера эколо- гических проблем и путей их решения; способность приме- нять знания, получаемые при изучении химии, для решения задач, связанных с окружающей средой;

активное неприятие действий, приносящих вред окружаю- щей среде; осознание своей роли как гражданина и потреби- теля в условиях взаимосвязи природной, технологической и социальной сред; готовность к участию в практической дея- тельности экологической направленности .

 27

## МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗуЛЬТАТЫ

Метапредметные результаты обучающихся, освоивших ос- новную образовательную программу учебного предмета «Хи- мия» основного общего образования, включают:

* усвоение междисциплинарных (*межпредметных*) поня- тий, отражающих материальное единство мира и процесс познания (вещество, свойство, энергия, явление, научный факт, закономерность, гипотеза, закон, теория, наблюде- ние, измерение, исследование, эксперимент и др .);
* овладение *универсальными учебными действиями* (*по- знавательными, коммуникативными, регулятивными*), важными для повышения эффективности освоения содер- жания учебного предмета, формирования компетенций, а также проектно-исследовательской деятельности учащихся в курсе химии;
* способность их использовать в учебной, познавательной и социальной практике .

Овладение *универсальными познавательными учебными действиями* включает:

## Базовые логические действия:

умения использовать приёмы логического мышления при освоении знаний: раскрывать смысл химических понятий (выделять их существенные признаки, устанавливать взаи- мосвязь с другими понятиями); анализировать, сравнивать, обобщать, выбирать основания для классификации и систе- матизации химических веществ и химических реакций; уста- навливать причинно-следственные связи между объектами изучения; строить логические рассуждения (индуктивные, дедуктивные, по аналогии); предлагать критерии и выявлять общие закономерности и противоречия в изучаемых процес- сах и явлениях; делать выводы и заключения;

умения применять в процессе познания понятия (пред- метные и метапредметные), символические (знаковые) мо- дели, используемые в химии, преобразовывать модельные представления — химический знак (символ элемента), хи- мическая формула и уравнение химической реакции — при решении учебных задач; с учётом этих модельных представ- лений характеризовать изучаемые химические вещества и химические реакции;

28

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

умения применять методы научного познания веществ и явлений на эмпирическом и теоретическом уровнях в учеб- ной познавательной и проектно-исследовательской деятель- ности;

умения использовать поставленные вопросы в качестве инструмента познания и самостоятельно ставить вопросы; анализировать факты, выявлять и формулировать проблему, определять цель и задачи, соответствующие решению проб- лемы; предлагать описательную или объяснительную гипоте- зу и осуществлять её проверку;

умения проводить измерения необходимых параметров, вычисления, моделирование, наблюдения и эксперименты (реальные и мысленные), самостоятельно прогнозировать ре- зультаты, формулировать обобщения и выводы по результа- там проведённого опыта, исследования, составлять отчёт о проделанной работе;

## Приёмы работы с информацией:

умения ориентироваться в различных источниках инфор- мации (научно-популярная литература химического содержа- ния, справочные пособия, ресурсы Интернета); анализиро- вать информацию и критически оценивать её достоверность и непротиворечивость, отбирать и интерпретировать инфор- мацию, значимую для решения учебной задачи;

умения применять различные методы и формулировать за- просы при поиске и отборе информации, необходимой для выполнения учебных задач; использовать информационно- коммуникативные технологии и различные поисковые систе- мы; самостоятельно выбирать оптимальную форму представ- ления информации (схемы, графики, диаграммы, таблицы, рисунки и т . п .);

умения использовать научный язык в качестве средства работы с химической информацией; применять межпредмет- ные (физические и математические) знаки и символы, фор- мулы, аббревиатуры, номенклатуру, использовать и преобра- зовывать знаково-символические средства наглядности .

Овладение системой *универсальных учебных коммуника- тивных действий* обеспечивает сформированность социаль- ных навыков общения, совместной деятельности*,* в том чис- ле:

 29

## Умения общения (письменной и устной коммуникации):

представлять полученные результаты познавательной дея- тельности в устных и письменных текстах; публично высту- пать с презентацией результатов выполнения химического эксперимента (исследовательской лабораторной или практи- ческой работы, учебного проекта);

в ходе диалога и/или дискуссии задавать вопросы по об- суждаемой теме и высказывать идеи, формулировать свои предложения относительно выполнения предложенной задачи;

**Умения учебного сотрудничества (групповая коммуникация):** участвовать в групповых формах работы: планировать ор- ганизацию совместной работы, определять свою роль, рас- пределять задачи между членами группы; выполнять свою часть работы, координировать свои действия с действиями других членов команды, определять критерии по оценке ка-

чества выполненной работы;

решать возникающие проблемы на основе учёта общих ин- тересов и согласования позиций, участвовать в обсуждении, обмене мнениями, «мозговом штурме» и других формах вза- имодействия;

Овладение *универсальными учебными регулятивными действиями* включает развитие самоорганизации, самокон- троля, самокоррекции, в том числе*:*

## Умения решать учебные и исследовательские задачи:

самостоятельно выбирать способ решения учебной задачи (сравнивать несколько вариантов решения, выбирать наибо- лее подходящий с учётом самостоятельно выделенных кри- териев), планировать свою работу при решении учебной или исследовательской задачи;

на основе полученных результатов формулировать обоб- щения и выводы, прогнозировать возможное развитие про- цессов; 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 основного общего образования на углублённом уровне имеют общее со- держательное ядро с предметными результатами базового

30

уровня, согласованы между собой, что позволяет реализовы- вать углублённое изучение как в рамках отдельных классов, так и в рамках реализации индивидуальных образователь- ных траекторий, в том числе используя сетевое взаимодей- ствие организации . По завершении реализации программы углублённого уровня учащиеся смогут детальнее освоить ма- териал, овладеть расширенным кругом понятий и методов, решать задачи более высокого уровня сложности .

Предметные результаты включают: освоение обучающими- ся научных знаний, умений и способов действий, специфи- ческих для предметной области «Химия»; основы научного мышления; виды деятельности по получению нового знания, его интерпретации, преобразованию и применению в различ- ных учебных и реальных жизненных условиях; обеспечивают возможность успешного обучения на следующем уровне обра- зования .

Предметные результаты представлены по годам обучения и отражают сформированность у обучающихся следующих умений:

### 8 класс

1. *раскрывать* смысл основных химических понятий: атом, молекула, химический элемент, металл, неметалл, ал- лотропия, простое вещество, сложное вещество, смесь (одно- родная 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, кис- лота, основание, соль, амфотерный оксид, амфотерный ги- дроксид, химическая реакция, классификация реакций: реак- ции соединения, реакции разложения, реакции замещения, реакции обмена, экзо- и эндотермические реакции; тепло- вой эффект реакции; ядро атома, электронный слой атома, атомная орбиталь, радиус атома, химическая связь, поляр- ная и неполярная ковалентная связь, ионная связь, ион, ка- тион, анион, раствор, массовая доля вещества (процентная концентрация) в растворе, молярная концентрация веще- ства в растворе; электроотрицательность, степень окисления, окислители и восстановители, окисление и восстановление, окислительно-восстановительные реакции, метод электронно- го баланса;

 31

1. *иллюстрировать* взаимосвязь основных химических по- нятий (см . п . 1) и применять эти понятия при описании ве- ществ и их превращений;
2. *использовать* химическую символику для составления формул веществ и уравнений химических реакций;
3. *определять* валентность атомов элементов в бинарных соединениях; степень окисления элементов в бинарных со- единениях; принадлежность веществ к определённому классу соединений по формулам; виды химической связи (ковалент- ной и ионной) в неорганических соединениях;
4. *раскрывать смысл* законов сохранения массы веществ, постоянства состава, Периодического закона Д . И . Менде- леева, атомно-молекулярной теории, закона Авогадро и его следствий; представлений о научных методах познания, в том числе экспериментальных и теоретических методах ис- следования веществ и изучения химических реакций;
5. *демонстрировать* понимание периодической зависимо- сти свойств химических элементов от их положения в Перио- дической системе: *описывать и характеризовать* табличную форму Периодической системы химических элементов: раз- личать понятия «главная подгруппа (А-группа)» и «побочная подгруппа (Б-группа)», «малые периоды» и «большие пери- оды»; *соотносить* обозначения, которые имеются в таблице

«Периодическая система химических элементов Д . И . Мен- делеева», с числовыми характеристиками строения атомов химических элементов (состав и заряд ядра, общее чис- ло электронов и распределение их по электронным слоям); *объяснять* связь положения элемента в Периодической си- стеме с распределением электронов по энергетическим уровням, подуровням и орбиталям атомов первых четырёх периодов;

1. *классифицировать* химические элементы; неорганиче- ские вещества; химические реакции (по числу и составу уча- ствующих в реакции веществ, по тепловому эффекту);
2. *характеризовать* (описывать) физические и химические свойства простых и сложных веществ: кислорода, водорода, воды, общие химические свойства оксидов, кислот, основа- ний и солей, генетическую связь между ними, подтверждая примерами молекулярных уравнений соответствующих хими- ческих реакций;
3. *описывать* роль кислорода, водорода и воды в природ- ных процессах, в живых организмах, их применение в раз-

32

личных отраслях промышленности, возможное использова- ние в современных технологиях;

1. *объяснять и прогнозировать* свойства веществ в зави- симости от их состава и строения; возможности протекания химических превращений в различных условиях;
2. *вычислять* относительную молекулярную и молярную массы веществ, молярную массу смеси, мольную долю хими- ческого элемента в соединении; массовую долю химическо- го элемента по формуле соединения; *находить* простейшую формулу вещества по массовым или мольным долям элемен- тов; массовую долю вещества в растворе, молярную концен- трацию вещества в растворе; проводить расчёты по уравне- ниям химической реакции;
3. *применять* основные *операции мыслительной дея- тельности* — анализ и синтез, сравнение, обобщение, систе- матизацию, классификацию, выявление причинно-следствен- ных связей — для изучения свойств веществ и химических реакций; *естественно-научные методы познания* — наблю- дение, измерение, моделирование, эксперимент (реальный и мысленный) — для освоения учебного содержания;
4. *раскрывать* сущность процессов окисления и восста- новления, составлять уравнения простых окислительно-вос- становительных реакций (методом электронного баланса);
5. *устанавливать* связи между реально наблюдаемыми химическими явлениями и процессами, происходящими в макро- и микромире, объяснять причины многообразия ве- ществ; соотносить химические знания со знаниями других учебных предметов;
6. *следовать правилам* безопасной работы в лаборато- рии при использовании химической посуды и оборудования, а также правилам обращения с веществами в соответствии с инструкциями выполнения лабораторных опытов и практиче- ских работ по получению и собиранию газообразных веществ (водорода и кислорода), приготовлению растворов с опреде- лённой массовой долей растворённого вещества, решению экспериментальных задач по теме «Основные классы неорга- нических соединений»;
7. демонстрировать владение основами химической гра- мотности, включающей умения безопасного обращения с ве- ществами, используемыми в повседневной жизни, а также знание правил поведения в целях сбережения здоровья и окружающей среды .

 33

### 9 класс

1. *раскрывать* смысл основных химических понятий: хи- мический элемент, атом, молекула, ион, катион, анион, электроотрицательность, степень окисления, химическая ре- акция, тепловой эффект реакции, моль, молярный объём, раствор; электролиты, неэлектролиты, электролитическая диссоциация, реакции ионного обмена, гидролиз солей, об- ратимые и необратимые реакции, окислительно-восстано- вительные 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 решётки (примитивная кубическая, объёмно-центрированная кубическая, гранецентрированная кубическая, гексагональ- ная плотноупакованная), коррозия металлов, сплавы; ско- рость химической реакции, катализ, химическое равновесие, элементы химической термодинамики как одной из теоре- тических основ химии; предельно допустимая концентрация (ПДК);
2. *иллюстрировать* взаимосвязь основных химических по- нятий (см . п . 1) и *применять* эти понятия при описании ве- ществ и их превращений;
3. *использовать* химическую символику для составления формул веществ и уравнений химических реакций;
4. *определять* валентность и степень окисления химиче- ских элементов в соединениях различного состава; принад- лежность веществ к определённому 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 решётки конкретного вещества;
5. *раскрывать смысл* Периодического закона Д . И . Мен- делеева и демонстрировать его понимание: *описывать и характеризовать* табличную форму Периодической систе- мы химических элементов: различать понятия «А-группа» и «Б-группа», «малые периоды» и «большие периоды»; *объ- яснять* связь положения элемента в Периодической системе с распределением электронов по энергетическим уровням, подуровням и орбиталям атомов первых четырёх периодов;

34

*выделять* общие закономерности в изменении свойств эле- ментов и их соединений (кислотно-основных и окислительно- восстановительных свойств оксидов и гидроксидов) в преде- лах малых периодов и главных подгрупп с учётом строения их атомов;

1. *раскрывать смысл* теории электролитической диссо- циации, закона Гесса и его следствий, закона действующих масс, закономерностей изменения скорости химической реак- ции, направления смещения химического равновесия в зави- симости от различных факторов;
2. *классифицировать* химические элементы; неоргани- ческие 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 уча- стию катализатора);
3. *характеризовать* (*описывать*) общие химические свой- ства веществ различных классов неорганических соединений, подтверждая это описание примерами молекулярных и ион- ных уравнений соответствующих химических реакций;
4. *составлять* уравнения: электролитической диссоциа- ции кислот, щелочей и солей; полные и сокращённые урав- нения реакций ионного обмена; реакций, подтверждающих существование генетической связи между веществами раз- личных классов; раскрывать сущность процессов гидролиза солей посредством составления кратких ионных и молеку- лярных уравнений реакций, сущность окислительно-восста- новительных реакций посредством составления электронного баланса этих реакций; предсказывать характер среды в во- дных растворах солей;
5. *характеризовать* (*описывать*) физические и химиче- ские свойства простых веществ (кислород, озон, графит, ал- маз, 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 угле- рода (II, IV), кремния(IV), азота (I, II, III, IV, V) и фосфора (III, V), серы (IV, VI), сернистая, серная, азотная, фосфор- ная, угольная, кремниевая кислоты, оксиды и гидроксиды металлов IА—IIА-групп, алюминия, меди(II), цинка, железа (II и III)); *пояснять* состав, отдельные способы получения и свойства сложных веществ (кислородсодержащие кислоты

 35

хлора, азотистая, борная, уксусная кислоты и их соли; гало- гениды кремния(IV) и фосфора (III и V); оксид и гидроксид хрома(III), перманганат калия);

1. *описывать* роль важнейших изучаемых веществ в природных процессах, влияние на живые организмы, приме- нение в различных отраслях экономики, использование для создания современных материалов и технологий;
2. *проводить реакции*, подтверждающие качественный состав различных веществ, распознавать опытным путём со- держащиеся 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 желе- за(3+), меди(2+), цинка;
3. *объяснять и прогнозировать* свойства важнейших изучаемых веществ в зависимости от их состава и строения, применение веществ в зависимости от их свойств, возмож- ность протекания химических превращений в различных ус- ловиях на основе рассмотренных элементов химической ки- нетики и термодинамики;
4. *вычислять* относительную молекулярную и молярную массы веществ; массовую долю химического элемента по фор- муле соединения; массовую долю вещества в растворе; моль- ную долю химического элемента в соединении, молярную концентрацию вещества в растворе; находить простейшую формулу вещества по массовым или мольным долям элемен- тов; проводить расчёты по уравнениям химических реакций с учётом недостатка одного из реагентов, практического вы- хода продукта, значения теплового эффекта реакции; опреде- лять состав смесей;
5. *следовать правилам* безопасной работы в лаборато- рии при использовании химической посуды и оборудования, а также правилам обращения с веществами в соответствии с инструкциями выполнения лабораторных опытов и практиче- ских 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 выяв- лять эмпирические закономерности;
6. *применять* основные *операции мыслительной дея- тельности* (анализ и синтез, сравнение, обобщение, систе- матизацию, выявление причинно-следственных связей) при

36

изучении свойств веществ и химических реакций; *владеть* естественно-научными методами познания (наблюдение, из- мерение, моделирование, эксперимент (реальный и мыслен- ный);

1. *применять* правила безопасного обращения с веще- ствами, используемыми в повседневной жизни, правила по- ведения в целях сбережения здоровья и окружающей при- родной среды; понимать вред (опасность) воздействия на живые организмы определённых веществ, *пояснять* на при- мерах способы уменьшения и предотвращения их вредного воздействия, значение жиров, белков, углеводов для организ- ма человека;
2. *использовать* полученные представления о сферах про- фессиональной деятельности, связанных с наукой и совре- менными технологиями, как основу для профессиональной ориентации и для осознанного выбора химии как профильно- го предмета при продолжении обучения на уровне среднего общего образования .
3. *участвовать* во внеурочной проектно-исследователь- ской деятельности химической и химико-экологической на- правленности, приобрести опыт проведения учебных иссле- дований в условиях образовательных организаций, а также организаций (центров) дополнительного образования детей .

# ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

38

### класс

3 ч в неделю, всего 105 ч.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Тематические блоки, темы** | **Учебное содержание** | **Основные виды деятельности обучающихся** |
| **Раздел 1. Первоначальные химические понятия (26 ч)** |
| **Тема 1. Химия — важная область естествознания и практической деятельности человека (6 ч)**1.Предмет химии.Роль химии в жизни человека2.Тела и вещества3.Методы познания4Практическая работа№1 ПравилаТБ.Знакомство с лабораторным оборудованием.5Чистые в-ва и смеси.Способы разделения смесей.6Практическая работа №2Анализ почвы | Предмет химии . Роль химии в жизни че- ловека . Понятие об истории возникновения и развития химии . Химия в системе наук . Тела и вещества . Физические и химические свойства веществ . Физические и химические явления .Понятие о теоретических и эмпирических методах познания в естественных науках . Представления о научном познании на эм- пирическом уровне: наблюдение, измерение, эксперимент, моделирование, вычисление; на теоретическом уровне: научные факты, проблема, гипотеза, теория, закон . Источни- ки химической информации .Понятие о специальных методах изучения химических веществ и реакций в курсе хи- мии . Оборудование школьной химической ла- боратории . Правила безопасного обращения с веществами и лабораторным оборудованием . | 6 Раскрывать смысл изучаемых понятий .6 Раскрывать роль химии в природе и жизни человека, её связь с другими науками .6 Характеризовать научные ме- тоды изучения природы .6 Следовать правилам пользо- вания химической посудой и лабораторным оборудованием, а также правилам обращения с химическими веществами в соответствии с инструкциями по выполнению практических работ .6 Различать чистые вещества и смеси; гомогенные и гетероген- ные смеси . |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Чистые вещества и смеси . Примеры природ- ных смесей: воздух, природный газ, нефть, природные воды . Понятие о гомогенных и гетерогенных смесях . Способы разделения смесей . Очистка веществ .**Демонстрации**1 . Лабораторное оборудование .2 . Различные виды химической посуды . 3 . Образцы веществ .4 . Способы разделения смесей (фильтрование, выпаривание, дистилляция, хроматография) .**Лабораторные и практические работы***Лабораторные опыты*1 . Изучение и описание физических свойств образцов неорганических веществ .2 . Изучение способов разделения смесей (с помощью магнита) .*Практические работы*№ 1 . Правила работы в лаборатории и при- ёмы обращения с лабораторным оборудова- нием .№ 2 . Разделение смесей (на примере очист- ки поваренной соли)или Анализ почвы | 6 Наблюдать и описывать физи- ческие свойства веществ .6 Планировать и проводить химический эксперимент по разделению смесей веществ .6 Выстраивать развёрнутые письменные и устные ответы с опорой на информацию из учебника и другие источникиинформации, грамотно исполь- зовать изученный понятийный аппарат курса химии |
| **Тема 2. Вещества и химические реакции (20 ч)** | Атомы и молекулы . Химические элементы . Язык химии . Символы химических элементов . Простые и сложные вещества . Металлы и неметаллы . Вещества молекулярного и немолекулярного строения . | 6 Раскрывать смысл изучаемых понятий и законов и приме- нять эти понятия при описа- нии свойств веществ и их превращений . |

39

*Продолжение табл.*

40

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Тематические блоки, темы** | **Учебное содержание** | **Основные виды деятельности обучающихся** |
|  1.Атомно-молекулярное учение.Хим. элементы.2.Хим.эл-ты.Простые и сложные в-ва.Металлы и неметаллы.3Химическая формулаОтносительная атомная и молекулярная массы(2ч)5Массовая доля хим.элемента в соединении5Валентность.(2ч)8Химические реакции9Закон сохранения массы вещества.Химические уравнения(2ч)11Типы химических реакций(2ч)13Количество вещества,моль(2ч)15Расчеты по химическим уравнениям(3ч)19Обобщение и закрепление по теме20К/р | Химическая формула . Валентность атомов химических элементов . Закон постоянства состава веществ . Определение валентности атомов по формулам бинарных соединений и составление формул бинарных соединений по валентности атомов .Относительная атомная масса . Относитель- ная 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 .Молярная масса смеси веществ . Мольная доля химического элемента в соединении . Нахождение простейшей формулы вещества по массовым или мольным долям элементов .Химические явления . Химическая реакция и её признаки . Условия протекания химических реакций . Закон сохранения массы веществ . Атомно-молекулярная теория . Жизнь и деятельностьМ . В . Ломоносова .Химические уравнения . Типы химических реакций (соединения, разложения, замещения, обмена) . | 6 Различать физические и химические явления,объяснять их сущность с точки зрения атомно-молекулярной теории .6 Определять признаки химических реакций, условия их протекания .6 Классифицировать химические реакции (по числу и составу реагирующих и образующихся веществ) .6 Использовать химическую символику, номенклатуру .6 Составлять формулы бинарных веществ по валентности и определять валентность по формулам веществ .6 Расставлять коэффициенты в схемах химических реакций .6 Применять естественно- научные методы познания (в том числе наблюдение,моделирование, эксперимент и основные операции мыслительной деятельности (сравнение, классификация) |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 9 | Расчёты по химическим уравнениям количества и массы исходных веществ или продуктов реакции .**Демонстрации**1 . Физические явления (растирание сахара в ступке, кипение и конденсация воды и т . д .) . 2 . Химические явления (разложениесахара, взаимодействие железа с серой, взаимодействие серной кислоты с хлоридом бария, получение и разложение гидроксида меди(II), взаимодействие железа с раство- ром соли меди(II), взаимодействие соды или мела с соляной кислотой) .3 . Образцы веществ количеством 1 моль . 4 . Опыты, иллюстрирующие закон сохранения массы .**Лабораторные и практические работы***Лабораторные опыты*1 . Ознакомление с образцами простых (металлов и неметаллов) и сложных веществ . 2 . Наблюдение физических (плавлениевоска, таяние льда) и химических (горение свечи, прокаливание медной проволоки) явлений .3 . Наблюдение и описание признаков протекания химических реакций разных типов .4 . Наблюдение и описание опытов, иллюстрирующих закон сохранения массы . | для изучения веществ и химических реакций .6 Следовать правилам пользования химической посудой и лабораторным оборудованием, а также правилам обращения с веществами в соответствии с инструкциями по выполнению лабораторных химических опытов .6 Производить вычисления при решении учебных задач .6 Участвовать в совместной рабо- те в паре или группе .6 Выстраивать развёрнутые письменные и устные ответы с опорой на информацию изучебника и других источников, в том числе Интернета |

41

*Продолжение табл.*

42

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Тематические блоки, темы** | **Учебное содержание** | **Основные виды деятельности обучающихся** |
|  | 5 . Ознакомление с моделями атомов и молекул .**Вычисления*** относительной молекулярной массы веществ, молярной массы, массы веществ и количества вещества;
* массовой доли химического элемента по формуле соединения;
* простейшей формулы вещества по массовым или мольным долям элементов;
* по уравнениям химической реакции: количества вещества, массы по известному количеству вещества, массе реагентов или продуктов реакции
 |  |
| **Раздел 2. Важнейшие представители неорганических веществ (50ч)** |
| **Тема 3. Воздух.****Понятие о газах. Кислород. Оксиды** **(15 ч)**1Состав воздуха2Закон Авогадро(2ч)4Относительная плотность газов(2ч)6Решение задач7Кислород(2ч)9Практическая работа №3Получение, собирание и распознавание кислорода10Оксиды(2ч)12Тепловой эффект реакции13Экзо- и эндотермические реакции14-15Решение задач(2ч) | Воздух — смесь газов . Состав воздуха . Понятие о газах . Закон Авогадро .Молярный объём газов . Относительная плотность газов . Определение относительной молекулярной массы газообразного веще- ства по известной относительной плотности . Объёмные отношения газов при химических реакциях . | 6 Раскрывать смысл изучаемых понятий и применять эти по- нятия при описании свойств веществ и их превращений .6 Характеризовать (описывать) состав воздуха, физические и химические свойства кислоро- да, способы его получения, |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Кислород — элемент и простое вещество . Нахождение кислорода в природе, физи- ческие и химические свойства (реакции горения и окисления) . Процессы окисления в живой природе . Оксиды . Применение кислорода . Способы получения кислорода в лаборатории и промышленности . Круговорот кислорода в природе . Озон — аллотропная модификация кислорода . Озоновый слой .Разрушение озонового слоя .Тепловой эффект химической реакции, термохимические уравнения, экзо- и эндо- термические реакции . Топливо . Использо- вание угля и метана в качестве топлива . Загрязнение воздуха . Понятие о парниковом эффекте .**Демонстрации**1 . Качественное определение кислорода при помощи тлеющей лучинки .2 . Количественное определение содержания кислорода в воздухе .3 . Получение, собирание и изучение свойств кислорода .4 . Наблюдение взаимодействия веществ с кислородом и условий возникновения и пре- кращения горения .**Лабораторные и практические работы***Лабораторный опыт*1 . Ознакомление с образцами оксидов и опи- сание их свойств . | применение и значение в при- роде и жизни человека .6 Сравнивать реакции горения и медленного окисления .6 Собирать прибор для получе- ния кислорода .6 Распознавать опытным путём кислород .6 Использовать химическую символику для составления формул веществ, молекуляр- ных уравнений химических реакций с участием кислорода .6 Объяснять сущность экологи- ческих проблем, связанных с загрязнением воздуха .6 Следовать правилам безопас- ной работы в лаборатории при использовании химической по- суды и оборудования, а также правилам обращения с горючи- ми веществами в быту .6 Планировать и осуществлять на практике химические экспе- рименты, проводить наблюде- ния, делать выводы по резуль- татам эксперимента .6 Вычислять количество веще- ства, объём газа по формулам . |

43

*Продолжение табл.*

44

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Тематические блоки, темы** | **Учебное содержание** | **Основные виды деятельности обучающихся** |
|  | *Практическая работа*№ 3 . Получение и собирание кислорода, изучение его свойств .**Вычисления*** объёма, количества вещества газа по известному его количеству вещества, объёму;
* относительной плотности газов;
* относительной молекулярной массы газа по известной относительной плотности;
* объёмов газов по уравнению химической реакции;
* по уравнениям химической реакции: количества вещества, объёма, массы по известному количеству вещества, объёму, массе реагентов или продуктов реакции
 | 6 Проводить расчёты по уравнениям химических реакций: количества, объёма, массы вещества по известному количеству вещества, объёму, массе реагентов или продуктов реакции .6 Участвовать в совместной работе в паре или группе .6 Выстраивать развёрнутые письменные и устные ответы с опорой на информацию изучебника и других источников, в том числе Интернета |
| **Тема 4. Водород.****Понятие****о кислотах и солях****(7 ч)**1Водород(2ч)3Практическая работа№4 Получение,собирание и распознавание водорода4Кислоты(2ч)6-7Соли(2ч) | Водород — элемент и простое вещество . На- хождение в природе, физические и химиче- ские свойства (на примере взаимодействия с неметаллами и оксидами металлов), приме- нение, способы получения . Использование водорода в качестве топлива .Понятие о кислотах и солях . Состав кислот и солей . | 6 Раскрывать смысл изучаемых понятий и применять эти по- нятия при описании свойств веществ и их превращений .6 Характеризовать (описывать) физические и химические свойства водорода, способы его получения, применение, состав кислот и солей . |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **Демонстрации**1 . Получение, собирание и распознавание водорода .2 . Горение водорода .3 . Взаимодействие водорода с оксидом меди(II) .**Лабораторные и практические работы***Лабораторный опыт* Взаимодействие кислот с металлами . *Практическая работа*№ 4 . Получение и собирание водорода, изу- чение его свойств .**Вычисления*** объёма, количества вещества газа по известному его количеству вещества или объёму;
* объёмов газов по уравнению химической реакции;
* по уравнениям химической реакции: количества вещества, объёма, массы по известному количеству вещества, объёму, массе реагентов или продуктов реакции
 | 6 Собирать прибор для получе- ния водорода .6 Получать, собирать водород, проверять на чистоту и дока- зывать его наличие .6 Использовать химическую символику для составления формул веществ, молекуляр- ных уравнений химических реакций с участием водорода .6 Следовать правилам безопас- ной работы в лаборатории при использовании химической посуды и оборудования,а также правилам обращения с горючими веществамив быту .6 Планировать и осуществлять на практике химические экспе- рименты, проводить наблюде- ния, делать выводы по резуль- татам эксперимента .6 Участвовать в совместной рабо- те в паре или группе .6 Выстраивать развёрнутые письменные и устные ответы с опорой на информацию изучебника и других источников, в том числе Интернета |

45

*Продолжение табл.*

46

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Тематические блоки, темы** | **Учебное содержание** | **Основные виды деятельности обучающихся** |
| **Тема 5. Вода. Растворы.****Понятие об основаниях (12 ч)**1ВодаСвойства воды(2ч)3Основания4Растворы(2ч)6Способы выражения концентрации растворов .Решение задач(3ч)9Практическая работа Приготовление раствора заданной концентрации10Химия и экология11Обобщение и систематизация по теме12К/Р | Физические свойства воды . Вода в природе . Анализ и синтез — методы изучения соста- ва воды .Химические свойства воды (реакции с ме- таллами, оксидами металлов и неметаллов) . Состав оснований . Понятие об индикаторах . Вода как растворитель . Растворы . Раство- римость веществ в воде . Насыщенные и ненасыщенные, концентрированные и раз- бавленные растворы . Факторы, влияющие на растворимость твёрдых и газообразных веществ . Способы выражения концентрации растворов: массовая доля растворённого ве- щества, молярная концентрация .Роль растворов в природе и жизни челове- ка . Круговорот воды в природе . Загрязнение природных вод . Охрана и очистка природ- ных вод . | 6 Раскрывать смысл изучаемых понятий и применять эти по- нятия при описании свойств веществ и их превращений .6 Характеризовать физические и химические свойства воды, её роль как растворителя в при- родных процессах .6 Определять растворимость веществ, пользуясь таблицей растворимости .6 Составлять уравнения химиче- ских реакций с участием воды .6 Составлять формулы осно- ваний, давать им названия; составлять уравнения хими- ческих реакций с участием оснований .6 Объяснять сущность экологи- ческих проблем, связанных с загрязнением природных вод, способы очистки воды от при- месей, меры по охране вод от загрязнения .6 Анализировать информацию о влиянии промышленности, |
|  | **Демонстрации**1 . Электролиз воды; синтез воды .2 . Взаимодействие воды с металлами (натри- ем и кальцием), с оксидами металлов .3 . Исследование растворов кислот и щелочей с помощью индикаторов . |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **Лабораторные и практические работы***Лабораторные опыты*1 . Исследование особенностей растворения веществ с различной растворимостью .2 . Приготовление растворов с определённой молярной концентрацией растворённого вещества .*Практическая работа*№ 5 . Приготовление растворов с определён- ной массовой долей растворённого вещества .**Вычисления*** с использованием понятия «массовая доля вещества в растворе»;
* с использованием графиков растворимости для расчётов растворимости веществ
 | сельского хозяйства, транспор- та и др . на состояние окружа- ющей среды .6 Планировать и осуществлять на практике химические экспе- рименты, проводить наблюде- ния, делать выводы по резуль- татам эксперимента*.*6 Проводить вычисления с при- менением понятия «массовая доля вещества в растворе» .6 Участвовать в совместной рабо- те в паре или группе .6 Выстраивать развёрнутые письменные и устные ответы с опорой на информацию изучебника и других источников, в том числе Интернета .6 Проводить проектно-исследова- тельские работы по изучаемой теме |
| **Тема 6. Основные классы неорганических соединений****(16 ч)** | Классификация неорганических соединений . Оксиды: состав, классификация: солеобразующие (основные, кислот-ные, амфотерные) и несолеобразующие; международная номенклатура и тривиальные названия оксидов . Получение и химические свойства кислотных, основных и амфотер- ных оксидов . Нахождение в природе и при- менение . | 6 Раскрывать смысл основных химических понятий, иллю- стрировать их взаимосвязь и применять эти понятия при описании свойств веществ и их превращений .6 Классифицировать изучаемые вещества по составу и свойст- вам . |

47

*Продолжение табл.*

48

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Тематические блоки, темы** | **Учебное содержание** | **Основные виды деятельности обучающихся** |
| 1Оксиды(2ч)3Понятие о гидроксидах4Кислоты(3ч)7Основания(2ч)9Соли(3ч)12Генетическая связь между различными классами неорганических соединений(2ч)14Практическая работа Решение экспериментальных задач15Обобщение и закрепление по теме 16К/Р | Понятие о гидроксидах — основаниях и кислородсодержащих кислотах . Кислоты . Классификация кислот . Международная номенклатура и тривиальные названия кислот . Физические и химические свойства кислот (взаимодействие с металлами, основными оксидами и основаниями) .Ряд активности металлов Н . Н . Бекетова . Получение кислот . Кислоты в природе, применение важнейших кислот .Основания . Классификация оснований: щёлочи и нерастворимые основания .Международная номенклатура и тривиальные названия оснований . Щёлочи, их свойства и способы получения .Нерастворимые основания, их свойства и способы получения .Понятие об амфотерных гидроксидах (на примере гидроксидов цинка и алюминия): химические свойства (взаимодействие с кислотами и щелочами) и получение .Применение важнейших оснований . Соли (средние, кислые, основные,двойные) . Международная номенклатура и тривиальные названия солей . Физические и химические свойства солей (взаимодействие | 6 Составлять формулы оксидов, кислот, оснований, солей и на- зывать их по международной номенклатуре .6 Характеризовать общие хи- мические свойства изучен- ных классов неорганических веществ, особые свойства ихважнейших представителей, их получение и применение .6 Составлять молекулярные уравнения реакций, иллюстри- рующих химические свойства и способы получения веществ изученных классов/групп,а также подтверждающих генетическую связь между ними .6 Прогнозировать свойства ве- ществ на основе общих хи- мических свойств изученных классов/групп веществ,к которым они относятся .6 Производить вычисления по уравнениям химических реак- ций . |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | средних солей с металлами, кислотами, щелочами и солями) . Получение солей . Нахождение в природе и применение важнейших солей .Генетическая связь между классами неорганических соединений .**Демонстрации**1 . Образцы неорганических веществ различных классов .2 . Опыты, иллюстрирующие химические свойства классов неорганических веществ . 3 . Опыты, демонстрирующие генетические связи между веществами, составляющими генетические ряды металла и неметалла: горение кальция (серы) в кислороде, растворение образующегося оксида вводе и испытание полученного раствора индикатором .4 . Количественное изучение реакции нейтрализации .5 . Свойства амфотерных оксидов и гидроксидов .**Лабораторные и практические работы***Лабораторные опыты*1 . Определение растворов кислот и щелочей с помощью индикаторов .2 . Изучение взаимодействия кислот с металлами, реакций нейтрализации .3 . Взаимодействие раствора серной кислоты с оксидом меди(II) . | 6 Планировать и осуществлять на практике химические экспе- рименты, проводить наблюде- ния, делать выводы по резуль- татам эксперимента .6 Участвовать в совместной ра- боте в паре или группе .6 Выстраивать развёрнутые письменные и устные ответы с опорой на информацию изучебника и других источников, в том числе Интернета |

49

*Продолжение табл.*

50

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Тематические блоки, темы** | **Учебное содержание** | **Основные виды деятельности обучающихся** |
|  | 4 . Получение нерастворимых оснований .5 . Взаимодействие нерастворимых оснований с кислотами .6 . Разложение гидроксида меди(II) при на- гревании .7 . Вытеснение одного металла другим из раствора соли .8 . Взаимодействие гидроксида цинка с растворами кислот и щелочей .9 . Способы получения солей .*Практическая работа*№ 6 . Решение экспериментальных задач по теме «Основные классы неорганических со- единений» .**Вычисления*** по уравнениям химической реакции: количества вещества, объёма, массы по известному количеству вещества, объёму, массе реагентов или продуктов реакции;
* массы продукта реакции по известной массе одного из исходных веществ, взятого в виде раствора, содержащего определённую массовую долю растворённого вещества
 |  |
|  |  |  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |
| **Раздел 3. Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева.****Строение атомов. Химическая связь. Окислительно-восстановительные реакции (29 ч)** |
| **Тема 7. Периодический закон и Периодическая система химических элементов****Д. И. Менделеева. Строение атома (15 ч)**1Естественные семейства химических элементов2Элементы, образующие амфотерные соединения3Первые попытки классификации хим. элементов Менделеев-ученый и гражданин(2ч)5 Открытие периодического закона.Периодическая система(2ч)7Строение атома(2ч)9Строение электронных орбиталей(3ч)12Характеристикаметаллических и неметаллических свойств в группе и периоде13Характеристика хим. элемента по положению в периодической системе(2ч)15Значение Периодического закона | Первые попытки классификации химиче- ских элементов . Понятие о группах сходных элементов (щелочные и щелочноземельные металлы, галогены, инертные (благородные) газы . Элементы, которые образуют амфотер- ные оксиды и гидроксиды .Периодический закон . Открытие Периодиче- ского закона**.** Периодическая система хими- ческих элементов Д . И . Менделеева . Ко- роткопериодная и длиннопериодная формы Периодической системы химических элемен- тов Д . И . Менделеева . Периоды и группы (А- и Б-группы) .Основные сведения о строении атомов . Со- став атомных ядер . Современное определе- ние понятия «химический элемент» . Изо- топы как разновидности атомов химического элемента . Радиоактивность . Электроны .Электронная орбиталь . Энергетические уров- ни 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 эле- ментов Периодической системы Д . И . Мен- делеева: распределение электронов | 6 Раскрывать смысл изучаемых понятий и Периодического закона .6 Классифицировать изучаемые химические элементы и ве- щества по составу и свойствам .6 Характеризовать общие и отличительные признаки щелочных металлов, галогенов, инертных (благородных) газов .6 Соотносить обозначения, которые имеются в Периодической системе химических элементов, с числовыми характеристиками строения атомов химических элементов (состав и заряд ядра, общее число электронов и распределение их по электронным слоям) .6 Объяснять связь положения элемента в Периодической системе с составом атома, рас- пределением электронов по энергетическим уровням, под- уровням и орбиталям у атомов первых четырёх периодов . |

51

*Продолжение табл.*

52

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Тематические блоки, темы** | **Учебное содержание** | **Основные виды деятельности обучающихся** |
|  | по энергетическим уровням, подуровням и орбиталям . Физический смысл Периодиче- ского закона .Закономерности изменения радиуса ато- мов химических элементов, металлических и неметаллических свойств по группам и периодам . Изменение свойств соединений химических элементов в периодах и груп- пах . Характеристика химического элементапо его положению в Периодической системе Д . И . Менделеева .Значение Периодического закона и Периоди- ческой системы химических элементов для развития науки и практики .Д . И . Менделеев — учёный и гражданин .**Демонстрации**Таблица «Периодическая система химиче- ских элементов Д . И . Менделеева» .**Лабораторные и практические работы***Лабораторные опыты*1 . Ознакомление с образцами металлов и неметаллов .2 . Моделирование построения Периодиче- ской системы Д . И . Менделеева | 6 Моделировать строение атома, энергетических уровней и подуровней при помощи рисунков, электронных конфигураций и электронно- графических формул .6 Объяснять общие закономерности в изменении свойств химических элементов (изменение радиусов атомов, электроотрицательности, валентности) и их соединений в пределах малых периодови главных подгрупп с учётом строения их атомов;6 Характеризовать химические элементы первых трёх периодов, калий, кальций и их соединения по положению в Периодической системеД . И . Менделеева .6 Прогнозировать свойства химических элементови их соединений на основании закономерностей Периодической системы химических элементов . |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | Использовать информационно- коммуникационные технологии (ИКТ) для создания моделей, подготовки презентаций, докладов и проектов по теме .6 Участвовать в совместной работе в паре или группе .6 Выстраивать развёрнутые письменные и устные ответы с опорой на информацию изучебника и других источников, в том числе Интернета |
| **Тема 8. Химическая связь. Окислительно- восстановитель- ные реакции****(14 ч)**1Химическая связь2Ионная связь(2ч)4Ковалентная связь(2ч)6Кристаллические решетки7Электроотрицательность8Степень окисления(2ч)10Окислительно-восстановительные реакции(3ч)13Обобщение и систематизация знаний по теме14К/Р | 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 решёток: ионная, атомная и молекулярная — и их характеристики .Причины многообразия веществ, зависимость свойств веществ от состава и строения .Степень окисления . Определение степеней окисления атомов в бинарных соединениях . | 6 Раскрывать смысл изучаемых понятий и применять эти по- нятия при описании свойств веществ и их превращений .6 Определять вид химической связи в соединении .6 Уметь объяснять причинно- следственную связь: строение атомов ® вид химической связи в соединении ® тип кристаллической решётки ® физические свойства вещества .6 Прогнозировать свойства ве- ществ на основании знаний о видах химической связи и типах кристаллических решёток . |

53

*Окончание табл.*

54

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Тематические блоки, темы** | **Учебное содержание** | **Основные виды деятельности обучающихся** |
|  | Окислительно-восстановительные реакции . Процессы окисления и восстановления .Химические элементы — окислители и восстановители . Составление уравнений простых окислительно-восстановительных реакций и расстановка в них коэффициентов методом электронного баланса .**Демонстрации**1 . Модели атомов, молекул . 2 . Ознакомление с моделямикристаллических решёток поваренной соли, графита, твёрдого оксида углерода(IV) .3 . Окислительно-восстановительные реакции: горение, реакции разложения, соединения .**Вычисления*** по уравнениям химической реакции: количества вещества, объёма, массы по известному количеству вещества, объёму, массе реагентов или продуктов реакции;
* простейшей молекулярной формулы вещества по известным массовым долям элементов
 | 6 Моделировать строение мо- лекул при помощи рисунков, моделей, электронных и струк- турных формул .6 Использовать химическую символику для составления формул веществ, электронного баланса реакций .6 Определять степень окисления атомов химических элементов по формулам и составлять формулы бинарных соедине- ний по степени окисления атомов химических элементов .6 Определять окислитель и восстановитель . Расставлять коэффициенты в схемах про- стых окислительно-восстано- вительных реакций методом электронного баланса .6 Наблюдать химические опыты по плану, анализировать и делать выводы .6 Использовать ИКТ для созда- ния моделей, подготовки пре- зентаций, докладов по теме . |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | 6 Выстраивать развёрнутые письменные и устные ответы с опорой на информацию из учебника и других источни- ков, в том числе Интернета |

1. **КЛАСС**

3 ч в неделю, всего 105 ч.

55

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Тематические блоки, темы** | **Учебное содержание** | **Основные виды деятельности обучающихся** |
| **Раздел 1. Вещество и химическая реакция (34 ч)** |
| **Тема 1. Повторение и углубление знаний о веществе****(8 ч)**1Периодическая система в свете теории строения атома2Последовательность заполнения ЭО атомов малых периодов3Особенности заполнения ЭО атомов больших периодов4Степень окисления и валентность5Периодичность изменения свойств хим. элементов и их соединений в группе и периоде6Виды химической связи(2ч)8Зависимость свойств вещества от вида хим.связи и типа кристаллической решетки | Строение атомов . Периодическая система хи- мических элементов в свете теории строения атома . Последовательность заполнения элек- тронных орбиталей атомов малых периодов . Особенности заполнения электронных ор- биталей атомов больших периодов . Степень окисления и валентность . Периодичность изменения свойств химических элементови их соединений (окислительно-восстанови- тельные свойства, кислотно-основные свойства оксидов и гидроксидов) . | 6 Характеризовать химические элементы первых трёх перио- дов, калий и кальций по их положению в Периодической системе Д . И . Менделеева .6 Прогнозировать свойства химических элементов и их соединений на основании за- кономерностей Периодической системы . |

*Продолжение табл.*

56

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Тематические блоки, темы** | **Учебное содержание** | **Основные виды деятельности обучающихся** |
|  | Строение вещества . Виды химической связи (ионная, ковалентная) . Обменный и донорно-акцепторный механизм образования ковалентной связи . Межмолекулярные вза- имодействия (водородная связь, силы Ван- дер-Ваальса) . Типы кристаллических решё- ток, особенности строения кристаллических решёток . Зависимость свойств вещества от типа кристаллической решётки и вида хими- ческой связи .**Демонстрации**1 . Модели кристаллических решёток неорга- нических веществ .2 . Виды таблиц «Периодическая система хи- мических элементов Д . И . Менделеева» | 6 Определять вид химической связи и тип кристаллической решётки вещества .6 Прогнозировать свойства веществ в зависимости от их строения .6 Уметь объяснять причинно- следственную связь: строение атомов химического элемен- та ® вид химической связи в его соединении ® тип кри-сталлической решётки ® физи-ческие свойства вещества .6 Использовать естественно-на- учные методы познания, в том числе наблюдение, измерение, моделирование, эксперимент (реальный и мысленный) .6 Выстраивать развёрнутые письменные и устные ответы с опорой на информацию изучебника и других источников, в том числе Интернета |
| **Тема 2. Основные закономерности** | Классификация химических реакций по раз- личным признакам (по числу и составу | 6 Раскрывать смысл изучаемых понятий и применять эти |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **протекания химических реакций****(14 ч)**1Классификация хим. реакций по различным признакам(3ч)4Энергетика химических реакций5Вычисления по термохимическим уравнениям6Скорость химической реакции. Факторы ,влияющие на скорость хим. реакции(2ч)8Химическое равновесие. Принцип Ле-Шателье(2ч)1. Окислительно-восстановительные реакции(2ч)

12Решение задач по ОВР13Обобщение и закрепление по теме14К/р | участвующих в реакции веществ, по те- пловому эффекту, по изменению степеней окисления химических элементов, по обрати- мости, по участию катализатора, по агрегат- ному состоянию реагентов) .Элементы химической термодинамики . Энер- гетика химических реакций . Те- пловой эффект химической реакции . Экзо- и эндотермические реакции, термохимические уравнения . Вы числения по термохимическим уравнениям . Понятие о скорости химической реакции*.* Зависимость ско- рости реакции от условий её протекания . Факторы, влияющие на скорость химической реакции . Понятие о катализе . Ферменты . Ингибиторы .Понятие об обратимых и необратимых хи- мических реакциях . Понятие о химическом равновесии, принцип Ле Шателье . Условия смещения химического равновесия . Факто- ры, влияющие на состояние химического равновесия.Окислительно-восстановительные реакции . Окислительно-восстановительные свойства химических элементов, зависимость от значе- ния степени окисления . Важные окислители | понятия при описании свойств веществ и их превращений .6 Классифицировать химические реакции по различным признакам .6 Объяснять и прогнозировать зависимость скорости хими- ческой реакции от различных факторов .6 Прогнозировать возможности протекания химических превращений в различных условиях .6 Определять окислитель и вос- становитель в окислительно- восстановительной реакции .6 Составлять электронный баланс реакции .6 Производить вычисления по химическим уравнениям .6 Планировать и осуществлять на практике химические эксперименты, проводить наблюдения, делать выводы по результатам эксперимента .6 Участвовать в совместной работе в паре или группе .6 Выстраивать развёрнутые письменные и устные ответы с опорой на информацию изучебника и других источников, в том числе Интернета |

57

*Продолжение табл.*

58

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Тематические блоки, темы** | **Учебное содержание** | **Основные виды деятельности обучающихся** |
|  | и восстановители . Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций с использованием метода электронного баланса . Свойства простых веществ — металлов и неметаллов, кислот и солей — в свете пред- ставлений об окислительно-восстановитель- ных реакциях\* .**Демонстрации**1 . Влияние катализатора на скорость химической реакции .2 . Примеры необратимых и обратимых реакций .3 . Смещение равновесия химической реакции .**Лабораторные и практические работы***Лабораторный опыт*Изучение зависимости скорости химической реакции от различных факторов .*Практическая работа*№ 1 . Решение экспериментальных задач по теме «Окислительно-восстановительные реакции» .**Вычисления**— по термохимическому уравнению реак- ции: теплового эффекта химической реакции по количеству вещества, массе или объёму |  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | прореагировавшего или образовавшегося вещества;* количества вещества, массы или объёма вещества по известному тепловому эффекту химической реакции;
* массы продукта реакции по известной массе одного из исходных веществ, взятого в виде раствора, содержащего определённую концентрацию растворённого вещества
 |  |
| **Тема 3. Электролитическая диссоциация.****Химические реакции****в растворах (12ч)**1Растворение как физико-химический процесс.Электролиты и неэлектролиты2Теория ЭД3Степень ЭД4Свойства кислот в свете теорииЭД5Свойства оснований с точки зрения теории ЭД6Свойства солей в свете теорииЭД7-8Гидролиз солей(2ч)9Практическая работа Решение экспериментальных задач по теме «Свойства кислот,оснований и солей как электролитов»10Практическая работа Решение экспериментальных задач по теме «Гидролиз солей»11Обобщающее занятие12К/р | Растворение как физико-химический про- цесс . Понятие о гидратах и кристалло- гидратах . Электролиты и неэлектролиты . Катионы, анионы . Теория электролитиче- ской диссоциации . Механизм диссоциации веществ с различным видом химической связи . Сильные и слабые электролиты . Сте- пень диссоциации, константа диссоциации . Водородный показатель . Индикаторы .Электролитическая диссоциация кислот, ос- нований и солей .Реакции ионного обмена . Условия протека- ния реакций ионного обмена . Полные и со- кращённые ионные уравнения реакций .Свойства кислот, оснований и солей в свете представлений об электролитической диссо- циации . Качественные реакции на ионы .Гидролиз солей . Ионные уравнения гидроли- за солей . Характер среды в водных раство- рах солей . | 6 Раскрывать смысл изучаемых понятий, а также смысл тео- рии электролитической диссо- циации .6 Объяснять причины электро- проводности водных растворов веществ; различать слабые и сильные электролиты .6 Составлять уравнения диссоциации кислот, щело- чей и солей, полные и сокра- щённые ионные уравнения химических реакций ионного обмена, краткие ионные уравнения простых реакций гидролиза солей .6 Прогнозировать возможности протекания реакций ионного обмена в различных условиях .6 Характеризовать общие хими- ческие свойства веществ |

59

*Продолжение табл.*

60

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Тематические блоки, темы** | **Учебное содержание** | **Основные виды деятельности обучающихся** |
|  | **Демонстрации**1 . Электрическая проводимость растворов веществ; движение ионов в электрическом поле .2 . Опыты, иллюстрирующие признаки про- текания реакций ионного обмена .3 . Опыты по определению среды в растворах солей (хлорида натрия, карбоната натрия, хлорида цинка) .**Лабораторные и практические работы***Лабораторные опыты*1 . Реакции ионного обмена в растворах электролитов (с образованием осадка, выде- лением газа, образованием воды): сульфата меди(II) и щёлочи, карбоната натрия и соля- ной кислоты, реакция нейтрализации между гидроксидом калия и соляной кислотой .2 . Использование индикаторов (лакмуса, метилоранжа и фенолфталеина) для опреде- ления характера среды в растворах солей .3 . Распознавание неорганических веществ с помощью качественных реакций на ионы . *Практические работы*№ 2 . Решение экспериментальных задач по теме «Свойства кислот, оснований и солей как электролитов» . | различных классов на осно- ве теории электролитической диссоциации; подтверждать свойства примерами молеку- лярных и ионных уравнений химических реакций .6 Решать экспериментальные за- дачи по теме .6 Планировать и осуществлять на практике химические экспе- рименты, проводить наблюде- ния, делать выводы по резуль- татам эксперимента .6 Следовать правилам безопас- ной работы в лаборатории при использовании химической по- суды и оборудования .6 Производить вычисления по химическим уравнениям .6 Участвовать в совместной работе в паре или группе .6 Выстраивать развёрнутые письменные и устные ответы с опорой на информацию из учебника и других источни- ков информации, в том числе Интернета |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | № 3 . Решение экспериментальных задач по теме «Гидролиз солей» .**Вычисления**— массы продукта реакции по известной массе одного из исходных веществ, взятого в виде раствора, содержащего определённую концентрацию растворённого вещества |  |
| **Раздел 2. Неметаллы и их соединения (33ч)** |
| **Тема 4.****Общая характеристика химических элементов****VIIА-группы. Галогены (6ч)**1Общая х-ка неметаллов2Общая характеристика галогенов3Химические свойства хлора4Соляная кислота и ее свойства5Понятие о кислородсожержащих кислотах хлора6Практическая работа Изучение свойств соляной кислоты | Общая характеристика неметаллов . Осо- бенности строения атомов химических элементов, простых веществ, аллотропия . Окислительно-восстановительные свойства неметаллов . Сравнительная характеристика соединений неметаллов .Общая характеристика галогенов . Особен- ности строения атомов этих элементов, их характерные степени окисления . Строение и физические свойства простых веществ —галогенов . Химические свойства на примере хлора (взаимодействие с металлами, неме- таллами, водой, щелочами) . Хлороводород . Соляная кислота, химические свойства, по- лучение, применение . Качественная реакция на хлорид-ионы .Понятие о кислородсодержащих кислотах хлора и их солях . | 6 Объяснять общие закономер- ности в изменении свойств неметаллов и их соединений в пределах малых периодов и главных подгрупп Периоди- ческой системы химических элементов с учётом строения их атомов .6 Прогнозировать свойства химических элементов — не- металлов и их соединений на основании закономерностей Периодической системы .6 Характеризовать физические и химические свойства простых веществ галогенов (на приме- ре хлора) и сложных веществ (хлороводорода, хлорида на- трия, кислородсодержащих |

61

*Продолжение табл.*

62

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Тематические блоки, темы** | **Учебное содержание** | **Основные виды деятельности обучающихся** |
|  | Действие хлора и хлороводорода на орга- низм человека . Важнейшие хлориды и их нахождение в природе .**Демонстрации**1 . Физические и химические свойства галогенов и их соединений .2 . Получение хлороводорода .**Лабораторные и практические работы***Лабораторные опыты*1 . Ознакомление с образцами природных хлоридов (галогенидов) .2 . Свойства соляной кислоты .3 . Вытеснение одних галогенов другими из соединений (галогенидов) .4 . Проведение качественных реакций на хлорид-, бромид- и иодид-ионы и наблюдение признаков их протекания . *Практическая работа*№ 4 . Получение соляной кислоты, изучение её свойств .**Вычисления*** по уравнениям химических реакций, если один их реагентов дан в избытке;
* объёмов газов по уравнению химической реакции
 | кислот хлора и их солей), спо- собы получения, применениеи значение в природе и жизни человека .6 Определять хлорид-, бромид- и иодид-ионы в растворе .6 Планировать и осуществлять на практике химические экспе- рименты, проводить наблюде- ния, делать выводы по резуль- татам эксперимента .6 Следовать правилам безопас- ной работы в лаборатории при использовании химической по- суды и оборудования .6 Участвовать в совместной рабо- те в малой группе .6 Производить вычисления по химическим уравнениям .6 Использовать периодическую таблицу и таблицу раство- римости кислот, оснований и солей в воде для выполнения заданий .6 Выстраивать развёрнутые письменные и устные ответы |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | с опорой на информацию из учебника, справочных мате- риалов и других источников, грамотно использовать изу- ченный понятийный аппарат курса химии, сопровождать выступление презентацией |
| **Тема 5.****Общая характери- стика химических элементов****VIА-группы. Сера и её соединения (6 ч)**1общая х-ка элементовVIA группы2Сера,ее свойства3 Сероводород и его соли4кислород содержащие соединения серы(IV)5Кислородсодержащие соединения серы(VI)6Практическая работа Изучение свойств серной кислоты | Общая характеристика элементовVIА-группы . Особенности строения атомов этих элементов, их характерные степени окисления . Строение и физические свойства простого вещества серы . Аллотропные моди- фикации серы . Химические свойства серы (взаимодействие с неметаллами, металла- ми, концентрированными азотной и серной кислотами\*) . Сероводород, строение, физи- ческие и химические свойства (кислотные и восстановительные свойства) . Оксиды серы как представители кислотных оксидов . Сер- нистая кислота и её соли . Серная кислота, физические и химические свойства (общие как представителя класса кислот и специфи- ческие), применение . Соли серной кислоты .Химические реакции, лежащие в основе про- мышленного получения серной кислоты .Представления о химическом производстве и связанных с ним профессиях .Качественные реакции на сульфит-, суль- фид- и сульфат-ионы . | 6 Объяснять общие закономер- ности в изменении свойств элементов VIА-группы и их соединений с учётом строения их атомов .6 Прогнозировать свойства химических элементовVIА-группы и их соединений на основании закономерностей Периодической системы .6 Устанавливать причинно- следственную связь: строение вещества ® свойства ® при- менение — на примере изучае- мых веществ .6 Характеризовать физические и химические свойства простого вещества серы и её соединений (сероводорода, оксидов серы, серной кислоты, сульфатов), способы их получения, приме- нение и значение в природе и жизни человека . |

63

*Продолжение табл.*

64

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Тематические блоки, темы** | **Учебное содержание** | **Основные виды деятельности обучающихся** |
|  | Нахождение серы и её соединений в при- роде . Химическое загрязнение окружаю- щей среды соединениями серы (кислотные дожди, загрязнение воздуха), способы его предотвращения .**Демонстрации**1 . Коллекция «Сера и её соединения» .2 . Обугливание сахара под действием кон- центрированной серной кислоты .3 . Получение моноклинной и пластической серы .4 . Взаимодействие серы с водородом, медью, натрием, кислородом .**Лабораторные и практические работы***Лабораторные опыты*1 . Ознакомление с образцами серы и её при- родных соединений .2 .Практическая работа Изучение химических свойств разбавленной серной кислоты .3 . Проведение качественных реакций на сульфид-, сульфит- и сульфат-ионы и на- блюдение признаков их протекания .**Вычисления**— массы продукта реакции по известной массовой (объёмной) доле (%) его выхода от теоретически возможного; | 6 Определять наличие сульфит-, сульфид- и сульфат-ионов в растворе .6 Пояснять на примерах сущ- ность экологических проблем, связанных с нахождением со- единений серы в окружающей среде .6 Планировать и осуществлять на практике химические экспе- рименты, проводить наблюде- ния, делать выводы по резуль- татам эксперимента .6 Следовать правилам безопас- ной работы в лаборатории при использовании химических веществ и оборудования .6 Производить вычисления по химическим уравнениям .6 Участвовать в совместной рабо- те в малой группе .6 Использовать периодическую таблицу и таблицу раство- римости кислот, оснований и солей в воде для выполнения заданий . |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | — массовой (объёмной) доли (%) выхода продукта реакции по известной массе (объёму) исходного вещества и продукта реакции | 6 Использовать при выполнении учебных заданий и в процессе исследовательской деятельно- сти научно-популярную лите- ратуру химического содержа- ния, справочные материалы, ресурсы Интернета |
| **Тема 6.****Общая характеристика химических элементов****VА-группы. Азот, фосфор и их соединения (10ч)**1Общая х-ка элементов данной группы2Азот,его свойства3Аммиак, соли аммония(2ч)5Практическая работа Получение аммиака и изучение его свойств6Кислородные соединения азота7Азотная кислота и ее соли8Фосфор и его соединения9Фосфорная кислота и ее свойства10Решение задач | Общая характеристика элементов VА- группы . Особенности строения атомов этих элементов, характерные степени окисления . Азот, распространение в природе, физиче- ские и химические свойства (взаимодействие с металлами, водородом, кислородом) . Кру- говорот азота в природе .Аммиак, его физические и химические свой- ства (окисление, осно́вные свойства водного раствора), получение и применение . Ион ам- мония, донорно-акцепторный механизм его образования . Соли аммония, их физические и химические свойства, применение . Каче- ственная реакция на ионы аммония .Оксиды азота (I, II, III, IV, V) . Азотистая кислота . Азотная кислота, её получение, физические и химические свойства (общие как представителя класса кислот и специфи- ческие), применение .Химические реакции, лежащие в основе по- лучения азотной кислоты в промышленности . Нитраты и нитриты . Качественные реакции на нитрат- и нитрит-ионы . | 6 Объяснять общие закономер- ности в изменении свойств элементов VА-группы и их соединений с учётом строения их атомов .6 Прогнозировать свойства хи- мических элементовVА-группы и их соединений на основании закономерностей Периодической системы .6 Объяснять причинно-следствен- ную связь: строение вещества® свойства ® применение .6 Характеризовать физические и химические свойства простых веществ азота и фосфора и их соединений (аммиака, солей аммония, азотной кислоты, нитратов, оксидов фосфора (III, V) и фосфорной кислоты, фосфатов), способы их получе- ния, применение и значение в природе и жизни человека . |

65

*Продолжение табл.*

66

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Тематические блоки, темы** | **Учебное содержание** | **Основные виды деятельности обучающихся** |
|  | Проблема содержания нитратов и нитритов в сельскохозяйственной продукции .Химическое загрязнение окружающей среды соединениями азота (кислотные дожди, загрязнение воздуха, почвы и водоёмов) .Фосфор, аллотропные модификации фосфо- ра, физические и химические свойства (взаимодействие с металлами, кислородом, галогенами, концентрированными азотной и серной кислотами\*) .Оксиды фосфора (III, V) и фосфорная кисло- та, физические и химические свойства, по- лучение . Качественная реакция на фосфат- ионы .Понятие о минеральных удобрениях: азот- ных, фосфорных, комплексных . Загрязнение природных водоёмов соединениями азота и фосфора .**Демонстрации**1 . Получение аммиака, его взаимодействие с водой, кислотами, кислородом, свойства гидроксида аммония . | 6 Определять ионы аммония, фосфат-ионы в растворе .6 Пояснять на примерах сущ- ность экологических проблем, связанных с нахождением соединений азота и фосфора в окружающей среде .6 Использовать периодическую таблицу и таблицу раствори- мости кислот, оснований и солей в воде для выполнения заданий .6 Планировать и осуществлять на практике химические экспе- рименты, проводить наблюде- ния, делать выводы по резуль- татам эксперимента .6 Следовать правилам пользо- вания химической посудой и лабораторным оборудованием, а также правилам обращения с веществами в соответствии с инструкциями по выполне-нию лабораторных химических опытов по получению и соби- ранию газообразных веществ (аммиака) . |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | 2 . Взаимодействие концентрированной азот- ной кислоты с медью .3 . Качественные реакции на нитрат- и ни- трит-ионы .4 . Коллекции: «Минеральные удобрения»,«Фосфор и его природные соединения» . 5 . Горение фосфора .**Лабораторные и практические работы***Лабораторные опыты*1 . Взаимодействие солей аммония со щёло- чью .2 . Ознакомление с образцами азотных и фосфорных удобрений .3 . Качественная реакция на соли аммония, на фосфат-ионы .*Практическая работа*№ 5 . Получение аммиака, изучение его свойств .**Вы числения**— по уравнениям химических реакций | 6 Производить вычисления по химическим уравнениям .6 Участвовать в совместной ра- боте в паре или группе .6 Выстраивать развёрнутые письменные и устные ответы с опорой на информацию из различных источников, в том числе Интернета; делать крат- кие сообщения экологической направленности |
| **Тема 7.****Общая характери- стика химических элементов****IVА-группы. Углерод и кремний и их соединения.****(11 ч)**1Общая х-ка элементов(IV)группы2Углерод и его свойства3Кислородные соединения углерода4Практическая работаПолучение углекислого газа.Качественная реакция на карбонат-ион5Первоначальные понятия об органических соединениях(2ч)7Кремний и его соединения(2ч)9Силикатная промышленность10Обобщение по теме11К/р | Углерод, его аллотропные модификации (графит, алмаз, фуллерен, графен, нанотруб- ки), распространение в природе, физические и химические свойства (взаимодействие с металлами, неметаллами, концентрирован- ными азотной и серной кислотами) . Адсорб- ция . Круговорот углерода в природе .Оксиды углерода, их физические и химиче- ские свойства, действие на живые организ- | 6 Объяснять общие закономер- ности в изменении свойств элементов IVА-группы и их соединений с учётом строения их атомов .6 Прогнозировать свойства хи- мических элементов — неме- таллов и их соединений на |

67

*Продолжение табл.*

68

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Тематические блоки, темы** | **Учебное содержание** | **Основные виды деятельности обучающихся** |
|  | мы, получение и применение . Экологические проблемы, связанные с оксидом углерода(IV) (глобальное потепление климата в связи с усилением парникового эффекта) .Угольная кислота и её соли, их физические и химические свойства, получение и при- менение . Качественная реакция на кар- бонат-ионы . Использование карбонатов в быту, медицине, промышленности, сельском хозяйстве .Первоначальные понятия об органических веществах как о соединениях углерода: углеводороды (метан, этан, этилен, ацети- лен), этанол, глицерин, уксусная кислота . Природные источники углеводородов (уголь, природный газ, нефть) и их роль в быту и промышленности .Понятие о биологически важных органиче- ских веществах — жирах, белках и углево- дах . Единство органических и неорганиче- ских соединений .Кремний, его физические и химические свойства (взаимодействие с металлами, кис- лородом, углеродом, галогенами), получение и применение . Роль кремния в живой и не- живой природе, в технике . | основании закономерностей Периодической системы .6 Объяснять причинно-следствен- ную связь: строение вещества® свойства ® применение — на примерах соединений угле- рода и кремния .6 Характеризовать физические и химические свойства простых веществ углерода и кремнияи их соединений (оксидов углерода, угольной кислоты, карбонатов, оксида кремния, кремниевой кислоты, силика- тов), способы их получения, применение и значение в при- роде и жизни человека .6 Определять карбонат- и сили- кат-ионы в растворе .6 Объяснять сущность экологи- ческих проблем, связанных с нахождением углекислого газа в окружающей среде .6 Подтверждать особенности со- става и строения органических веществ примерами простых |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Оксид кремния(IV), кремниевая кислота, силикаты: физические и химические свой- ства, получение и применение в быту и про- мышленности (в медицинской, электронной промышленности, строительстве и др .) .Важнейшие строительные материалы: кера- мика, стекло, цемент, бетон, железобетон . Проблемы безопасного использования строи- тельных материалов в повседневной жизни . **Демонстрации**1 . Модели кристаллических решёток алмаза, графита, молекулы фуллерена .2 . Адсорбция растворённых веществ активи- рованным углём . Противогаз .3 . Коллекция «Нефть и нефтепродукты» . 4 . Модели молекул органических веществ . 5 . Получение кремниевой кислоты .6 . Видеоматериалы: силикатная промышлен- ность .**Лабораторные и практические работы***Лабораторные опыты*1 . Ознакомление с образцами природных карбонатов и силикатов .2 . Получение, собирание, распознавание и изучение свойств углекислого газа . | соединений (метан, этан, аце- тилен, этиловый спирт, уксус- ная кислота) .6 Иллюстрировать взаимосвязь неорганических соединений углерода и органических ве- ществ .6 Описывать роль белков, жиров и углеводов в функционирова- нии живых организмов .6 Использовать периодическую таблицу и таблицу раство- римости кислот, оснований и солей в воде для выполнения заданий .6 Планировать и осуществлять на практике химические экспе- рименты, проводить наблюде- ния, делать выводы по резуль- татам эксперимента .6 Следовать правилам пользо- вания химической посудой и лабораторным оборудованием, а также правилам обращения с веществами в соответствии с инструкциями по выполне-нию лабораторных химических опытов по получению и со- биранию газообразных веществ (углекислого газа) . |

69

*Продолжение табл.*

70

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Тематические блоки, темы** | **Учебное содержание** | **Основные виды деятельности обучающихся** |
|  | 3 . Изучение взаимных превращений карбо- натов и гидрокарбонатов .4 . Качественные реакции на карбонат- и силикат-ионы .*Практические работы*№ 6 . Получение оксида углерода(IV) и изу- чение его свойств . Решение экспериментальных задач по теме «Важнейшие неметаллы и их соедине- ния» .**Вычисления**— массы (объёма; н . у .) продукта реакции по данной массе (объёму) исходного веще- ства, содержащего определённую массовую долю примесей | 6 Участвовать в совместной рабо- те в малой группе .6 Использовать при выполнении учебных заданий и в процессе исследовательской деятельно- сти научно-популярную лите- ратуру химического содержа- ния, справочные материалы, ресурсы Интернета |
| **Раздел 3. Металлы и их соединения (22ч)** |
| **Тема 8. Общие свойства металлов (5 ч)**1Общая х-ка металлов на основании их положения в Периодической системе2Химические свойства металлов3Способы получения металлов4Коррозия металлов и способы борьбы с ней5Сплавы | Общая характеристика химических элемен- тов — металлов на основании их положения в Периодической системе химических эле- ментов Д . И . Менделеева и строения атомов . Металлы А- и Б-групп . Строение простых веществ — металлов . Металлическая связь | 6 Раскрывать смысл изучаемых понятий и применять эти по- нятия при описании свойств веществ и их превращений .6 Объяснять общие закономерно- сти в изменении свойств |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | и металлическая кристаллическая решётка (примитивная кубическая, объёмно-центри- рованная кубическая, гранецентрированная кубическая, гексагональная плотноупако- ванная\*) . Зависимость физических свойств металлов от строения кристаллов . Электро- химический ряд напряжений металлов . Об- щие 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 металлов от коррозии .Сплавы (сталь, чугун, дюралюминий, брон- за) . Применение металлов и сплавов в быту и промышленности .**Демонстрации**1 . Коллекции образцов металлов и сплавов . 2 . Модели кристаллических решёток метал- лов .3 . Взаимодействие металлов с водой, с рас- творами солей и кислот .4 . Электролиз растворов солей (хлорида меди(II) и иодида калия) .5 . Опыты, иллюстрирующие коррозию ме- таллов и защиту металлов от коррозии .**Лабораторные и практические работы***Лабораторные опыты*1 . Ознакомление с образцами сплавов метал- лов, их физическими свойствами . | элементов-металлов и их со- единений с учётом строения их атомов .6 Прогнозировать свойства хи- мических элементов-металлов и их соединений на основании закономерностей Периодиче- ской системы .6 Характеризовать строение металлов, общие физические и химические свойства металлов .6 Характеризовать общие спосо- бы получения металлов .6 Объяснять закономерности процессов электролиза рас- плавов и растворов на основе электрохимического ряд напря- жений металлов, составлять простые уравнения электро- лиза .6 Описывать способы защиты металлов от коррозии .6 Объяснять на примерах сущ- ность экологических проблем, вызванных загрязнением окру- жающей среды металлами и их соединениями .6 Использовать периодическую таблицу, таблицу растворимо- сти кислот, оснований и солей в воде, электрохимический ряд |

71

*Продолжение табл.*

72

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Тематические блоки, темы** | **Учебное содержание** | **Основные виды деятельности обучающихся** |
|  | 2 . Зависимость скорости реакции металла с кислотой от природы металла .**Вычисления*** состава смесей с использованием решения систем уравнений\*;
* по уравнениям электролиза расплавов и растворов веществ;
* различные типы вычислений по уравне- ниям химических реакций
 | напряжений металлов для вы- полнения заданий .6 Следовать правилам безопас- ной работы в лаборатории при использовании химической по- суды и оборудования .6 Производить вычисления по химическим уравнениям .6 Участвовать в совместной рабо- те в паре или группе .6 Выстраивать развёрнутые письменные и устные ответы с опорой на информацию из учебника, справочных мате- риалов и других источников, грамотно использовать изу- ченный понятийный аппарат курса химии, сопровождать выступление презентацией |
| **Тема 9. Важнейшие металлы и их соединения (17ч)**1Щелочные металлы(2ч)3Щелочноземельные металлы(3ч)6Жесткость воды 7Практическая работа Жесткость воды и способы ее устранения8Алюминий и его соединения(2ч)10Особенности строения элементов Б-подгруппы11»Провалы» электронов на примерах меди,серебра,хрома.Зависимость кислотно-основных свойств от степени окисления12Цинк и его соединения13Железо и его соединения(2ч)15Практическая работа Решение экспериментальных задач по теме Металлы16Обобщение по теме Металлы17К/р | Металлы А-групп .Щелочные металлы . Положение в Пери- одической системе химических элементовД . И . Менделеева, строение атомов . Нахож- дение в природе . Биологическая роль натрия и калия . Физические и химические свойст- | 6 Объяснять общие закономер- ности в изменении свойств элементов-металлов и их со- единений в группах с учётом строения их атомов . |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | ва (на примере натрия и калия) . Оксиды и гидроксиды натрия и калия . Применение щелочных металлов и их соединений .Щелочноземельные металлы . Магний и кальций, строение атомов, положение в Периодической системе химических элемен- тов Д . И . Менделеева . Нахождение в приро- де . Биологическая роль магния и кальция . Физические и химические свойства . Важней- шие соединения кальция (оксид, гидроксид, соли), свойства, применение . Жёсткость воды и способы её устранения . Круговорот кальция в природе .Алюминий . Положение в Периодической системе химических элементов Д . И . Менде- леева, строение атома . Нахождение в при- роде . Физические и химические свойства .Амфотерные свойства оксида и гидроксида алюминия .Металлы Б-групп .Общая характеристика металлов Б-групп (побочных подгрупп): положение в Пери- одической системе химических элементовД . И . Менделеева, особенности строения ато- мов . Явление «провала» электрона на при- мере строения атомов хрома, меди, серебра . Валентные электроны в атомах *d*-элементов, степени окисления атомов в соединениях .Зависимость кислотно-основных свойств оксидов и гидроксидов металлов от значений степени окисления элемента в соединении | 6 Прогнозировать свойства химических элементов и их соединений на основании за- кономерностей Периодической системы химических элемен- тов .6 Устанавливать причинно- следственную связь: строение вещества ® свойства ® приме- нение — на примерах изучае- мых веществ .6 Характеризовать физические и химические свойства простых веществ металлов и их соеди- нений (оксидов, гидроксидов, солей), способы их получения, применение и значение в при- роде и жизни человека .6 Доказывать амфотерный ха- рактер оксидов и гидроксидов алюминия, хрома и железа .6 Планировать и проводить качественные реакции для рас- познавания изученных веществ (катионов металлов) .6 Объяснять на примерах сущ- ность экологических проблем, связанных с нахождением со- единений металлов в окружаю- щей среде . |

73

*Продолжение табл.*

74

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Тематические блоки, темы** | **Учебное содержание** | **Основные виды деятельности обучающихся** |
|  | (на примере соединений хрома\*) . Перво- начальные представления о комплексных соединениях .Медь и серебро: строение атома, степени окисления . Общие представления о физиче- ских и химических свойствах простых ве- ществ, об их оксидах и гидроксидах, солях; их применении .Качественные реакции на катионы меди(2+) .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 . Биологическая роль железа . Физические и химические свойства железа, применение . Оксиды, гидроксидыи соли железа(II) и железа(III), их состав, свойства и получение . Качественные реак- ции на катионы железа(2+) и железа(3+) . Чугун и сталь — сплавы железа . Производ- ство чугуна и стали . Экологические пробле- мы, связанные с металлургическими произ- водствами . | 6 Планировать и осуществлять на практике химические экспе- рименты, проводить наблюде- ния, делать выводы по резуль- татам эксперимента .6 Производить вычисления по химическим уравнениям*.*6 Участвовать в совместной рабо- те в паре или группе .6 Использовать при выполнении учебных заданий и в процессе исследовательской деятельно- сти научно-популярную лите- ратуру химического содержа- ния, справочные материалы, ресурсы Интернета |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **Демонстрации**1 . Горение, взаимодействие с водой натрия и кальция .2 . Окрашивание пламени ионами натрия, калия и кальция .3 . Взаимодействие оксида кальция с водой . 4 . Механическая прочность оксидной плён- ки алюминия . Взаимодействие алюминия с водой .5 . Взаимодействие алюминия с бромом или иодом, кислотами и щелочами .6 . Видеоматериалы: горение железа в кисло- роде и хлоре .**Лабораторные и практические работы***Лабораторные опыты*1 . Ознакомление с образцами металлов, их природных соединений и сплавов .2 . Взаимодействие гидроксидов натрия и кальция с оксидом углерода(IV) и кислота- ми .3 . Исследование свойств карбонатов и гидро- карбонатов кальция, жёсткой воды .4 . Исследование амфотерных свойств ок- сидов и гидроксидов алюминия, цинка, хрома(III)\* .5 . Изучение процессов получения гидрокси- дов железа, их химических свойств .6 . Проведение качественных реакций на ионы магния, кальция, алюминия, цинка, железа(2+) и железа(3+), меди(2+) . |  |

75

*Продолжение табл.*

76

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Тематические блоки, темы** | **Учебное содержание** | **Основные виды деятельности обучающихся** |
|  | *Практические работы*№ 8 . Жёсткость воды и методы её устране- ния .№ 9 . Решение экспериментальных задач по теме «Важнейшие металлы и их соедине- ния» .**Вычисления*** состава смесей с использованием решения систем уравнений\*;
* различные типы вычислений по уравне- ниям химических реакций
 |  |
| **Раздел 4. Химия и окружающая среда (3 ч)** |
| **Тема 10. Вещества и материалы****в жизни человека. Основы экологической грамотности****(3 ч)** | 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«зелёной химии» .Химия и здоровье . Значение изучаемых химических элементов и их соединений для функционирования организма человека . По- нятие о здоровом образе жизни . | 6 Раскрывать смысл изучаемых понятий .6 Характеризовать роль химии в различных сферах деятельно- сти людей, основные вещества и материалы, применяемые в жизни современного человека .6 Объяснять условия безопасного использования веществ и хи- мических реакций в быту . |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Химическое загрязнение окружающей среды . Экологические проблемы, связанные с со- единениями углерода, азота, серы, тяжёлых металлов . Понятие о предельно допустимой концентрации веществ (ПДК) . Роль химии в решении экологических проблем .**Демонстрации**1 . Коллекции образцов материалов (строи- тельные материалы, сплавы металлов, по- лимерные материалы) .2 . Презентации и видеоматериалы по теме .**Лабораторные и практические работы***Лабораторные опыты*1 . Определение кислотности природных вод . 2 . Моделирование процесса образования кислотного дождя, изучение его воздействия на материалы | 6 Уметь оказывать первую по- мощь при химических ожогах и отравлениях .6 Объяснять сущность методов охраны атмосферы, водных и земельных ресурсов от загряз- нений .6 Анализировать и критически оценивать информацию о вли- янии промышленности, сель- ского хозяйства, транспортаи др . на состояние окружаю- щей среды .6 Использовать химические знания в повседневной жизни для обеспечения безопасности и сохранения здоровьяпри обращении с препаратами бытовой химии, для сохране- ния окружающей среды .6 Получить представления о правильном использовании изученных веществ и матери- алов (минеральные удобрения, металлы и сплавы) в быту, сельском хозяйстве, на произ- водстве .6 Искать и анализировать информацию о свойствах веществ, имеющих важное |

77

*Продолжение табл.*

78

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Тематические блоки, темы** | **Учебное содержание** | **Основные виды деятельности обучающихся** |
|  |  | промышленное значение, и химических реакциях, лежа- щих в основе промышленных способов получения веществ, в целях определения рациональ- ных подходов к использованию природных ресурсов .6 Принимать участие в обсуж- дении проблем химической и экологической направлен-ности, высказывать собствен- ную позицию по проблеме и предлагать возможные пути её решения .6 Создавать письменные и уст- ные сообщения, рефераты, доклады, презентации при выполнении учебных заданий и в процессе проектно-исследо- вательской деятельности .6 Использовать представления о сферах профессиональной дея- тельности, связанных с наукой и современными химическими технологиями, как основу для рассмотрения химии в |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | качестве сферы своей будущей профессиональной деятельно- сти и для осознанного выбора химии как профильного пред- мета при переходе на уровень среднего общего образования |
| **Раздел 5. Обобщение знаний (5ч)** |
| **Повторение и обобщение знаний основных разделов курсов 8—9 классов (5ч)** | Периодический закон и Периодическая си- стема химических элементов в свете теории строения атома . Закономерности в изме- нении свойств химических элементов и их соединений в периодах и группах . Виды химической связи . Зависимость свойств вещества от типа кристаллической решётки и вида хими ческой связи .Классификация химических реакций по различным признакам . Прогнозирование возможности протекания химических пре- вращений в различных условиях на основе представлений химической кинетики и тер- модинамики .Химические реакции в свете представлений о строении атома .Свойства кислот, оснований и солей в свете представлений об электролитической | 6 Прогнозировать свойства химических элементов и их соединений на основании за- кономерностей Периодической системы .6 Описывать химические свой- ства веществ различных клас- сов, подтверждать свойства примерами уравнений реакций ионного обмена и окислитель- но-восстановительных реакций .6 Прогнозировать свойства веществ в зависимости от их строения .6 Прогнозировать возможности протекания химических пре- вращений в различных усло- виях .6 Производить вычисления по химическим уравнениям .6 Участвовать в совместной рабо- те в паре или в группе |

79

*Окончание табл.*

80

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Тематические блоки, темы** | **Учебное содержание** | **Основные виды деятельности обучающихся** |
|  | диссоциации и окислительно-восстановитель- ных реакциях\* . |  |