

Министерство образования и науки РД
МБОУ «Махачкалинский многопрофильный лицей №39 им. Б. Астемирова».

Рассмотрено
на заседании методического
объединения учителей.....
Протокол № _____
от « 28 » 05 2023..... г.,
Руководитель: _____
/.....

Согласовано
заместитель директора по УВР
_____ /
« 28 » « 05 » 2023... г

Утверждено:
Директор школы: _____



_____ 2023г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Химия 9 класс.

Углубленный уровень

Еремин В.В., Кузьменко Н.Е., Лунин В.В., Дроздов А.А., Теренин В.И. - М.:
Дрофа, 2019.

Общее количество часов - 140

Составители учителя химии Расулов А.И.,
Закаригаджиева Р.М.

Махачкала, 2023

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

Статус документа

Программа курса химии для профильных классов средней общеобразовательной школы (9 класс) рассчитана на 4 ч в неделю. Она предназначена для учащихся, которые в дальнейшем планируют поступать в вузы химического, биохимического, медицинского и другого профиля.

В 9 классе, после вводной главы, посвященной повторению основных вопросов общей и неорганической химии, учащиеся изучают химию элементов-неметаллов и металлов. Затем следуют главы, посвященные основам физической химии (строение атома, химическая связь, энергетика химических реакций, скорость, равновесие, растворы) и химической технологии. В заключительном разделе курса рассмотрены наиболее интересные и актуальные проблемы современной химической науки.

Для реализации данной программы рекомендовано использование учебников:

Еремин В.В., Кузьменко Н.Е., Лунин В.В., Дроздов А.А., Теренин В.И. Химия. 11 класс. Углубленный уровень - М.: Дрофа, 2019.

Данный курс учащиеся изучают после курса химии для 8-10 классов, где они познакомились с важнейшими химическими понятиями, неорганическими и органическими веществами, применяемыми в промышленности и в повседневной жизни.

Место предмета в Базисном учебном плане

Настоящая программа составлена для учащихся 9 классов общеобразовательных организаций, изучающих химию на профильном уровне – 140 ч/год (4 ч/нед.).

При этом в ней предусмотрен резерв свободного учебного времени в объеме 8 ч/год для реализации авторских подходов, использования разнообразных форм организации учебного процесса, внедрения современных методов обучения и педагогических технологий.

Структура документа

Рабочая программа по химии включает следующие разделы:

- 1. Титульный лист (название программы).***
- 2. Планируемые результаты.***
- 3. Содержание программы.***
- 4. Календарно-тематическое планирование.***

Программа выполняет две основные функции:

Информационно-методическая функция позволяет всем участникам образовательного процесса получить представление о целях, содержании, общей стратегии обучения, воспитания и развития учащихся средствами данного учебного предмета.

Организационно-планирующая функция предусматривает выделение этапов обучения, структурирование учебного материала, определение его количественных и качественных характеристик на каждом из этапов, в том числе для содержательного наполнения промежуточной аттестации учащихся.

Изучение химии в старшей школе на профильном уровне направлено на достижение ***следующих целей:***

□ ***освоение системы знаний*** о фундаментальных законах, теориях, фактах химии, необходимых для понимания научной картины мира;

□ ***овладение умениями:*** характеризовать вещества, материалы и химические реакции; выполнять лабораторные эксперименты; проводить расчеты по химическим формулам и уравнениям; осуществлять поиск химической информации и оценивать ее достоверность; ориентироваться и принимать решения в проблемных ситуациях;

□ **развитие познавательных интересов**, интеллектуальных и творческих способностей в процессе изучения химической науки и ее вклада в технический прогресс цивилизации; сложных и противоречивых путей развития идей, теорий и концепций современной химии;

□ **воспитание убежденности** в том, что химия – мощный инструмент воздействия на окружающую среду, и чувства ответственности за применение полученных знаний и умений;

□ **применение полученных знаний и умений** для: безопасной работы с веществами в лаборатории, быту и на производстве; решения практических задач в повседневной жизни; предупреждения явлений, наносящих вред здоровью человека и окружающей среде; проведения исследовательских работ; сознательного выбора профессии, связанной с химией.

Общеучебные умения, навыки и способы деятельности

Программа предусматривает формирование у учащихся общеучебных умений и навыков, универсальных способов деятельности и ключевых компетенций.

В этом направлении приоритетами для учебного предмета «Химия» в старшей школе на профильном уровне являются: умение самостоятельно и мотивированно организовывать свою познавательную деятельность (от постановки цели до получения и оценки результата); использование элементов причинно-следственного и структурно-функционального анализа; исследование несложных реальных связей и зависимостей; определение существенных характеристик изучаемого объекта; самостоятельный выбор критериев для сравнения, сопоставления, оценки и классификации объектов; поиск нужной информации по заданной теме в источниках различного типа; умение развернуто обосновывать суждения, давать определения, приводить доказательства; объяснение изученных положений на самостоятельно подобранных конкретных примерах; оценивание и корректировка своего поведения в окружающей среде, выполнение в практической деятельности и в повседневной жизни экологических требований; использование мультимедийных ресурсов и компьютерных технологий для обработки, передачи, систематизации информации, создания баз данных, презентации результатов познавательной и практической деятельности.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа по химии на уровне среднего общего образования разработана на основе Федерального закона от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», требований к результатам освоения федеральной образовательной программы среднего общего образования (ФОП СОО), представленных в Федеральном государственном образовательном стандарте СОО, с учётом Концепции преподавания учебного предмета «Химия» в образовательных организациях Российской Федерации, реализующих основные образовательные программы, и основных положений «Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года» (Распоряжение Правительства РФ от 29.05.2015 № 996 - р.).

Химия на уровне углублённого изучения занимает важное место в системе естественно-научного образования учащихся 9 классов. Изучение предмета, реализуемое в условиях дифференцированного, профильного обучения, призвано обеспечить общеобразовательную и общекультурную подготовку выпускников школы, необходимую для адаптации их к быстро меняющимся условиям жизни в социуме, а также для продолжения обучения в организациях профессионального образования, в которых химия является одной из приоритетных дисциплин.

В программе по химии назначение предмета «Химия» получает подробную интерпретацию в соответствии с основополагающими положениями ФГОС СОО о взаимообусловленности целей, содержания, результатов обучения и требований к уровню подготовки выпускников. Свидетельством тому являются следующие выполняемые программой по химии функции:

- ❖ информационно-методическая, реализация которой обеспечивает получение представления о целях, содержании, общей стратегии обучения, воспитания и развития обучающихся средствами предмета, изучаемого в рамках конкретного профиля;

- ❖ организационно-планирующая, которая предусматривает определение: принципов структурирования и последовательности изучения учебного материала, количественных и качественных его характеристик; подходов к формированию содержательной основы контроля и оценки образовательных достижений обучающихся в рамках итоговой аттестации в форме единого государственного экзамена по химии.

Программа для углублённого изучения химии:

- ❖ устанавливает инвариантное предметное содержание, обязательное для изучения в рамках отдельных профилей, предусматривает распределение и структурирование его по классам, основным содержательным линиям/разделам курса;

- ❖ даёт примерное распределение учебного времени, рекомендуемого для изучения отдельных тем;

- ❖ предлагает примерную последовательность изучения учебного материала с учётом логики построения курса, внутрипредметных и межпредметных связей;

- ❖ даёт методическую интерпретацию целей и задач изучения предмета на углублённом уровне с учётом современных приоритетов в системе среднего общего образования, содержательной характеристики планируемых результатов освоения основной образовательной программы среднего общего образования (личностных, метапредметных, предметных), а также с учётом основных видов учебно-познавательных действий обучающегося по освоению содержания предмета.

По всем названным позициям в программе по химии предусмотрена преимущество с обучением химии на уровне основного общего образования. За пределами установленной программой по химии обязательной (инвариантной) составляющей содержания учебного предмета «Химия» остаётся возможность выбора его вариативной составляющей, которая должна определяться в соответствии с направлением конкретного профиля обучения.

В соответствии с концептуальными положениями ФГОС СОО о назначении предметов базового и углублённого уровней в системе дифференцированного обучения на

уровне среднего общего образования химия на уровне углублённого изучения направлен на реализацию преемственности с последующим этапом получения химического образования в рамках изучения специальных естественно-научных и химических дисциплин в вузах и организациях среднего профессионального образования. В этой связи изучение предмета «Химия» ориентировано преимущественно на расширение и углубление теоретической и практической подготовки обучающихся, выбравших определённый профиль обучения, в том числе с перспективой последующего получения химического образования в организациях профессионального образования. Наряду с этим, в свете требований ФГОС СОО к планируемым результатам освоения федеральной образовательной программы среднего общего образования изучение предмета «Химия» ориентировано также на решение задач воспитания и социального развития обучающихся, на формирование у них общеинтеллектуальных умений, умений рационализации учебного труда и обобщённых способов деятельности, имеющих междисциплинарный, надпредметный характер.

Составляющими предмета «Химия» на уровне углублённого изучения являются углублённые курсы – «Органическая химия» и «Общая и неорганическая химия». При определении подходов к отбору и структурной организации содержания этих курсов в программе по химии за основу приняты положения ФГОС СОО о различиях базового и углублённого уровней изучения предмета.

Основу содержания курса «Общая и неорганическая химия» составляет совокупность предметных знаний и умений, относящихся к базовому уровню изучения предмета. Эта система знаний получает определённое теоретическое дополнение, позволяющее осознанно освоить существенно больший объём фактологического материала. Так, на углублённом уровне изучения предмета обеспечена возможность значительного увеличения объёма знаний о химических элементах и свойствах их соединений на основе расширения и углубления представлений о строении вещества, химической связи и закономерностях протекания реакций, рассматриваемых с точки зрения химической кинетики и термодинамики. Изучение периодического закона и Периодической системы химических элементов базируется на современных квантовомеханических представлениях о строении атома. Химическая связь объясняется с точки зрения энергетических изменений при её образовании и разрушении, а также с точки зрения механизмов её образования. Изучение типов реакций дополняется формированием представлений об электрохимических процессах и электролизе расплавов и растворов веществ. В курсе органической химии при рассмотрении реакционной способности соединений уделяется особое внимание вопросам об электронных эффектах, о взаимном влиянии атомов в молекулах и механизмах реакций.

Особое значение имеет то, что на содержание курсов химии углублённого уровня изучения для классов определённого профиля (главным образом на их структуру и характер дополнений к общей системе предметных знаний) оказывают влияние смежные предметы. Так, например, в содержании предмета для классов химико-физического профиля большое значение будут иметь элементы учебного материала по общей химии. При изучении предмета в данном случае акцент будет сделан на общность методов познания, общность законов и теорий в химии и в физике: атомно-молекулярная теория (молекулярная теория в физике), законы сохранения массы и энергии, законы термодинамики, электролиза, представления о строении веществ и другое.

В то же время в содержании предмета для классов химико-биологического профиля больший удельный вес будет иметь органическая химия. В этом случае предоставляется возможность для более обстоятельного рассмотрения химической организации клетки как биологической системы, в состав которой входят, к примеру, такие структурные компоненты, как липиды, белки, углеводы, нуклеиновые кислоты и другие. При этом знания о составе и свойствах представителей основных классов органических веществ служат основой для изучения сущности процессов фотосинтеза, дыхания, пищеварения.

В плане формирования основ научного мировоззрения, освоения общенаучных методов познания и опыта практического применения научных знаний изучение предмета «Химия» на углублённом уровне основано на межпредметных связях с учебными предметами, входящими в состав предметных областей «Естественно-научные предметы», «Математика и информатика» и «Русский язык и литература».

При изучении учебного предмета «Химия» на углублённом уровне также, как на уровне основного и среднего общего образования (на базовом уровне), задачей первостепенной значимости является формирование основ науки химии как области современного естествознания, практической деятельности человека и одного из компонентов мировой культуры. Решение этой задачи на углублённом уровне изучения предмета предполагает реализацию таких целей, как:

- ❖ формирование представлений: о материальном единстве мира, закономерностях и познаваемости явлений природы, о месте химии в системе естественных наук и её ведущей роли в обеспечении устойчивого развития человечества: в решении проблем экологической, энергетической и пищевой безопасности, в развитии медицины, создании новых материалов, новых источников энергии, в обеспечении рационального природопользования, в формировании мировоззрения и общей культуры человека, а также экологически обоснованного отношения к своему здоровью и природной среде;

- ❖ освоение системы знаний, лежащих в основе химической составляющей естественно-научной картины мира: фундаментальных понятий, законов и теорий химии, современных представлений о строении вещества на разных уровнях – атомном, ионно-молекулярном, надмолекулярном, о термодинамических и кинетических закономерностях протекания химических реакций, о химическом равновесии, растворах и дисперсных системах, об общих научных принципах химического производства;

- ❖ формирование у обучающихся осознанного понимания востребованности системных химических знаний для объяснения ключевых идей и проблем современной химии, для объяснения и прогнозирования явлений, имеющих естественно-научную природу; грамотного решения проблем, связанных с химией, прогнозирования, анализа и оценки с позиций экологической безопасности последствий бытовой и производственной деятельности человека, связанной с химическим производством, использованием и переработкой веществ;

- ❖ углубление представлений о научных методах познания, необходимых для приобретения умений ориентироваться в мире веществ и объяснения химических явлений, имеющих место в природе, в практической деятельности и повседневной жизни.

- ❖ В плане реализации первоочередных воспитательных и развивающих функций целостной системы среднего общего образования при изучении предмета «Химия» на углублённом уровне особую актуальность приобретают такие цели и задачи, как:

- ❖ воспитание убеждённости в познаваемости явлений природы, уважения к процессу творчества в области теоретических и прикладных исследований в химии, формирование мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки;

- ❖ развитие мотивации к обучению и познанию, способностей к самоконтролю и самовоспитанию на основе усвоения общечеловеческих ценностей;

- ❖ развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей обучающихся, формирование у них сознательного отношения к самообразованию и непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности, ответственного отношения к своему здоровью и потребности в здоровом образе жизни;

- ❖ формирование умений и навыков разумного природопользования, развитие экологической культуры, приобретение опыта общественно-полезной экологической деятельности.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

<i>№ темы</i>	<i>Тема</i>	<i>Кол-во часов</i>	<i>Примечание</i>
<i>Тема 1</i>	Повторение и углубление знаний	8	Контрольная работа -1
<i>Тема 2</i>	Химия неметаллов	41	Практических работ – 4 Контрольная работа - 2
<i>Тема 3</i>	Химия металлов	27	Практических работ – 4 Контрольная работа -1
<i>Тема 4</i>	Основы физической химии	32	Практических работ – 2 Контрольная работа – 1
<i>Тема 5</i>	Химическое производство	7	
<i>Тема 6</i>	Химия в повседневной жизни	7	Практических работ – 2
<i>Тема 7</i>	Химия на службе общества	5	Практических работ – 1 Контрольная работа - 1
<i>Тема 8</i>	Химия в современной науке	5	Итоговая контрольная работа - 1
	Резервное время	8	
	ИТОГО	140	Практических работ – 13 Контрольных работ - 7

9 КЛАСС

(4 ч в неделю, всего 140 ч, из них резервное время 8 ч)

Тема 1. Повторение и углубление знаний (8 ч)

Важнейшие классы неорганических и органических веществ, их краткая характеристика, свойства.

Атомно-молекулярное учение. Атом. Изотопы. Волновые свойства электрона. Орбитали, энергетические уровни и подуровни. Строение электронных оболочек атомов. Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. Изменение кислотно-основных свойств оксидов и гидроксидов, а также характера летучих водородных соединений при движении по периоду и группе.

Длинная форма Периодической системы. s-, p-, d-, f-элементы.

Химическая связь, ее основные характеристики. Классификация химических реакций в неорганической и органической химии.

Дисперсные системы.

Комплексные соединения, их классификация, строение, свойства.

Демонстрации.

1. Различные примеры дисперсных систем.
2. Получение комплексных соединений меди.

Тема 2. Химия неметаллов (41 ч)

Классификация простых веществ.

Водород. Положение водорода в Периодической Системе. Изотопы водорода. Свойства, получение и применение водорода. Топливные элементы. Водородная энергетика. Гидриды - соединения металлов с водородом.

Галогены. Общая характеристика подгруппы. Хлор - получение, физические и химические свойства (взаимодействие с простыми веществами, водой, растворами щелочей, бромидом натрия, йодом), применение. Хлорная вода и ее изменение на свету.

Хлороводород- получение, физические и химические свойства, применение. Соляная кислота и ее соли. Качественная реакция на галогенид-ионы (хлорид, бромид, иодид). Кислородные соединения хлора. Бертолетова соль. Хлорная известь.

Фтор - самый сильный окислитель. Действие фтора на воду и оксид кремния (IV). Фтороводород и плавиковая кислота. Фториды. Бром и йод. Сравнение химических свойств хлора, брома и йода. Взаимное вытеснение галогенов из растворов их солей.

Подгруппа кислорода. Общая характеристика. Кислород. Озон - аллотропная модификация кислорода. Получение озона, его свойства и применение. Качественная реакция на озон. Соединения кислорода и озона.

Сера. Нахождение в природе. Физические свойства. Аллотропия (ромбическая, моноклинная, пластическая сера). Взаимодействие серы с металлами, неметаллами, растворами щелочей и сульфита натрия. Получение и применение серы.

Сероводород - получение, кислотные и восстановительные свойства. Токсичность сероводорода. Сульфиды и гидросульфиды. Обжиг сульфидных руд. Сернистый газ - оксид серы (IV). Методы получения. Сернистая кислота и ее свойства (кислотные, восстановительные, окислительные).

Отбеливающее действие сернистого газа и сульфитов. Окисление сернистого газа. Серный ангидрид и серная кислота. Различие химических свойств разбавленных и концентрированных растворов серной кислоты. Реакции концентрированной серной кислоты с металлами и неметаллами (уголь, сера, фосфор). Водоотнимающее действие концентрированной серной кислоты. Олеум. Соли серной кислоты. Качественная реакция на сульфат-ион. Термическая устойчивость сульфатов.

Подгруппа азота. Общая характеристика. Азот. Причина низкой реакционной способности азота. Проблема связывания молекулярного азота. Физические и химические (реакции с литием, магнием, кислородом, водородом) свойства азота.

Аммиак - строение молекулы, физические свойства, получение. Химические свойства аммиака (аммиак - донор, аммиак - восстановитель, аммиак - кислота). Водный раствор аммиака как слабое основание.

Различные теории кислот и оснований (Аррениуса, Бренстеда-Лоури, Льюиса). Соли аммония и их свойства (термическое разложение, взаимодействие с щелочами). Аммиачная селитра как удобрение и окислитель.

Оксиды азота - общая характеристика. Оксид азота (II) и его окисление до оксида азота (IV). Димеризация оксида азота (IV). Азотистый ангидрид и азотистая кислота. Окислительно-восстановительная двойственность нитритов. Азотный ангидрид и азотная кислота. Особенности взаимодействия азотной кислоты с металлами.

Зависимость глубины восстановления нитрат-иона от активности металла и концентрации кислоты. Реакции азотной кислоты с неметаллами. Получение и применение азотной кислоты. Термическая устойчивость нитратов. Калийная селитра и ее применение. «Царская водка».

Фосфор. Аллотропия фосфора (белый, красный, черный). Взаимодействие фосфора с металлами, неметаллами, растворами щелочей. Применение фосфора. Фосфиды, фосфин. Оксид фосфора (V) и фосфорные кислоты. Ортофосфаты, метафосфаты, пирофосфаты. Качественная реакция на ортофосфат-ион. Низшие кислоты фосфора (фосфористая, фосфорноватистая).

Подгруппа углерода. Углерод. Аллотропия углерода - алмаз, графит, карбин, фуллерены. Получение искусственных алмазов. Стеклоуглерод. Уголь. Химические свойства углерода (реакции с металлами, неметаллами, оксидами металлов). Уголь как восстановитель в народном хозяйстве. Угарный газ - получение, физические и химические (реакции с оксидами металлов, с кислородом) свойства. Токсичность угарного газа. Углекислый газ. Карбонаты и гидрокарбонаты - соли угольной кислоты. Термическая устойчивость карбонатов. Карбонат кальция - кальцит и арагонит. Гипс и его разновидности.

Кремний - основа полупроводниковой техники. Физические и химические свойства кремния. Кремнезем (оксид кремния (IV)) и его природные формы. Силикагель. Силикаты и алюмосиликаты. Глина, полевой шпат, слюда. Выветривание. Химические свойства оксида кремния(IV) - реакции с щелочами, углем, металлами. Сравнение строения углекислого газа и кремнезема. Растворимое стекло. Кремниевые кислоты.

Бор. Акцепторный характер некоторых соединений бора. Особенности электролитической диссоциации борной кислоты. Бура.

Демонстрации:

1. Получение водорода.
2. Горение водорода на воздухе и в хлоре.
3. Взрыв гремучего газа.
4. Диффузия водорода через пористую перегородку.
5. Восстановление оксида меди водородом.
6. Горение свечи в хлоре.
7. Горение сурьмы, железа, фосфора в хлоре.
8. Отбеливающее действие хлорной воды и гипохлоритов.
9. Разложение хлорной воды на свету.
10. Взаимодействие алюминия с бромом и йодом.
11. Получение озона и изучение его свойств.
12. Плавление серы, получение моноклинной и пластической серы.
13. Горение серы в кислороде.
14. Получение сероводорода.
15. Определение сероводорода бумажкой, смоченной раствором нитрата свинца.
16. Горение сероводорода.
17. Осаждение сульфидов металлов.
18. Отбеливающее действие сернистого газа.
19. Обесцвечивание сернистым газом раствора перманганата калия.
20. Пропускание сернистого газа через известковую воду.
21. Взаимодействие меди с концентрированной серной кислотой.
22. Почернение бумаги при действии концентрированной серной кислоты.
23. Обезвоживание медного купороса.
24. Получение азота нагреванием раствора, содержащего нитрит натрия и хлорид аммония.
25. Разложение нитрата аммония.
26. Получение оксида азота (II) и его окисление на воздухе.
27. Димеризация оксида азота(IV).
28. Получение дымящей азотной кислоты и испытание ее отношения к скипидару, горячей лучине.
29. Взаимодействие меди с разбавленной азотной кислотой.
30. Взаимодействие расплавленной калийной селитры с углем.
31. Разложение нитрата свинца.
32. Получение белого фосфора из красного.
33. Взаимодействие фосфора с йодом.
34. Свечение белого фосфора в темноте.
35. Взаимодействие фосфорного ангидрида с водой.
36. Горение угарного газа.
37. Пропускание углекислого газа через известковую воду. Переливание углекислого газа из одного сосуда в другой.
38. Тушение пламени углекислым газом.
39. Получение кремния восстановлением кремнезема магнием.
40. Неорганический сад.
41. Свойства борной кислоты (окрашивание пламени, реакция с щелочью).

Лабораторные опыты:

1. Получение водорода и проверка его на чистоту.
2. Получение хлора (опыт в пробирке).
3. Изучение свойств хлорной воды, соляной кислоты и ее солей.
4. Качественные реакции на галогенид-ионы.
5. Окислительные свойства бромной воды.
6. Взаимное вытеснение галогенов из растворов их солей.
7. Качественная реакция на сульфит- и сульфат-ион.
8. Определение примеси сульфата в сульфите.
9. Термическое разложение хлорида аммония.
10. Свойства разбавленного раствора азотной кислоты.
11. Качественная реакция на фосфат-ион.
12. Свойства мрамора (прокаливание на пламени спиртовки, действие кислот).
13. Получение золя и геля кремниевых кислот.

Практические работы:

1. Решение экспериментальных задач по теме «Галогены».
2. Решение экспериментальных задач по теме «Халькогены».
3. Получение аммиака и изучение его свойств.
4. Решение экспериментальных задач по теме «Элементы подгруппы азота».

Тема 3. Химия металлов (27 ч)

Металлы. Строение электронных оболочек атомов металлов. Общие свойства металлов. Получение и применение металлов. Сплавы. Твердые растворы. Интерметаллиды.

Металлы главных подгрупп. Щелочные металлы. Общая характеристика. Натрий и калий - методы получения, свойства. Важнейшие соединения натрия и калия - едкие щелочи, сода, поташ. Глауберова соль. Производство соды.

Общая характеристика элементов главной подгруппы второй группы. Амфотерный характер оксида и гидроксида бериллия. Магний - физические и химические свойства. Жженая магнезия, горькая соль. Сплавы магния и их использование в технике. Щелочноземельные металлы - кальций, стронций, барий и радий. Сходство и различие щелочных и щелочноземельных металлов. Жесткость воды и способы ее устранения. Соединения кальция в природе и технике. Гипс. Гашеная и негашеная известь.

Алюминий - физические и химические свойства, получение, применение. Алюмотермия как метод получения металлов. Дуралюмин, силумин. Реакции алюминия с растворами кислот и щелочей. Отношение амальгамированного алюминия к воде. Оксид алюминия в природе. Алюмосиликаты. Бокситы. Амфотерный характер оксида и гидроксида алюминия. Соли алюминия. Алюмокалиевые квасцы. Алюминаты, полученные из раствора, и сплавление. Полный необратимый гидролиз солей алюминия и слабых двухосновных кислот.

Олово и свинец - металлы главной подгруппы четвертой группы. Физические и химические свойства, применение. Белая жемчужина. Свинцовый аккумулятор. Токсичность соединений свинца.

Переходные металлы и их особенности. Строение электронных оболочек d-элементов. «Проскок» электрона. Важнейшие переходные металлы.

Хром - физические и химические свойства, применение. Изменение кислотно-основных и окислительно-восстановительных свойств соединений хрома при увеличении степени окисления. Восстановительные свойства соединений хрома(II). Амфотерный характер оксида и гидроксида хрома(III). Хроматы и дихроматы. Хромовый ангидрид. Окислительные свойства хромового ангидрида и дихромата калия. Хромовая смесь.

Марганец - физические и химические свойства, применение. Соединения марганца(II), оксид марганца(IV). Перманганат калия. Продукты восстановления перманганат-ионов в кислотной, нейтральной и сильнощелочной средах.

Железо. Полиморфизм железа. Химические свойства железа - отношение к водяному пару, кислотам, кислороду воздуха, галогенам, сере. Коррозия железа и методы борьбы с ней. Соединения железа(II). Железный купорос. Соль Мора. Окисление гидроксида железа(II) на воздухе. Соединения железа(III). Желтая и красная кровяные соли. Качественные реакции на ионы железа.

Медь – физические и химические свойства, важнейшие сплавы (латунь и бронза), применение. Соли меди(II). Медный купорос и его применение. Действие аммиака на раствор соли меди(II). Восстановление соединений меди(II) до соединений меди(I).

Серебро – физические и химические свойства, отношение к азотной кислоте. Ляпис - нитрат серебра. Осаждение оксида серебра и его растворение под действием аммиака. Качественная реакция на ионы серебра.

Золото – благородный металл. Пробирование изделий из золотых сплавов. Отношение золота к галогенам, «царской водке».

Цинк – физические и химические свойства, применение. Амфотерный характер оксида и гидроксида цинка.

Ртуть – жидкий при комнатной температуре металл. Важнейшие свойства, токсичность соединений. Сулема.

Демонстрации:

1. Взаимодействие натрия и калия с водой.
2. Плавление натрия в запаянной ампуле.
3. Получение соды из поваренной соли.
4. Взаимодействие кальция с водой.
5. Вспышка смеси пероксида бария с магнием.
6. Взаимодействие алюминия с серой.
7. Плавление алюминия. Удаление оксидной пленки с поверхности алюминия. Взаимодействие амальгамированного алюминия с водой. Взаимодействие алюминия с кислотами и щелочами.
8. Горение олова в парах брома.
9. Осаждение иодида свинца и его перекристаллизация («золотой дождь»).
10. Взаимодействие хрома с соляной кислотой. Осаждение гидроксида хрома(III), его растворение в щелочи и окисление бромной водой. Получение хромового ангидрида. Воспламенение этанола хромовым ангидридом.
11. Взаимодействие марганца с соляной кислотой.
12. Получение железа из оксида алюмотермией.
13. Горение железа в кислороде. Взаимодействие железа с серой.
14. Взаимодействие меди с раствором нитрата серебра.
15. Осаждение хлорида меди(I) при восстановлении раствора сульфата меди(II) сернистым газом.
16. Восстановление меди из оксида углем или угарным газом.

Лабораторные опыты:

1. Окрашивание пламени солями щелочных и щелочноземельных металлов.
2. Взаимодействие магния с водой.
3. Изучение свойств жесткой воды.
4. Свойства соединений алюминия.
5. Взаимные переходы хроматов и дихроматов.
6. Осаждение гидроксида железа(II) и его окисление на воздухе.
7. Качественные реакции на ионы железа(II) и железа(III).
8. Осаждение гидроксида меди(II) и изучение его свойств.
9. Свойства гидроксида цинка.

Практические работы:

5. Решение экспериментальных задач по теме «Металлы главных подгрупп».
6. Получение медного купороса.

7. Решение экспериментальных задач по теме «Металлы побочных подгрупп».

8. Получение соли Мора.

Тема 4. Основы физической химии(32 ч)

Современные представления о строении атома. Ядро атома. Нуклиды и изотопы. Радиоактивность. Реакции ядерного деления и синтеза.

Элементарные представления квантовой механики. Принцип неопределенности и дуализм «волна–частица». Двойственная природа электрона.

Атомные орбитали. Волновые числа. Электронная конфигурация атома. Валентные электроны. Основное и возбужденные электронные состояния атомов.

Современная формулировка Периодического Закона и современное состояние Периодической Системы химических элементов Д.И. Менделеева. Закономерности изменения химических свойств элементов и их соединений по периодам и группам.

Химическая связь. Типы химической связи: ковалентная (полярная и неполярная), ионная, металлическая, водородная. Характеристики ковалентной связи. Валентность и степень окисления. Вещества молекулярного и немоллекулярного строения. Межмолекулярные взаимодействия. Типы кристаллических решеток. Зависимость свойств веществ от особенностей их кристаллической решетки.

Элементарные понятия термодинамики: энергия, теплота, работа. Тепловой эффект химической реакции. Сохранение и превращение энергии при химических реакциях. Расчет теплового эффекта химической реакции.

Термохимические уравнения. Закон Гесса. Понятие об энтальпии. Энтропия как функция состояния. Второй закон термодинамики. Энергия Гиббса.

Скорость химической реакции. Элементарные и сложные реакции. Энергетическая кривая химической реакции. Факторы, влияющие на скорость химической реакции. Закон действующих масс. Правило Вант-Гоффа. Энергия активации. Уравнение Аррениуса. Катализ. Катализаторы, их классификация и механизмы действия. Обратимые и необратимые химические реакции. Химическое равновесие и условия его смещения. Константа равновесия. Растворы электролитов. Степень и константа диссоциации. Вода как слабый электролит. Ионное произведение воды. Водородный показатель. Расчет pH растворов сильных и слабых электролитов. Произведение растворимости.

Окислительно-восстановительные реакции. Электродные потенциалы. Электрохимический ряд напряжений металлов. Гальванические элементы. Аккумуляторы. Коррозия металлов.

Демонстрации:

1. Кристаллические решетки (хлорид натрия, хлорид цезия, алмаз, иод, медь).
2. Димеризация оксида азота(IV).
3. Взаимодействие иодата калия с сульфитом натрия в кислотной среде (реакция Ландольта).
4. Последовательное превращение нерастворимых солей серебра как иллюстрация темы «Произведение растворимости».
5. Отношение сульфидов меди(II) и железа(II) к действию соляной кислоты.
6. Элемент Даниэля.
7. Электролиз воды.

Лабораторные опыты: 1. Каталитическое разложение пероксида водорода (гомогенный и гетерогенный катализ). 2. Определение pH растворов сильных и слабых кислот одинаковой молярной концентрации. 3. Действие раствора перманганата калия на растворы фторида, хлорида, бромиды и иодида натрия в кислотной и нейтральной средах. 4. Опыты по вытеснению одного металла другим из растворов солей.

Практические работы: 9. Скорость химических реакций. 10. Химическое равновесие.

Тема 5. Химическое производство (7ч)

Общие научные принципы организации химического производства. Промышленное получение веществ и охрана окружающей среды. «Зеленая химия». Производство серной кислоты. Производство аммиака. Производство чугуна и стали. Принципы производства органических веществ.

Демонстрации: 1. Плакаты, иллюстрирующие важнейшие химические производства.

Тема 6. Химия в повседневной жизни (7 ч)

Химия пищи. Важнейшие компоненты мясных и молочных продуктов. Приготовление кисломолочных продуктов. Пищевые добавки и их виды (эмульгаторы, антиоксиданты, стабилизаторы, подсластители и др.). Примеры синтезов некоторых пищевых красителей.

Лекарства. Некоторые группы лекарств (анальгетики, антибиотики, антациды, антигистаминные средства, сульфамидные препараты).

Наркотики. Стероиды и их роль в организме человека. Получение лекарственных препаратов.

Бытовая химия. Принципы, на которых основано действие моющих средств. Понятие о поверхностно-активных веществах. Важнейшие поверхностно-активные вещества, используемые в современных моющих средствах. Синтез поверхностно-активных веществ. Отбеливатели и их типы.

Пигменты и краски. Неорганические пигменты и их производство. Лаки, олифа, эмали. Природные и синтетические органические красители. Вещества, придающие характерный цвет цветам, ягодам, плодам и корнеплодам (каротиноиды, флавоноиды). Синтез важнейших красителей. Виды крашения (прямое, кислотное, кубовое).

Демонстрации

1. Этикетки на продуктах питания с перечислением калорийности продукта, его жирности, а также с указанием различных пищевых добавок.
2. Образцы лекарственных средств.
3. Образцы синтетических моющих средств, отбеливателей, пигментов, красителей.

Лабораторные опыты:

1. Знакомство с моющими средствами.
2. Изучение кислотности среды растворов различных моющих средств.

Практические работы:

11. Синтез ацетилсалициловой кислоты.
12. Крашение тканей.

Тема 7. Химия на службе общества (5 ч)

Химия в строительстве. Важнейшие строительные материалы (известь, гипс, цемент, бетон, железобетон). Процессы, происходящие при высыхании штукатурки, при затвердевании гипса, цемента и бетона. Клеи. Принципы, на которых основано действие клеящих веществ. Различные виды клеев.

Химия в сельском хозяйстве. Минеральные удобрения. Азотные, фосфорные, калийные, комплексные и органические удобрения. Микроэлементы. Средства защиты растений (инсектициды, гербициды и др.). Ускорители роста растений и стимуляторы роста корней. Репелленты.

Неорганические материалы. Металлы, композиты, полупроводниковые материалы. Стекло, керамика и ее виды (фарфор, фаянс, майолика). Оксидная керамика. Магнитные материалы. Наноматериалы.

Полимеры. Методы синтеза полимеров (полимеризация, поликонденсация). Сополимеризация. Важнейшие полимеры - полиэтилен, полипропилен, полистирол, полиметилметакрилат, полиэтилентерефталат, поливинилхлорид, тефлон, поликарбонаты, полиуретаны. Фенолформальдегидные смолы. Современные полимерные материалы. Пластики, эластомеры, волокна. Каучуки и их виды. Эбонит. Резина. Гуттаперча. Искусственные и синтетические волокна. Полиамиды и полиэферы. Производство важнейших полимерных материалов.

Проблемы загрязнения окружающей среды. Принципы, лежащие в основе «зеленой химии».

Демонстрации:

1. Коллекции строительных материалов, керамики, пластмасс, эластомеров, природных, искусственных и синтетических волокон, минеральных удобрений.

Лабораторные опыты:

1. Знакомство с минеральными удобрениями и изучение их свойств.

Практические работы.

13. Идентификация минеральных удобрений.

Тема 8. Химия в современной науке (5 ч)

Особенности современной химии: коллективный характер науки, рост объема информации, развитие компьютерных методов. Источники химической информации: научная литература, базы данных, Интернет.

Взаимодействие химии с другими науками. Важнейшие направления современной химии: водородная энергетика, супрамолекулярная химия, нанотехнологии, молекулярное моделирование.

Расчётные задачи

Расчёты: массы вещества или объёма газов по известному количеству вещества, массе или объёму одного из участвующих в реакции веществ, массы (объёма, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ имеет примеси, массы (объёма, количества вещества) продукта реакции, если одно из веществ дано в виде раствора с определённой массовой долей растворённого вещества, массовой доли и молярной концентрации вещества в растворе, доли выхода продукта реакции от теоретически возможного.

Межпредметные связи

Реализация межпредметных связей при изучении общей и неорганической химии в 11 классе осуществляется через использование как общих естественно-научных понятий, так и понятий, принятых в отдельных предметах естественно-научного цикла.

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

Физика: материя, микромир, макромир, атом, электрон, протон, нейтрон, ион, изотопы, радиоактивность, молекула, энергетический уровень, вещество, тело, объём, агрегатное состояние вещества, идеальный газ, физические величины, единицы измерения, скорость, энергия, масса.

Биология: клетка, организм, экосистема, биосфера, метаболизм, макро- и микроэлементы, белки, жиры, углеводы, нуклеиновые кислоты, ферменты, гормоны, круговорот веществ и поток энергии в экосистемах.

География: минералы, горные породы, полезные ископаемые, топливо, ресурсы.

Технология: химическая промышленность, металлургия, строительные материалы, сельскохозяйственное производство, пищевая промышленность, фармацевтическая промышленность, производство косметических препаратов, производство конструкционных материалов, электронная промышленность, нанотехнологии.

Предметные результаты освоения курса «Общая и неорганическая химия» отражают:

сформированность представлений: о материальном единстве мира, закономерностях и познаваемости явлений природы, о месте и значении химии в системе естественных наук и её роли в обеспечении устойчивого развития, в решении проблем экологической, энергетической и пищевой безопасности, в развитии медицины, создании новых материалов, новых источников энергии, в обеспечении рационального

природопользования, в формировании мировоззрения и общей культуры человека, а также экологически обоснованного отношения к своему здоровью и природной среде;

владение системой химических знаний, которая включает: основополагающие понятия – химический элемент, атом, ядро атома, изотопы, электронная оболочка атома, *s*-, *p*-, *d*-атомные орбитали, основное и возбуждённое состояния атома, гибридизация атомных орбиталей, ион, молекула, валентность, электроотрицательность, степень окисления, химическая связь (ковалентная, ионная, металлическая, водородная), кристаллическая решётка, химическая реакция, раствор, электролиты, неэлектролиты, электролитическая диссоциация, степень диссоциации, водородный показатель, окислитель, восстановитель, тепловой эффект химической реакции, скорость химической реакции, химическое равновесие; теории и законы (теория электролитической диссоциации, периодический закон Д.И. Менделеева, закон сохранения массы веществ, закон сохранения и превращения энергии при химических реакциях, закон постоянства состава веществ, закон действующих масс), закономерности, символический язык химии, мировоззренческие знания, лежащие в основе понимания причинности и системности химических явлений; современные представления о строении вещества на атомном, ионно-молекулярном и надмолекулярном уровнях; представления о механизмах химических реакций, термодинамических и кинетических закономерностях их протекания, о химическом равновесии, растворах и дисперсных системах; фактологические сведения о свойствах, составе, получении и безопасном использовании важнейших неорганических веществ в быту и практической деятельности человека, общих научных принципах химического производства;

сформированность умений: выявлять характерные признаки понятий, *устанавливать* их взаимосвязь, *использовать* соответствующие понятия при описании неорганических веществ и их превращений;

сформированность умения использовать химическую символику для составления формул веществ и уравнений химических реакций, систематическую номенклатуру (IUPAC) и тривиальные названия отдельных веществ;

сформированность умения определять валентность и степень окисления химических элементов в соединениях, вид химической связи (ковалентная, ионная, металлическая, водородная), тип кристаллической решётки конкретного вещества; сформированность умения объяснять зависимость свойств веществ от вида химической связи и типа кристаллической решётки, обменный и донорно-акцепторный механизмы образования ковалентной связи;

сформированность умений: классифицировать: неорганические вещества по их составу, химические реакции по различным признакам (числу и составу реагирующих веществ, тепловому эффекту реакции, изменению степеней окисления элементов, обратимости, участию катализатора и другие); самостоятельно *выбирать* основания и критерии для классификации изучаемых веществ и химических реакций;

сформированность умения раскрывать смысл периодического закона Д.И. Менделеева и демонстрировать его систематизирующую, объяснительную и прогностическую функции;

сформированность умений: характеризовать электронное строение атомов и ионов химических элементов первого–четвёртого периодов Периодической системы Д.И. Менделеева, используя понятия «энергетические уровни»,

«энергетические подуровни», «*s*-, *p*-, *d*-атомные орбитали», «основное и возбуждённое энергетические состояния атома»; объяснять закономерности изменения свойств химических элементов и их соединений по периодам и группам Периодической системы Д.И. Менделеева, валентные возможности атомов элементов на основе строения их электронных оболочек;

сформированность умений: характеризовать (описывать) общие химические свойства веществ различных классов, *подтверждать* существование генетической связи

между неорганическими веществами с помощью уравнений соответствующих химических реакций;

сформированность умения раскрывать сущность: окислительно-восстановительных реакций посредством составления электронного баланса этих реакций; реакций ионного обмена путём составления их полных и сокращённых ионных уравнений; реакций гидролиза; реакций комплексообразования (на примере гидроксокомплексов цинка и алюминия);

сформированность умения объяснять закономерности протекания химических реакций с учётом их энергетических характеристик, характер изменения скорости химической реакции в зависимости от различных факторов, а также характер смещения химического равновесия под влиянием внешних воздействий (принцип Ле Шателье);

сформированность умения характеризовать химические реакции, лежащие в основе промышленного получения серной кислоты, аммиака, общие научные принципы химических производств; целесообразность применения неорганических веществ в промышленности и в быту с точки зрения соотношения риск-польза;

сформированность владения системой знаний о методах научного познания явлений природы – наблюдение, измерение, моделирование, эксперимент (реальный и мысленный), используемых в естественных науках, умения применять эти знания при экспериментальном исследовании веществ и для объяснения химических явлений, имеющих место в природе, практической деятельности человека и в повседневной жизни;

сформированность умения выявлять взаимосвязь химических знаний с понятиями и представлениями других естественно-научных предметов для более осознанного понимания материального единства мира;

сформированность умения проводить расчёты: с использованием понятий

«массовая доля вещества в растворе» и «молярная концентрация»; массы вещества или объёма газа по известному количеству вещества, массе или объёму одного из участвующих в реакции веществ; теплового эффекта реакции; значения водородного показателя растворов кислот и щелочей с известной степенью диссоциации; массы (объёма, количества вещества) продукта реакции, если одно из исходных веществ дано в виде раствора с определённой массовой долей растворённого вещества или дано в избытке (имеет примеси); доли выхода продукта реакции; объёмных отношений газов;

сформированность умений: самостоятельно планировать и проводить химический эксперимент (проведение реакций ионного обмена, подтверждение качественного состава неорганических веществ, определение среды растворов веществ с помощью индикаторов, изучение влияния различных факторов на скорость химической реакции, решение экспериментальных задач по темам

«Металлы» и «Неметаллы») с соблюдением правил безопасного обращения с веществами и лабораторным оборудованием, формулировать цель исследования, *представлять* в различной форме результаты эксперимента, *анализировать* и оценивать их достоверность;

сформированность умений: соблюдать правила пользования химической посудой и лабораторным оборудованием, обращения с веществами в соответствии с инструкциями по выполнению лабораторных химических опытов, экологически целесообразного поведения в быту и трудовой деятельности в целях сохранения своего здоровья, окружающей природной среды и достижения её устойчивого развития, *осознавать* опасность токсического действия на живые организмы определённых неорганических веществ, понимая смысл показателя ПДК;

сформированность умений: осуществлять целенаправленный поиск химической информации в различных источниках (научная и учебно-научная литература, средства массовой информации, Интернет и другие), критически анализировать химическую информацию, перерабатывать её и использовать в соответствии с поставленной учебной задачей.

Предметные результаты освоения курса «Общая и неорганическая химия» отражают:

сформированность представлений: о материальном единстве мира, закономерностях и познаваемости явлений природы, о месте и значении химии в системе естественных наук и её роли в обеспечении устойчивого развития, в решении проблем экологической, энергетической и пищевой безопасности, в развитии медицины, создании новых материалов, новых источников энергии, в обеспечении рационального природопользования, в формировании мировоззрения и общей культуры человека, а также экологически обоснованного отношения к своему здоровью и природной среде;

владение системой химических знаний, которая включает: основополагающие понятия – химический элемент, атом, ядро атома, изотопы, электронная оболочка атома, s-, p-, d-атомные орбитали, основное и возбуждённое состояния атома, гибридизация атомных орбиталей, ион, молекула, валентность, электроотрицательность, степень окисления, химическая связь (ковалентная, ионная, металлическая, водородная), кристаллическая решётка, химическая реакция, раствор, электролиты, неэлектролиты, электролитическая диссоциация, степень диссоциации, водородный показатель, окислитель, восстановитель, тепловой эффект химической реакции, скорость химической реакции, химическое равновесие; теории и законы (теория электролитической диссоциации, периодический закон Д.И. Менделеева, закон сохранения массы веществ, закон сохранения и превращения энергии при химических реакциях, закон постоянства состава веществ, закон действующих масс), закономерности, символический язык химии, мировоззренческие знания, лежащие в основе понимания причинности и системности химических явлений; современные представления о строении вещества на атомном, ионно-молекулярном и надмолекулярном уровнях; представления о механизмах химических реакций, термодинамических и кинетических закономерностях их протекания, о химическом равновесии, растворах и дисперсных системах; фактологические сведения о свойствах, составе, получении и безопасном использовании важнейших неорганических веществ в быту и практической деятельности человека, общих научных принципах химического производства;

сформированность умений: выявлять характерные признаки понятий, устанавливать их взаимосвязь, использовать соответствующие понятия при описании неорганических веществ и их превращений;

сформированность умения использовать химическую символику для составления формул веществ и уравнений химических реакций, систематическую номенклатуру (IUPAC) и тривиальные названия отдельных веществ;

сформированность умения определять валентность и степень окисления химических элементов в соединениях, вид химической связи (ковалентная, ионная, металлическая, водородная), тип кристаллической решётки конкретного вещества; сформированность умения объяснять зависимость свойств веществ

от вида химической связи и типа кристаллической решётки, обменный и донорно-акцепторный механизмы образования ковалентной связи;

сформированность умений: классифицировать: неорганические вещества по их составу, химические реакции по различным признакам (числу и составу реагирующих веществ, тепловому эффекту реакции, изменению степеней окисления элементов, обратимости, участию катализатора и другие); самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации изучаемых веществ и химических реакций;

сформированность умения раскрывать смысл периодического закона Д.И. Менделеева и демонстрировать его систематизирующую, объяснительную и прогностическую функции;

сформированность умений: характеризовать электронное строение атомов и ионов химических элементов первого–четвёртого периодов Периодической системы Д.И. Менделеева, используя понятия «энергетические уровни»,

«энергетические подуровни», «s-, p-, d-атомные орбитали», «основное и возбуждённое энергетические состояния атома»; объяснять закономерности изменения свойств химических элементов и их соединений по периодам и группам Периодической системы Д.И. Менделеева, валентные возможности атомов элементов на основе строения их электронных оболочек;

сформированность умений: характеризовать (описывать) общие химические свойства веществ различных классов, подтверждать существование генетической связи между неорганическими веществами с помощью уравнений соответствующих химических реакций;

сформированность умения раскрывать сущность: окислительно-восстановительных реакций посредством составления электронного баланса этих реакций; реакций ионного обмена путём составления их полных и сокращённых ионных уравнений; реакций гидролиза; реакций комплексообразования (на примере гидросокомплексов цинка и алюминия);

сформированность умения объяснять закономерности протекания химических реакций с учётом их энергетических характеристик, характер изменения скорости химической реакции в зависимости от различных факторов, а также характер смещения химического равновесия под влиянием внешних воздействий (принцип Ле Шателье);

сформированность умения характеризовать химические реакции, лежащие в основе промышленного получения серной кислоты, аммиака, общие научные принципы химических производств; целесообразность применения неорганических веществ в промышленности и в быту с точки зрения соотношения риск-польза;

сформированность владения системой знаний о методах научного познания явлений природы – наблюдение, измерение, моделирование, эксперимент (реальный и мысленный), используемых в естественных науках, умения применять эти знания при экспериментальном исследовании веществ и для объяснения химических явлений, имеющих место в природе, практической деятельности человека и в повседневной жизни;

сформированность умения выявлять взаимосвязь химических знаний с понятиями и представлениями других естественно-научных предметов для более осознанного понимания материального единства мира;

сформированность умения проводить расчёты: с использованием понятий

«массовая доля вещества в растворе» и «молярная концентрация»; массы вещества или объёма газа по известному количеству вещества, массе или объёму одного из участвующих в реакции веществ; теплового эффекта реакции; значения водородного показателя растворов кислот и щелочей с известной степенью диссоциации; массы (объёма, количества вещества) продукта реакции, если одно из исходных веществ дано в виде раствора с определённой массовой долей растворённого вещества или дано в избытке (имеет примеси); доли выхода продукта реакции; объёмных отношений газов;

сформированность умений: самостоятельно планировать и проводить химический эксперимент (проведение реакций ионного обмена, подтверждение качественного состава неорганических веществ, определение среды растворов веществ с помощью индикаторов, изучение влияния различных факторов на скорость химической реакции, решение экспериментальных задач по темам

«Металлы» и «Неметаллы») с соблюдением правил безопасного обращения с веществами и лабораторным оборудованием, формулировать цель исследования, представлять в различной форме результаты эксперимента, анализировать и оценивать их достоверность;

сформированность умений: соблюдать правила пользования химической посудой и лабораторным оборудованием, обращения с веществами в соответствии с инструкциями по выполнению лабораторных химических опытов, экологически целесообразного поведения в быту и трудовой деятельности в целях сохранения своего здоровья, окружающей природной среды и достижения её устойчивого развития, осознавать опасность

токсического действия на живые организмы определённых неорганических веществ, понимая смысл показателя ПДК;

сформированность умений: осуществлять целенаправленный поиск химической информации в различных источниках (научная и учебно-научная литература, средства массовой информации, Интернет и другие), критически анализировать химическую информацию, перерабатывать её и использовать в соответствии с поставленной учебной задачей

№	Количество часов	Тема урока	Основное содержание по темам	Характеристика учебных действий
1-15	15	Повторение курса 8 класса		
16	2	Классификация простых веществ. Водород	Классификация неорганических веществ. Элементы металлы и неметаллы, и их положение в Периодической системе. Водород. Получение, физические и химические свойства (реакции с металлами и неметаллами, восстановление оксидов и солей). Гидриды. Топливные элементы. Демонстрации. Горение водорода	Классифицировать неорганические вещества. Обобщать знания и делать выводы о закономерностях изменений свойств неметаллов в периодах и группах Периодической системы. Прогнозировать свойства водорода и его соединений на основе знаний о периодическом законе. Характеризовать нахождение в природе, свойства, биологическую роль и области применения водорода. Наблюдать и описывать демонстрируемые опыты
17	1	Практическая работа № 1. Получение водорода	Решение экспериментальной задачи по получению водорода	Проводить, наблюдать и описывать химический эксперимент по получению водорода. Наблюдать и описывать самостоятельно проводимые опыты с помощью родного языка и языка химии. Соблюдать правила техники безопасности
18	1	Галогены	Галогены. Общая характеристика подгруппы. Физические свойства простых веществ. Закономерности изменения окислительной активности галогенов в соответствии с их положением в периодической таблице. Порядок вытеснения галогенов из растворов галогенидов	Характеризовать общие свойства галогенов. Объяснять зависимость свойств веществ от их состава и строения. Обобщать знания и делать выводы о закономерностях изменений свойств галогенов. Прогнозировать свойства неизученных элементов и их соединений на основе знаний о периодическом законе. Объяснять взаимосвязи между нахождением в природе, свойствами, биологической ролью и областями применения изучаемых веществ
19-20	2	Хлор	Хлор — получение в промышленности и лаборатории, реакции с металлами и неметаллами. Взаимодействие хлора с водой и растворами щелочей. Демонстрации. Получение хлора (опыт в пробирке). Лабораторные опыты. 1. Получение хлора и изучение его свойств	Объяснять зависимость свойств хлора от его строения. Объяснять взаимосвязи между нахождением в природе, свойствами, биологической ролью и областями применения хлора. Характеризовать промышленные и лабораторные способы получения хлора. Исследовать свойства изучаемых веществ. Наблюдать демонстрируемые и самостоятельно проводимые опыты. Наблюдать химические реакции и описывать их с помощью русского языка и языка химии. Соблюдать правила техники безопасности
21	1	Кислородные соединения хлора	Кислородные соединения хлора. Гипохлориты, хлорат и перхлораты как типичные окислители. Демонстрации. Окислительные свойства раствора гипохлорита	Характеризовать свойства кислородных соединений хлора. Сопоставлять химические свойства кислородных соединений хлора с областями применения. Исследовать свойства изучаемых веществ. Наблюдать демонстрируемые и самостоятельно проводимые опыты. Наблюдать химические реакции и описывать их с помощью родного языка и языка

			натрия. Лабораторные опыты. 2. Ознакомление со свойствами хлорсодержащих отбеливателей	химии. Соблюдать правила техники безопасности
22	1	Хлороводород. Соляная кислота	Галогеноводороды — получение, кислотные и восстановительные свойства. Соляная кислота и ее соли. Качественные реакции на галогенид-ионы Лабораторные опыты. Качественная реакция на галогенид-ионы	Объяснить зависимость свойств веществ от их состава и строения. Прогнозировать свойства соединений на основе знаний о периодическом законе. Характеризовать свойства хлороводорода и соляной кислоты. Сопоставлять химические свойства хлороводорода и соляной кислоты с областями применения. Характеризовать промышленные и лабораторные способы получения соляной кислоты. Идентифицировать галогенид-ионы с помощью качественных реакций. Наблюдать и описывать самостоятельно проводимые опыты. Соблюдать правила техники безопасности
23	1	Практическая работа № 2. Получение хлороводорода и соляной кислоты	Решение экспериментальных задач по получению хлороводорода и соляной кислоты	Проводить, наблюдать и описывать химический эксперимент по получению хлороводорода и соляной кислоты. Наблюдать и описывать самостоятельно проводимые опыты с помощью родного языка и языка химии. Соблюдать правила техники безопасности
24	1	Фтор, бром, иод и их соединения	Физические свойства простых веществ. Особенности химии фтора. Особенности химии брома и иода. Качественная реакция на йод. Демонстрация. Опыты с бромной водой. Лабораторные опыты. 3. Свойства брома, иода и их солей	Обобщать знания и делать выводы о закономерностях изменений свойств галогенов. Прогнозировать свойства соединений на основе знаний о периодическом законе. Объяснять зависимость свойств веществ от их состава и строения. Характеризовать свойства фтора, брома, иода и их соединений. Сопоставлять химические свойства фтора, брома, иода и их соединений с областями применения. Исследовать свойства изучаемых веществ. Наблюдать демонстрируемые и самостоятельно проводимые опыты. Наблюдать химические реакции и описывать их с помощью родного языка и языка химии. Соблюдать правила техники безопасности. Исследовать свойства изучаемых веществ. Наблюдать демонстрируемые и самостоятельно проводимые опыты. Наблюдать химические реакции и описывать их с помощью родного языка и языка химии. Соблюдать правила техники безопасности.
25	1	Решение задач и выполнение упражнений	Выполнение упражнений по теме «Галогены», на составление уравнений реакций, соответствующих заданным целям превращений.	Составлять уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить цепочки превращений веществ. Осуществлять расчеты по химическим уравнениям. Использовать алгоритмы при решении задач

26	1	Халькогены	Решение расчетных задач по химическим формулам и уравнениям элементов подгруппы кислорода. Общая характеристика подгруппы. Физические свойства простых веществ	Характеризовать общие свойства халькогенов. Объяснять зависимость свойств веществ от их состава и строения. Обобщать знания и делать выводы о закономерностях измененной свойств халькогенов. Прогнозировать свойства неизученных элементов и их соединений на основе знаний о периодическом законе.
27	1	Озон - аллотропная модификация кислорода	Озон как аллотропная модификация кислорода. Получение озона. Озон как окислитель. Позитивная и негативная роль озона в окружающей среде. Сравнение свойств озона и кислорода	Характеризовать озон как аллотропную модификацию кислорода. Сопоставлять роль озона в верхних и нижних слоях атмосферы. Объяснять зависимость свойств озона от его строения. Сравнить свойства озона и кислорода. Объяснять взаимосвязи между наличием в природе, свойствами, биологической ролью и областями применения озона
28	1	Пероксид водорода и его производные	Вода и пероксид водорода как водородные соединения кислорода — сравнение свойств. Пероксид водорода как окислитель и восстановитель. Пероксиды металлов. Лабораторные опыты. Разложение пероксида водорода. Лабораторные опыты. Окисление иодид-ионов пероксидом водорода в кислой среде. Пероксид водорода как окислитель и восстановитель. Пероксиды металлов. Лабораторные опыты. Разложение пероксида водорода. Лабораторные опыты. Окисление иодид-ионов пероксидом водорода в кислой среде-	Характеризовать воду и пероксид водорода как водородные соединения кислорода. Сравнить свойства воды и пероксида водорода. Характеризовать пероксид водорода как окислитель и восстановитель. Сопоставлять химические свойства пероксида водорода с областями применения. Наблюдать и описывать самостоятельно проводимые опыты. Соблюдать правила техники безопасности
29	1	Сера	Сера. Аллотропия серы. Физические и химические свойства серы (взаимодействие с металлами, кислородом, водородом, растворами щелочей, кислотами-окислителями). Демонстрации. Плавление серы. Горение серы в кислороде. Взаимодействие железа с серой	Объяснять электронное строение молекул изученных веществ. Объяснять зависимость свойств серы от ее строения. Иметь представление о важнейших химических свойствах серы. Объяснять взаимосвязи между наличием в природе, свойствами, биологической ролью и областями применения серы. Характеризовать промышленные и лабораторные способы получения серы. Наблюдать и описывать демонстрируемые опыты
30	2	Сероводород. Сульфиды. Сернистый	Сероводород — получение, кислотные и восстановительные свойства. Сульфиды.	Объяснять зависимость свойств веществ от их состава и строения. Прогнозировать свойства соединений на основе знаний о периодическом законе.

31-32	газ	Сернистый газ как кислотный оксид. Окислительные и восстановительные свойства сернистого газа. Получение сернистого газа в промышленности и лаборатории. Сернистая кислота и ее соли. Демонстрации. Горение сероводорода. Осаждение сульфидов. Свойства сернистого газа	Объяснять взаимосвязи между находением в природе, свойствами, биологической ролью и областями применения изучаемых веществ. Характеризовать способы получения и свойства изучаемых веществ. Наблюдать и описывать демонстрируемые опыты
31-32	Серный ангидрид и серная кислота	Серный ангидрид. Серная кислота. Свойства концентрированной и разбавленной серной кислоты. Действие концентрированной серной кислоты на сахар, металлы, неметаллы, сульфиды. Термическая устойчивость сульфатов. Качественная реакция на серную кислоту и ее соли. <i>Тисерная кислота</i> и <i>тисосульфаты</i> . Демонстрации. Действие концентрированной серной кислоты на медь и сахарозу. Лабораторные опыты. 4. Изучение свойств серной кислоты и ее солей	Объяснять электронное строение молекул изученных веществ. Иметь представление о важнейших химических свойствах серного ангидрида и серной кислоты. Сопоставлять химические свойства серной кислоты с областями применения. Исследовать свойства изучаемых веществ. Идентифицировать сульфиты и сульфаты с помощью качественных реакций. Наблюдать демонстрируемые и самостоятельно проводимые опыты. Наблюдать химические реакции и описывать их с помощью родного языка и языка химии. Соблюдать правила техники безопасности
33	Решение задач и выполнение упражнений	Выполнение упражнений по темам «Галогены» и «Халькогены», на составление уравнений реакций, соответствующих заданным цепочкам превращений. Решение расчетных задач по химическим формулам и уравнениям	Составлять уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить цепочки превращений веществ. Осуществлять расчеты по химическим уравнениям. Использовать алгоритмы при решении задач
34	Элементы подгруппы азота	Элементы подгруппы азота. Общая характеристика подгруппы. Физические свойства простых веществ	Характеризовать общие свойства элементов подгруппы азота. Объяснять зависимость свойств веществ от их состава и строения. Обобщать знания и делать выводы о закономерностях изменений свойств изучаемых веществ. Прогнозировать свойства неизученных элементов и их соединений на основе знаний о периодическом законе. Объяснять взаимосвязи между находением в природе, свойствами, биологической ролью и областями применения изучаемых веществ

35	1	Азот	Азот и его соединения. Строение молекулы азота. Физические и химические свойства азота. Получение азота в промышленности и лаборатории. Нитриды	Объяснять зависимость свойств азота от его строения. Иметь представление о важнейших химических свойствах азота. Сопоставлять химические свойства азота с областями применения. Объяснять взаимосвязи между нахождением в природе, свойствами, биологической ролью и областями применения азота. Характеризовать промышленные и лабораторные способы получения азота
36-37	2	Аммиак и соли аммония	Аммиак — его получение, физические и химические свойства. Основные свойства водных растворов аммиака. Соли аммония. Поведение солей аммония при нагревании. Аммиак как восстановитель. Применение аммиака. Демонстрация. Растворение аммиака в воде. Основные свойства раствора аммиака. Каталитическое окисление аммиака. Лабораторные опыты. 5. Изучение свойств водного раствора аммиака. 6. Свойства солей аммония	Объяснять зависимость свойств аммиака от его строения. Характеризовать аммиак как восстановитель. Иметь представление о важнейших химических свойствах аммиака и солей аммония. Сопоставлять химические свойства аммиака и солей аммония с областями применения. Характеризовать промышленные способы получения аммиака. Исследовать свойства изучаемых веществ. Наблюдать демонстрируемые и самостоятельно проводимые опыты. Наблюдать химические реакции и описывать их с помощью родного языка и языка химии. Соблюдать правила техники безопасности
38	1	Практическая работа № 3. Получение аммиака и изучение его свойств	Решение экспериментальных задач по получению аммиака и изучению его свойств	Проводить, наблюдать и описывать химический эксперимент по получению аммиака и изучению его свойств. Наблюдать и описывать самостоятельно проводимые опыты с помощью родного языка и языка химии. Соблюдать правила техники безопасности
39	1	Оксиды азота	Оксиды азота, их получение и свойства. Оксид азота(I). Окисление оксида азота(II) кислородом. Димеризация оксида азота(IV). Азотистая кислота и ее соли. Нитриты как окислители и восстановители. Демонстрация. Получение оксида азота(II) и его окисление на воздухе	Объяснять зависимость свойств оксидов азота от их состава и строения. Обобщать знания и делать выводы о закономерностях изменений свойств изучаемых веществ. Иметь представление о важнейших химических свойствах оксидов азота, азотистой кислоты и нитритов. Характеризовать нитриты как окислители и восстановители. Сопоставлять химические свойства оксидов азота с областями применения.
40-41	2	Азотная кислота и ее соли	Азотная кислота — физические и химические свойства, получение. Отношение азотной кислоты к металлам и	Иметь представление о важнейших химических свойствах азотной кислоты. Характеризовать отношение азотной кислоты к металлам, объяснять зависимость продукта восстановления азотной кислоты от активности металла и концентрации

			<p>неметаллам. Зависимость продукта восстановления азотной кислоты от активности металла и концентрации кислоты. Термическая устойчивость нитратов. Демонстрации. Действие азотной кислоты на медь</p>	<p>кислоты. Сопоставлять химические свойства азотной кислоты с областями применения. Характеризовать способы получения азотной кислоты. Наблюдать и описывать демонстрируемые опыты</p>
42	1	Фосфор	<p>Фосфор и его соединения. Аллотропия фосфора. Химические свойства фосфора (реакции с кислородом, галогенами, металлами, сложными веществами-окислителями, щелочами). Получение и применение фосфора. Демонстрации. Горение фосфора в кислороде. Превращение красного фосфора в белый и его свечение в темноте</p>	<p>Характеризовать аллотропные модификации фосфора. Сравнивать белый и красный фосфор. Иметь представление о важнейших физических и химических свойствах фосфора. Сопоставлять химические свойства фосфора с областями применения. Характеризовать способы получения фосфора. Наблюдать и описывать демонстрируемые опыты</p>
43	1	Фосфорный ангидрид и фосфорные кислоты	<p>Фосфорный ангидрид. Ортофосфорная и метафосфорная кислоты и их соли. Качественная реакция на ортофосфаты. Разложение ортофосфорной кислоты. Пирофосфорная кислота и пирофосфаты. Фосфиды. Фосфин. Хлориды фосфора. Оксид фосфора(III), фосфористая кислота и ее соли. Демонстрации. Взаимодействие фосфорного ангидрида с водой Лабораторные опыты. Качественная реакция на фосфат-ион</p>	<p>Иметь представление о важнейших физических и химических свойствах фосфорного ангидрида и фосфорных кислот. Сопоставлять химические свойства фосфорных кислот с областями применения. Идентифицировать фосфат-ионы с помощью качественных реакций. Исследовать свойства изучаемых веществ. Наблюдать демонстрируемые и самостоятельно проводимые опыты. Наблюдать химические реакции и описывать их с помощью родного языка и языка химии. Соблюдать правила техники безопасности</p>
44	1	Решение задач и выполнение упражнений	<p>Выполнение упражнений по теме «Элементы подгруппы азота», на составление уравнений реакций, соответствующих заданным цепочкам превращений. Решение расчетных задач по химическим формулам и уравнениям</p>	<p>Составлять уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить цепочки превращений веществ. Осуществлять расчеты по химическим уравнениям. Использовать алгоритмы при решении задач</p>
45	1	Углерод	<p>Углерод. Аллотропия углерода. Сравнение строения и свойств графита и алмаза. Фуллерен как новая молекулярная форма углерода. Графен как монослой</p>	<p>Объяснять зависимость свойств углерода от его строения. Характеризовать и сравнивать аллотропные модификации углерода. Иметь представление о важнейших физических и химических свойствах углерода, карбидов.</p>

46-47	2	Соединения углерода	<p>графита. Углеродные нанотрубки. Уголь. Активированный уголь. Адсорбция. Химические свойства угля. Карбиды. Гидролиз карбида кальция и карбида алюминия.</p> <p>Карбиды переходных металлов как сверхпрочные материалы.</p> <p>Демонстрации. Образцы графита, алмаза</p> <p>Оксиды углерода. Образование угарного газа при неполном сгорании угля. Уголь и угарный газ как восстановители. Реакция угарного газа с расплавами щелочей. Синтез форматов и оксалатов. Углекислый газ. Угольная кислота и ее соли. Поведение средних и кислых карбонатов при нагревании.</p> <p>Демонстрации. Горение угарного газа. Тушение пламени углекислым газом. Разложение мрамора.</p> <p>Лабораторные опыты.</p> <p>7. Качественная реакция на карбонат-ион. Разложение гидрокарбоната натрия</p>	<p>Сопоставлять химические свойства углерода и карбидов с областями применения. Наблюдать и описывать демонстрируемые опыты</p> <p>Иметь представление о важнейших физических и химических свойствах соединений углерода.</p> <p>Сравнивать строение и свойства углекислого и угарного газов.</p> <p>Сопоставлять химические свойства соединений углерода с областями применения. Идентифицировать карбонат-ионы с помощью качественных реакций.</p> <p>Исследовать свойства изучаемых веществ.</p> <p>Наблюдать демонстрируемые и самостоятельно проводимые опыты.</p> <p>Наблюдать химические реакции и описывать их с помощью родного языка и языка химии.</p> <p>Соблюдать правила техники безопасности</p>
48		Практическая работа № 4. Получение углекислого газа	<p>Решение экспериментальных задач по получению углекислого газа</p>	<p>Проводить, наблюдать и описывать химический эксперимент по получению углекислого газа.</p> <p>Наблюдать и описывать самостоятельно проводимые опыты с помощью родного языка и языка химии.</p> <p>Соблюдать правила техники безопасности</p>
49	1	Кремний	<p>Кремний. Свойства простого вещества. Реакции с хлором, кислородом, растворами щелочей.</p> <p>Демонстрации. Образцы кремния</p>	<p>Объяснять зависимость свойств кремния от его строения.</p> <p>Иметь представление о важнейших физических и химических свойствах кремния.</p> <p>Сопоставлять химические свойства кремния с областями применения.</p> <p>Наблюдать и описывать демонстрируемые опыты</p>
50	1	Соединения кремния	<p>Оксид кремния в природе и технике. Кремниевые кислоты и их соли. Гидролиз силикатов. Силан — водородное соединение кремния. Лабораторные опыты. 8. Испытание раствора силиката натрия индикатором.</p>	<p>Иметь представление о важнейших физических и химических свойствах соединений кремния.</p> <p>Сопоставлять химические свойства соединений кремния с областями применения. Исследовать свойства изучаемых веществ.</p> <p>Наблюдать и описывать самостоятельно проводимые опыты.</p> <p>Наблюдать химические реакции и описывать их с помощью родного языка и языка химии.</p>

			9. Ознакомление с образцами природных силикатов	Соблюдать правила техники безопасности
51	Решение задач и выполнение упражнений	Выполнение упражнений по теме «Элементы подгруппы углерода», на составление уравнений реакций, соответствующих заданным цепочкам превращений. Решение расчетных задач по химическим формулам и уравнениям	Составлять уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить цепочки превращений веществ. Осуществлять расчеты по химическим уравнениям. Использовать алгоритмы при решении задач	
52	Бор	Бор. Оксид бора. Борная кислота и ее соли. Бура	Объяснять зависимость свойств бора и его соединений от его строения. Иметь представление о важнейших химических свойствах бора и его соединений. Сопоставлять химические свойства бора и его соединений с областями применения	
53	Практическая работа № 5. Выполнение экспериментальных задач по теме «Неметаллы»	Решение экспериментальных задач	Проводить, наблюдать и описывать химический эксперимент по идентификации веществ с помощью качественных реакций. Наблюдать и описывать самостоятельно проводимые опыты с помощью родного языка и языка химии. Соблюдать правила техники безопасности с помощью родного языка и языка химии. Соблюдать правила техники безопасности	
54	Обобщающее повторение по теме «Неметаллы»	Решение задач и выполнение упражнений, позволяющих систематизировать и обобщить полученные знания по теме «Неметаллы»	Составлять сравнительные и обобщающие схемы. Проводить расчеты по химическим формулам и уравненным реакциям. Осуществлять познавательную рефлексию в отношении собственных достижений в процессе решения учебных и познавательных задач	
55	Контрольная работа № 1 по теме «Неметаллы»	Контроль знаний по теме «Неметаллы»	Осуществлять познавательную рефлексию в отношении собственных достижений в процессе решения учебных и познавательных задач	
ТЕМА 2. МЕТАЛЛЫ (36)				
56-57	Свойства и методы получения металлов	Общий обзор элементов — металлов. Строение и свойства простых веществ-металлов. Металлические кристаллические решетки. Получение металлов. Демонстрация. Коллекция металлов. Коллекция минералов и руд	Объяснять зависимость свойств металлов от их строения. Характеризовать общие химические свойства металлов как восстановителей на основе строения их атомов и положения в электрохимическом ряду напряжений металлов. Прогнозировать свойства неизученных элементов и их соединений на основе знаний о периодическом законе. Характеризовать способы получения металлов из руд и минералов. Наблюдать и описывать демонстрируемые коллекции	
58	Сплавы	Сплавы. Характеристика наиболее известных сплавов. Демонстрация. Коллекция «Железо и его сплавы»	Иметь представление о наиболее известных сплавах. Характеризовать особенности сплавов. Наблюдать и описывать демонстрируемые коллекции	

59	1	Общая характеристика щелочных металлов	Щелочные металлы — общая характеристика подгруппы. Свойства щелочных металлов. Демонстрации. Окрашивание пламени солями щелочных металлов. Лабораторные опыты. 10. Окрашивание пламени соединениями щелочных металлов	<p>Характеризовать общие свойства щелочных металлов. Объяснить зависимость свойств щелочных металлов от строения. Обобщать знания и делать выводы о закономерностях изменений свойств щелочных металлов.</p> <p>Прогнозировать свойства неизученных элементов и их соединений на основе знаний о периодическом законе.</p> <p>Объяснять взаимосвязи между нахождением в природе, свойствами, биологической ролью и областями применения изучаемых веществ. Идентифицировать щелочные металлы по цвету пламени их солей. Наблюдать демонстрируемые и самостоятельно проводимые опыты. Наблюдать химические реакции и описывать их с помощью родного языка и языка химии.</p> <p>Соблюдать правила техники безопасности</p>
60	1	Натрий и калий	Натрий и калий — представители щелочных металлов. Характерные реакции натрия и калия. Получение щелочных металлов. Демонстрации. Взаимодействие натрия с водой. Лабораторные опыты. 11. Ознакомление с минералами и важнейшими соединениями щелочных металлов	<p>Объяснять зависимость свойств натрия и калия от их строения. Сравнивать свойства натрия и калия.</p> <p>Иметь представление о важнейших химических свойствах натрия и калия.</p> <p>Объяснять взаимосвязи между нахождением в природе, свойствами, биологической ролью и областями применения натрия и калия. Характеризовать промышленные и лабораторные способы получения натрия.</p> <p>Наблюдать демонстрируемые и самостоятельно проводимые опыты.</p> <p>Наблюдать химические реакции и описывать их с помощью русского языка и языка химии.</p> <p>Соблюдать правила техники безопасности</p>
61	1	Соединения натрия и калия	Соединения натрия и калия. Сода и едкий натр — важнейшие соединения натрия. Лабораторные опыты. 12. Свойства соединений щелочных металлов	<p>Иметь представление о важнейших химических свойствах соединений натрия и калия.</p> <p>Характеризовать соду и едкий натр как важнейшие соединения натрия.</p> <p>Объяснять взаимосвязи между нахождением в природе, свойствами, биологической ролью соединений натрия и калия. Сопоставлять химические свойства соединений натрия и калия с областями применения.</p> <p>Исследовать свойства изучаемых веществ.</p> <p>Наблюдать и описывать самостоятельно проводимые опыты.</p> <p>Наблюдать химические реакции и описывать их с помощью родного языка и языка химии.</p> <p>Соблюдать правила техники безопасности</p>
62	1	Общая характеристика элементов главной подгруппы II группы	Бериллий, магний, щелочноземельные металлы. Амфотерность оксида и гидроксида бериллия. Окраска пламени солями	<p>Характеризовать общие свойства элементов главной подгруппы II группы.</p> <p>Объяснять зависимость свойств элементов главной подгруппы II группы от строения.</p> <p>Обобщать знания и делать выводы о закономерностях изменений свойств</p>

63	1	Магний и его соединения	<p>щелочноземельных металлов. Демонстрация. Окрашивание пламени солями щелочноземельных металлов. Лабораторные опыты. 13. Окрашивание пламени соединениями щелочноземельных металлов</p>	<p>элементов главной подгруппы II группы. Прогнозировать свойства неизученных элементов и их соединений на основе знаний о периодическом законе. Объяснить взаимосвязи между нахождением в природе, свойствами, биологической ролью и областями применения изучаемых веществ. Идентифицировать щелочноземельные металлы по цвету пламени их соединений. Наблюдать демонстрируемые и самостоятельно проводимые опыты. Наблюдать химические реакции и описывать их с помощью родного языка и языка химии. Соблюдать правила техники безопасности</p>
64	1	Кальций и его соединения	<p>Магний, его общая характеристика на основе положения в Периодической системе элементов Д. И. Менделеева и строения атомов. Получение, физические и химические свойства, применение магния и его соединений. Лабораторные опыты. 14. Свойства магния и его соединений</p>	<p>Объяснить зависимость свойств магния от его строения. Иметь представление о важнейших физических и химических свойствах магния. Сопоставлять химические свойства магния с областями применения. Исследовать свойства изучаемых веществ. Наблюдать и описывать самостоятельно проводимые опыты. Наблюдать химические реакции и описывать их с помощью родного языка и языка химии. Соблюдать правила техники безопасности</p>
65	1	Жесткость воды и способы ее устранения	<p>Кальций, его общая характеристика на основе положения в Периодической системе элементов Д. И. Менделеева и строения атомов. Получение, физические и химические свойства, применение кальция и его соединений. Демонстрация. Взаимодействие кальция с водой. Лабораторные опыты. 15. Свойства соединений кальция</p>	<p>Объяснить зависимость свойств кальция от его строения. Иметь представление о важнейших физических и химических свойствах кальция. Сопоставлять химические свойства кальция с областями применения. Исследовать свойства изучаемых веществ. Наблюдать демонстрируемые и самостоятельно проводимые опыты. Наблюдать химические реакции и описывать их с помощью родного языка и языка химии. Соблюдать правила техники безопасности</p>
66	1	Алюминий — химический элемент и простое	<p>Жесткость воды и способы ее устранения. Лабораторные опыты. 16. Жесткость воды</p>	<p>Характеризовать виды жесткости воды. Характеризовать способы устранения жесткости воды. Наблюдать и описывать самостоятельно проводимые опыты. Наблюдать химические реакции и описывать их с помощью родного языка и языка химии. Соблюдать правила техники безопасности</p>
66	1	Алюминий — химический элемент и простое	<p>Алюминий. Распространенность в природе, физические и химические свойства (отношение</p>	<p>Объяснить зависимость свойств алюминия от его строения. Иметь представление о важнейших физических и химических свойствах алюминия.</p>

		к кислороду, галогенам, растворам кислот и щелочей, аллотермия). Демонстрация. Коллекция «Алюминий». Плавление алюминия. Взаимодействие алюминия со щелочью. Аллотермия. Лабораторные опыты. 17. Взаимодействие алюминия с кислотами и щелочами	Сопоставлять химические свойства алюминия с областями применения. Исследовать свойства изучаемых веществ. Наблюдать демонстрируемые и самостоятельно проводимые опыты. Наблюдать химические реакции и описывать их с помощью родного языка и языка химии. Соблюдать правила техники безопасности
67	1	Соединения алюминия	Иметь представление о важнейших химических свойствах соединений алюминия. Объяснять взаимосвязи между нахождением в природе, свойствами, биологической ролью соединений алюминия. Сопоставлять химические свойства соединений алюминия с областями применения. Исследовать свойства изучаемых веществ. Наблюдать и описывать самостоятельно проводимые опыты. Наблюдать химические реакции и описывать их с помощью родного языка и языка химии. Соблюдать правила техники безопасности
68	2	Практическая работа № 6. Получение горькой соли (семиводного сульфата магния). Практическая работа № 7. Получение алюмокалциевых квасцов	Проводить, наблюдать и описывать химический эксперимент по получению заданных веществ. Наблюдать и описывать самостоятельно проводимые опыты с помощью родного языка и языка химии. Делать выводы по результатам проведенных химических опытов. Соблюдать правила техники безопасности
69	1	Олово и свинец	Объяснять зависимость свойств олова и свинца от их строения. Сравнивать свойства олова и свинца. Иметь представление о важнейших химических свойствах олова и свинца. Объяснять взаимосвязи между нахождением в природе, свойствами, биологической ролью и
70	1	Решение задач и выполнение упражнений	Составлять уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить цепочки превращений веществ. Осуществлять расчеты по химическим уравнениям.

71	1	Практическая работа № 8. Выполнение экспериментальных задач по теме «Металлы главных подгрупп»	соответствующих заданным целям превращений. Решение расчетных задач по химическим формулам и уравнениям	Использовать алгоритмы при решении задач
72	1	Общая характеристика переходных металлов	Решение экспериментальных задач	Проводить, наблюдать и описывать химический эксперимент по идентификации веществ с помощью качественных реакций. Наблюдать и описывать самостоятельно проводимые опыты с помощью родного языка и языка химии. Делать выводы по результатам проведенных химических опытов. Соблюдать правила техники безопасности
73	1	Хром	Металлы побочных подгрупп. Особенности строения атомов переходных металлов	Характеризовать общие свойства переходных металлов. Объяснять зависимость свойств переходных металлов от строения. Обобщать знания и делать выводы о закономерностях изменений свойств переходных металлов. Прогнозировать свойства неизученных элементов и их соединений на основе знаний о периодическом законе Объяснять зависимость свойств хрома от его строения. Иметь представление о важнейших физических и химических свойствах хрома. Сопоставлять химические свойства хрома с областями применения. Наблюдать и описывать демонстрируемые опыты
74-75	2	Соединения хрома. Зависимость кислотности основных и окислительно-восстановительных свойств от степени окисления металла	Изменение окислительно-восстановительных и кислотности-основных свойств оксидов и гидроксидов хрома с ростом степени окисления. Амфотерные свойства оксида и гидроксида хрома(II). Окисление солей хрома(III) в хроматы. Взаимные переходы хроматов и дихроматов. Хроматы и дихроматы как окислители. Демонстрация. Осаждение гидроксида хрома(III) и окисление его пероксидом водорода. Взаимные переходы хроматов и дихроматов. Разложение дихромата аммония. Лабораторные опыты. 20. Свойства солей	Иметь представление о важнейших химических свойствах соединений хрома. Устанавливать зависимость между кислотности-основными свойствами оксидов и гидроксидов хрома и значением степени окисления. Характеризовать амфотерные свойства оксида и гидроксида хрома(III). Описывать взаимные переходы хроматов и дихроматов. Исследовать свойства изучаемых веществ. Наблюдать демонстрируемые и самостоятельно проводимые опыты. Наблюдать химические реакции и описывать их с помощью родного языка и языка химии. Соблюдать правила техники безопасности

76	1	Марганец	хроматов хрома с ростом степени окисления. Марганец — физические и химические свойства (отношение к кислороду, хлору, растворам кислот). Оксид марганца(IV) как окислитель и катализатор. Перманганат калия как окислитель. <i>Манганат(VI) калия и его свойства.</i> Лабораторные опыты. 21. Свойства марганца и его соединений	Объяснять зависимость свойств марганца от его строения. Иметь представление о важнейших физических и химических свойствах марганца и его соединений. Сопоставлять химические свойства марганца и его соединений с областями применения. Характеризовать оксид марганца(IV) как окислитель и катализатор, перманганат калия как окислитель. Исследовать свойства изучаемых веществ. Наблюдать и описывать самостоятельно проводимые опыты. Наблюдать химические реакции и описывать их с помощью родного языка и языка химии. Соблюдать правила техники безопасности. Характеризовать оксид марганца(IV) как окислитель и катализатор, перманганат калия как окислитель. Исследовать свойства изучаемых веществ. Наблюдать и описывать самостоятельно проводимые опыты. Наблюдать химические реакции и описывать их с помощью родного языка и языка химии. Соблюдать правила техники безопасности.
77	1	Железо как химический элемент	Железо. Нахождение в природе. Значение железа для организма человека. Лабораторные опыты. 22. Изучение минералов железа	Характеризовать железо как химический элемент. Объяснять взаимосвязи между нахождением в природе, свойствами и биологической ролью железа. Исследовать свойства изучаемых веществ. Наблюдать и описывать самостоятельно проводимые опыты.
78	1	Железо — простое вещество	Физические свойства железа. Сплавы железа с углеродом. Химические свойства железа (взаимодействие с кислородом, хлором, серой, углем, кислотами, растворами солей). Демонстрации. Коллекция «Железо и его сплавы». Лабораторные опыты. 23. Свойства железа	Характеризовать железо как простое вещество. Объяснять зависимость свойств железа от его строения. Иметь представление о важнейших физических и химических свойствах железа. Сопоставлять химические свойства железа с областями применения. Исследовать свойства изучаемых веществ. Наблюдать и описывать демонстрационные и самостоятельно проводимые опыты. Наблюдать химические реакции и описывать их с помощью родного языка и языка химии. Соблюдать правила техники безопасности
79	1	Соединения железа	Сравнение кислотно-основных и окислительно-восстановительных свойств гидроксида железа(II) и гидроксида железа(III). Соли железа(II) и железа(III). Методы перевода солей железа(II) в соли железа(III)	Соблюдать правила техники безопасности Иметь представление о важнейших химических свойствах соединений железа. Сравнивать кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства гидроксида железа(II) и гидроксида железа(III). Сопоставлять химические свойства соединений железа с областями применения. Характеризовать методы перевода солей железа(II) в соли железа(III) и обратно. Идентифицировать ионы железа(II) и (III) с помощью качественных реакций.

80	1	Медь	и обратно. Окислительные свойства соединений железа(III) в реакциях с восстановителями (иодидом, медью). Цианидные комплексы железа. Качественные реакции на ионы железа(II) и (III). Демонстрация. Осаждение гидроксида железа(III) и окисление его на воздухе. Лабораторные опыты. Качественные реакции на ионы железа	Исследовать свойства изучаемых веществ. Наблюдать демонстрируемые и самостоятельно проводимые опыты. Наблюдать химические реакции и описывать их с помощью родного языка и языка химии. Соблюдать правила техники безопасности
81-82	2	Практическая работа № 9. Получение медного купороса. Практическая работа № 10. Получение железного купороса	Медь. Нахождение в природе. Физические и химические свойства (взаимодействие с кислородом, хлором, серой, кислотами-окислителями). Соли меди(II). Медный купорос. Аммиаки меди(I) и меди(II). Получение оксида меди(I) восстановлением гидроксида меди(II) глюкозой. Лабораторные опыты. Получение оксида меди(I). 24. Свойства меди, ее сплавов и соединений	Объяснять зависимость свойств меди от ее строения. Иметь представление о важнейших физических и химических свойствах меди и ее соединений. Сопоставлять химические свойства меди и ее соединений с областями применения. Характеризовать промышленные способы получения меди. Исследовать свойства изучаемых веществ. Наблюдать и описывать самостоятельно проводимые опыты. Наблюдать химические реакции и описывать их с помощью родного языка и языка химии. Соблюдать правила техники безопасности
83	1	Серебро	Решение задач по получению заданных веществ Серебро. Физические и химические свойства (взаимодействие с серой, хлором, кислотами-окислителями). Осаждение оксида серебра при действии щелочи на соли серебра. Аммиаки серебра как окислители. Качественная реакция на ионы серебра. Демонстрация. Выделение серебра из его	Проводить, наблюдать и описывать химический эксперимент по получению заданных веществ. Наблюдать и описывать самостоятельно проводимые опыты с помощью родного языка и языка химии. Делать выводы по результатам проведенных химических опытов. Соблюдать правила техники безопасности Объяснять зависимость свойств серебра от его строения. Иметь представление о важнейших физических и химических свойствах серебра и его соединений. Сопоставлять химические свойства серебра и его соединений с областями применения. Наблюдать и описывать демонстрируемые опыты

84	1	Золото	солей действием меди Золото. Физические и химические свойства (взаимодействие с хлором, «царской водкой»). Способы выделения золота из золотоносной породы	Объяснить зависимость свойств золота от его строения. Иметь представление о важнейших физических и химических свойствах золота. Сопоставлять химические свойства золота с областями применения. Характеризовать способы выделения золота из золотоносной породы
85	1	Цинк	Цинк. Физические и химические свойства (взаимодействие с галогенами, кислородом, серой, растворами кислот и щелочей). Амфотерность оксида и гидроксида цинка. Лабораторные опыты. 25. Свойства цинка и его соединений	Объяснять зависимость свойств цинка от его строения. Иметь представление о важнейших физических и химических свойствах цинка и его соединений. Сопоставлять химические свойства цинка и его соединений с областями применения. Исследовать свойства изучаемых веществ. Наблюдать и описывать самостоятельно проводимые опыты. Наблюдать химические реакции и описывать их с помощью родного языка и языка химии. Соблюдать правила техники безопасности
86	1	Ртуть	<i>Ртуть. Представление о свойствах ртути и ее соединениях</i>	<i>Объяснять зависимость свойств ртути от ее строения. Иметь представление о важнейших физических и химических свойствах ртути и ее соединений. Сопоставлять химические свойства ртути и ее соединений с областями применения.</i>
87	1	Решение задач и выполнение упражнений	Выполнение упражнений по теме «Металлы побочных подгрупп», на составление уравнений реакций, соответствующих заданным цепочкам превращений. Решение расчетных задач по химическим формулам и уравнениям	<i>Характеризовать способы получения ртути</i> Составлять уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить цепочки превращений веществ. Осуществлять расчеты по химическим уравнениям. Использовать алгоритмы при решении задач
88	1	Практическая работа № 11. Выполнение экспериментальных задач по теме «Металлы побочных подгрупп	Решение качественных экспериментальных задач	Проводить, наблюдать и описывать химический эксперимент по идентификации веществ с помощью качественных реакций. Наблюдать и описывать самостоятельно проводимые опыты с помощью родного языка и языка химии. Делать выводы по результатам проведенных химических опытов. Соблюдать правила техники безопасности
89	1	Обобщающее повторение по теме «Металлы»	Решение задач и выполнение упражнений, позволяющих систематизировать и обобщить полученные знания по теме	Составлять сравнительные и обобщающие схемы. Проводить расчеты по химическим формулам и уравнениям реакций. Осуществлять познавательную рефлексию в отношении собственных достижений в процессе решения учебных и познавательных задач

90	1	Контрольная работа № 2 по теме «Металлы»	«Металлы» Контроль знаний по теме «Металлы»	Осуществлять познавательную рефлексию в отношении собственных достижений в процессе решения учебных и познавательных задач
ТЕМА 3. СТРОЕНИЕ АТОМА. ХИМИЧЕСКАЯ СВЯЗЬ (14)				
91-92	2	Ядро атома. Ядерные реакции	Строение атома. Нуклиды. Изотопы. Типы радиоактивного распада. Термоядерный синтез. Получение новых элементов. Ядерные реакции	Обобщать понятия «ядро», «протон», «нейтрон», «изотопы», «нуклиды». Характеризовать строение атомного ядра. Различать термины нуклиды и изотопы. Характеризовать типы радиоактивного распада, типы ядерных реакций. Описывать получение новых элементов посредством ядерных реакций
93	1	Элементарные понятия квантовой механики	<i>Представление о квантовой механике</i>	<i>Сравнивать квантовую и классическую механику. Называть и формулировать основные принципы квантовой механики. Приводить примеры квантово-механического описания микро-частиц</i>
94-95	2	Электронные конфигурации атомов	Квантовые числа. Атомные орбитали. Радиус атома. Электроотрицательность	Характеризовать состояние электрона в атоме. Обобщать понятия «электронная конфигурация», «энергетический уровень», «электронная орбиталь». Характеризовать квантовые числа. Формулировать базовые принципы распределения электронов по орбиталам. Сравнивать электроны, находящиеся на разных уровнях, по форме, энергии. Характеризовать валентные возможности атомов химических элементов
96-97	2	Ковалентная связь и строение молекул	Химическая связь. Виды химической связи. Ковалентная связь и ее характеристики (длина связи, полярность, поляризуемость, кратность связи). Демонстрации. Модели молекул	Конкретизировать понятия «химическая связь», «валентность». Обобщать понятия «ковалентная связь», «неполярная связь», «ковалентная полярная связь». Объяснять механизмы образования ковалентной связи. Описывать характеристики ковалентной связи. Предсказывать форму простых молекул
98-99	2	Ионная связь. Строение ионных кристаллов	Химическая связь. Ионная связь. Строение твердых тел. Типы кристаллических решеток ионных соединений. Демонстрации. Кристаллические решетки	Обобщать понятия «ионная связь», «кристаллическая решетка». Объяснять механизмы образования ионной связи. Характеризовать типы кристаллических решеток ионных соединений
100-101	2	Металлическая связь. Кристаллические решетки металлов	Химическая связь. Металлическая связь. Строение твердых тел. Кристаллические и аморфные тела. Типы кристаллических решеток металлов. Демонстрации. Кристаллические решетки	Обобщать понятие «металлическая связь». Объяснять механизмы образования металлической связи. Характеризовать типы кристаллических решеток металлов

102-103	2	Межмолекулярные взаимодействия	Межмолекулярные взаимодействия Водородная связь	Характеризовать типы межмолекулярного взаимодействия. Обобщать понятие «водородная связь». Объяснять механизмы образования водородной связи
104	1	Обобщающее повторение по теме «Строение вещества»	Решение задач и выполнение упражнений, позволяющих систематизировать и обобщить полученные знания по теме «Строение вещества»	Составлять сравнительные и обобщающие схемы. Проводить расчеты по химическим формулам и уравнениям реакций. Осуществлять познавательную рефлексию в отношении собственных достижений в процессе решения учебных и познавательных задач
105	1	Тепловые эффекты химических реакций	Тепловой эффект химической реакции. Эндотермические и экзотермические реакции. Понятие об энтальпии. Демонстрации. Экзотермические и эндотермические химические реакции. Тепловые явления при растворении серной кислоты и аммиачной селитры	Характеризовать тепловые эффекты химических реакций. Обобщать понятия «экзотермическая реакция», «эндотермическая реакция». Описывать термохимические реакции. Рассчитывать тепловые эффекты химических реакций. Определять понятие «энтальпия». Определять теплоты образования веществ
106	1	Закон Гесса	Закон Гесса. Теплота образования вещества. Энергия связи	Формулировать закон Гесса и следствие из него. Рассчитывать теплоты реакции через теплоты образования веществ. Рассчитывать теплоты реакции через энергии связей
107	1	Энтропия. Второй закон термодинамики	Понятие об энтропии. Второй закон термодинамики	Формулировать второй закон термодинамики. Оперировать понятием «энтропия»
108	1	Энергия Гиббса и критерии самопроизвольности химических реакций	Энергия Гиббса и критерии самопроизвольности химической реакции	Характеризовать энергию Гиббса как термодинамическую функцию. Прогнозировать возможность протекания химических реакций на основе имеющихся знаний по химической термодинамике. Характеризовать критерии самопроизвольности химических реакций
109	1	Решение задач	Решение расчетных задач по химическим формулам и уравнениям по теме «Термодинамика»	Осуществлять расчеты тепловых эффектов химических реакций на основе данных о тепловом эффекте образования веществ. Прогнозировать возможность протекания химических реакций на основе имеющихся знаний по химической термодинамике. Осуществлять расчеты по химическим формулам. Использовать алгоритмы при решении задач
110-111	2	Скорость химической реакции. Закон действующих масс	Скорость химической реакции и ее зависимость от природы реагирующих веществ, концентрации реагентов, температуры, наличия катализатора, площади поверхности реагирующих веществ. Закон действующих масс. Демонстрации. Зависимость скорости реакции от природы веществ на примере	Характеризовать скорость химической реакции. Объяснять зависимость скорости химической реакции от различных факторов. Формулировать закон действующих масс. Наблюдать и описывать демонстрируемые опыты

			взаимодействия растворов различных кислот одинаковой концентрации с одинаковыми кусочками (гранулами) цинка и одинаковых кусочков разных металлов (магния, цинка, железа) с раствором соляной кислоты. Взаимодействие растворов серной кислоты с растворами тиосульфата натрия различной концентрации		
112	1	Зависимость скорости реакции от температуры	Правило Вант-Гоффа. Понятие об энергии активации и об энергетическом профиле реакции. Демонстрация. Взаимодействие растворов серной кислоты с растворами тиосульфата натрия различной температуры. Лабораторные опыты. Факторы, влияющие на взаимодействие металла с растворами кислот	Определять понятия «температурный коэффициент», «энергия активации». Формулировать правило Вант-Гоффа. Объяснять причину увеличения скорости реакции при нагревании. Наблюдать демонстрируемые и самостоятельно проводимые опыты. Наблюдать химические реакции и описывать их с помощью родного языка и языка химии. Соблюдать правила техники безопасности	
113	1	Катализ. Катализаторы	Гомогенный и гетерогенный катализ. Примеры каталитических процессов в технике и в живых организмах. Ферменты как биологические катализаторы. Демонстрация. Разложение пероксида водорода с помощью неорганических катализаторов и природных объектов, содержащих каталазу. Лабораторные опыты. 26. Каталитическое разложение пероксида водорода	Определять понятия «катализ», «катализатор», «фермент», «селективность», «гомогенный катализ», «гетерогенный катализ». Объяснять механизм действия катализатора. Описывать механизмы гомогенного, гетерогенного и ферментативного катализ. Наблюдать демонстрируемые и самостоятельно проводимые опыты. Наблюдать химические реакции и описывать их с помощью родного языка и языка химии. Соблюдать правила техники безопасности	
114	1	Практическая работа № 12. Скорость химической реакции	Решение экспериментальных задач на определение факторов, влияющих на скорость химической реакции	Проводить, наблюдать и описывать химический эксперимент по определению факторов, влияющих на скорость химической реакции. Исследовать условия, влияющие на скорость химической реакции. Наблюдать и описывать самостоятельно проводимые опыты с помощью родного языка и языка химии. Делать выводы по результатам проведенных химических опытов. Соблюдать правила техники безопасности. Наблюдать и описывать самостоятельно проводимые опыты с помощью родного языка и языка химии. Делать выводы по результатам проведенных химических опытов.	

115	2	Химическое равновесие. Константа равновесия	Обратимые реакции. Химическое равновесие. Константа равновесия. Равновесие в растворах	Соблюдать правила техники безопасности Характеризовать химическое равновесие. Сравнивать обратимые и необратимые реакции. Характеризовать константу равновесия как количественную характеристику положения химического равновесия
116	1	Принцип Ле Шателье	Принцип Ле Шателье. Константа равновесия. Лабораторные опыты. Смещение химического равновесия при увеличении концентрации реагентов и продуктов	Формулировать принцип Ле Шателье. Характеризовать типы равновесных систем. Объяснять зависимость положения химического равновесия от различных факторов. Предсказывать направление смещения химического равновесия при изменении условий проведения обратимой химической реакции. Наблюдать и описывать самостоятельно проводимые опыты с помощью родного языка и языка химии
117	1	Ионное произведение воды. Водородный показатель	Ионное произведение воды. Расчет pH растворов сильных кислот и щелочей	Характеризовать ионное произведение воды, водородный показатель. Проводить расчет pH растворов сильных электролитов. Экспериментально определять кислотность среды различных растворов, в том числе и в быту. Знать правила оказания первой помощи при попадании на кожу растворов с высоким и низким pH
118-119	2	Химическое равновесие в растворах	Равновесие в растворах. Константы диссоциации. <i>Произведение растворимости</i>	Характеризовать химическое равновесие в растворах. Определять понятия «константа диссоциации», « <i>произведение растворимости</i> ».
120	1	Практическая работа № 13. Химическое равновесие	Решение экспериментальных задач на определение факторов, влияющих на смещение химического равновесия	Проводить расчеты по химическим формулам и уравнениям Исследовать условия, влияющие на положение химического равновесия. Проводить, наблюдать и описывать химический эксперимент по определению факторов, влияющих на смещение химического равновесия. Наблюдать и описывать самостоятельно проводимые опыты с помощью родного языка и языка химии. Делать выводы по результатам проведенных химических опытов. Соблюдать правила техники безопасности
121-122	2	Химические источники тока. Электролиз	Ряд активности металлов. Понятие о стандартном электродном потенциале и электродвижущей силе реакции. Химические источники тока: гальванические элементы, аккумуляторы и топливные элементы. Электролиз расплавленных и водных растворов электролитов. <i>Законы электролиза</i>	Характеризовать химические источники тока. Характеризовать электролиз как окислительно-восстановительный процесс. Объяснять процессы, протекающие при электролизе расплавленных и растворов. Определять понятия «стандартный электродный потенциал» и «электродвижущая сила реакции». Раскрывать практическое значение электролиза. Объяснять принцип действия гальванического элемента, аккумулятора. <i>Формулировать законы электролиза</i>
123	1	Обобщающее повторение по теме «Теоретические	Решение задач и выполнение упражнений, позволяющих систематизировать и обобщить полученные знания по теме	Составлять сравнительные и обобщающие схемы. Проводить расчеты по химическим формулам и уравнениям реакций. Осуществлять познавательную рефлексию в отношении собственных достижений

		основы химии»	«Теоретические основы химии»	в процессе решения учебных и познавательных задач
124	1	Контрольная работа № 3 по теме «Теоретические основы химии»	Контроль знаний по теме «Теоретические основы химии»	Осуществлять познавательную рефлексию в отношении собственных достижений в процессе решения учебных и познавательных задач
ТЕМА 5. ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ (8часов)				
125	1	Научные принципы организации химического производства	Основные принципы химической технологии	Систематизировать общие принципы научной организации химического производства
126	1	Производство серной кислоты	Производство серной кислоты контактным способом. Химизм процесса. Сырье для производства серной кислоты. Технологическая схема процесса, процессы и аппараты. Демонстрации. Сырье для производства серной кислоты. Модель кипящего слоя	Характеризовать процесс производства серной кислоты. Описывать каждую стадию производства. Объяснять условия проведения химических реакций, лежащих в основе получения серной кислоты. Описывать химические реакции, лежащие в основе получения серной кислоты, с использованием родного языка и языка химии. Объяснять способы защиты окружающей среды и человека от промышленных загрязнений. Наблюдать и описывать демонстрируемые опыты
127	1	Производство аммиака	Производство аммиака. Химизм процесса. Определение оптимальных условий проведения реакции. Принцип циркуляции и его реализация в технологической схеме	Характеризовать процесс производства аммиака. Объяснять оптимальные условия проведения химических реакций, лежащие в основе получения аммиака. Описывать химические реакции, лежащие в основе получения аммиака, с использованием родного языка и языка химии. Объяснять способы защиты окружающей среды и человека от промышленных загрязнений. Наблюдать и описывать демонстрируемые опыты
128	1	Производство чугуна	Металлургия. Черная металлургия. Доменный процесс (сырье, устройство доменной печи, химизм процесса). Демонстрации. Железная руда	Характеризовать процесс производства чугуна. Описывать химические реакции, лежащие в основе получения чугуна, с использованием родного языка и языка химии. Объяснять способы защиты окружающей среды и человека от промышленных загрязнений. Наблюдать и описывать демонстрируемые опыты
129	1	Производство стали	Производство стали в кислородном конвертере и в электропечах. Демонстрации. Образцы сплавов железа	Характеризовать процесс производства стали. Описывать химические реакции, лежащие в основе получения стали, с использованием родного языка и языка химии. Объяснять способы защиты окружающей среды и человека от промышленных загрязнений.

130-131	2	Промышленный органический синтез	Органический синтез. <i>Синтезы на основе синтез-газа</i> . Производство метанола	Наблюдать и описывать демонстрируемые опыты Сравнивать основной и тонкий органический синтез. <i>Описывать синтезы на основе синтез-газа</i> . Характеризовать процесс производства метанола. Описывать химические реакции, лежащие в основе получения метанола, с использованием родного языка и языка химии. Объяснять способы защиты окружающей среды и человека от промышленных загрязнений
132	1	Химическое загрязнение окружающей среды. «Зеленая» химия	Экология и проблема охраны окружающей среды. «Зеленая» химия	Характеризовать основные факторы химического загрязнения окружающей среды. Определять источники химического загрязнения окружающей среды и аргументированно предлагать способы их охраны. Определять понятие «зеленая» химия. Характеризовать общие принципы «зеленой» химии
ТЕМА 6. ХИМИЯ В БЫТУ И НА СЛУЖБЕ ОБЩЕСТВА (15 часов)				
133	1	Химия пищи	Химия пищи. Жиры, белки, углеводы, витамины. Пищевые добавки, их классификация. Запрещенные разрешенные пищевые добавки. Демонстрации. Пищевые красители	Характеризовать основные компоненты пищи — белки, жиры, углеводы, витамины. Описывать химические реакции, лежащие в основе получения изучаемых веществ. Классифицировать и характеризовать пищевые добавки. Пропагандировать здоровый образ жизни. Использовать полученные знания при применении различных веществ в быту. Наблюдать и описывать демонстрируемые опыты
134	1	Лекарственные средства	Фармакология. Лекарственные средства, их классификация	Осваивать нормы экологического и безопасного обращения с лекарственными препаратами. Классифицировать лекарственные средства. Использовать полученные знания при применении лекарств. Пропагандировать здоровый образ жизни
135	2	Косметические и парфюмерные средства. Бытовая химия	Косметические и парфюмерные средства. Бытовая химия. Отбеливающие средства. Демонстрации. Отбеливание тканей. Лабораторные опыты. 27. Знакомство с моющими средствами. Знакомство с отбеливающими средствами. Лабораторные опыты. 28. Клеи	Характеризовать косметические и парфюмерные средства. Прогнозировать последствия нарушения правил безопасной работы со средствами бытовой химии. Использовать полученные знания при применении различных веществ в быту. Наблюдать и описывать самостоятельно проводимые опыты с помощью родного языка и языка химии. Пропагандировать здоровый образ жизни
	1	Пигменты и краски	Краски и пигменты. Принципы окрашивания тканей.	Сравнивать пигменты и краски. Характеризовать принципы окрашивания тканей. Использовать полученные

			Демонстрации. Крашение тканей	знания при применении различных веществ в быту. Наблюдать и описывать демонстрируемые опыты с помощью родного языка и языка химии
1	Практическая работа № 14. Крашение тканей	Решение экспериментальной задачи по крашению тканей		Проводить, наблюдать и описывать химический эксперимент по крашению тканей. Наблюдать и описывать самостоятельно проводимые опыты с помощью родного языка и языка химии. Соблюдать правила техники безопасности
2	Химия в строительстве. Химия в сельском хозяйстве	Химия в строительстве. Цемент, бетон. Химия в сельском хозяйстве. Инсектициды и пестициды. Средства защиты растений. Демонстрации. Коллекция средств защиты растений. Лабораторные опыты. 29. Знакомство с минеральными удобрениями и изучение их свойств		Характеризовать важнейшие химические вещества в строительстве (гипс, известь, цемент, бетон и др.). Классифицировать минеральные удобрения по разным основаниям. Различать основные минеральные (азотные, калийные, фосфорные) удобрения, раскрывать их роль в повышении производительности сельского хозяйства. Характеризовать и классифицировать средства защиты растений. Использовать полученные знания при применении различных веществ в быту. Наблюдать и описывать демонстрируемые и самостоятельно проводимые опыты с помощью родного языка и языка химии
136	1 Практическая работа № 15. Определение минеральных удобрений	Решение экспериментальной задачи по определению минеральных удобрений		Проводить, наблюдать и описывать химический эксперимент по определению минеральных удобрений. Наблюдать и описывать самостоятельно проводимые опыты с помощью родного языка и языка химии. Соблюдать правила техники безопасности
137	1 Неорганические материалы	Стекло и керамика. Традиционные и современные керамические материалы. Сверхпроводящая керамика. Демонстрации. Керамические материалы. Цветные стекла		Характеризовать традиционные и современные керамические материалы. Описывать химические реакции, лежащие в основе получения изучаемых веществ. Использовать полученные знания при применении различных веществ в быту. Наблюдать и описывать демонстрируемые опыты
138	1 Особенности	Особенности современной науки.		Формулировать основные особенности современной химии.

139	I	современной науки. Методология научного исследования. Источники химической информации	Методология научного исследования. <i>Профессия химика. Математическая химия. Поиск химической информации. Работа с базами данных.</i> Демонстрации. Примеры работы с химическими базами данных	Характеризовать научное познание, выделять субъект и объект научного познания. Пользоваться источниками химической информации. Наблюдать и описывать демонстрируемые опыты
140		Обобщающее повторение за курс 11 класса Контрольная работа № 4. Итоговая контрольная работа		

Электронные ресурсы

Открытый колледж: Химия

College.ru – интернет-проект для дистанционной подготовки к сдаче ЕГЭ. Адрес сайта: <http://college.ru/himiya/>

Портал фундаментального химического образования России

Адрес сайта: <http://www.chemnet.ru>

Газета "Химия" издательского дома 1-го сентября. Сайт "Я иду на урок химии".
Материалы к уроку.

Адрес сайта: <http://him.1september.ru>

Российский общеобразовательный портал

Адрес сайта: <http://experiment.edu.ru>

Химия для всех: иллюстрированные материалы по общей, органической и неорганической химии

Адрес сайта: <http://school-sector.relarn.ru/nsm/>

Журнал "Химия и Жизнь - XXI век"

Адрес сайта: <http://www.hij.ru>

Учебник химии

Ведущий Д. М. Жилин. Более ста видеозаписей экспериментов с уроков, возможность размещать свои материалы а также обсуждать и комментировать чужие. Удобный поиск материалов по ключевым словам (облаку тегов).

Адрес сайта: <http://my.mail.ru/community/chem-textbook/>

Мир химии

На сайте: краткий курс химии, биографии химиков, статьи, вещества, опыты, музей.
Области химии: органическая, аналитическая, эохимия, нефтехимия, термохимия.

Адрес сайта: <http://chemistry.narod.ru>

Виртуальная Химическая Школа

Виртуальная Химическая Школа - интерактивное продолжение статического сайта Виртуальной Химической Школы! Сдающие ЕГЭ и ГИА, участники олимпиад и все без ограничения интересующиеся опытами, методикой и педагогикой могут изучать материалы, решать тематические тесты, задавать вопросы, посещать онлайн-видеолекции и консультироваться у выдающихся специалистов!

Адрес сайта: <http://him-school.ru>

Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов

Адрес сайта: <http://school-collection.edu.ru>

Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (ФЦИОР)

Адрес сайта: <http://fcior.edu.ru>