

ПРИНЯТА
на заседании педагогического совета
МБОУ «ЦО - гимназия № 11
им. Александра и Олега Трояновских»»
протокол № 13
от «31» августа 2023 г.

УТВЕРЖДЕНО
директор МБОУ «ЦО – гимназия № 11
им. Александра и Олега
Трояновских»»
О.Н. Филина
Приказ № 295-а
от «31» августа 2023 г.

**Рабочая программа
внеурочной деятельности
«Практикум по химии»
11 класс**

**МБОУ «ЦО – гимназия № 11
им. Александра и Олега Трояновских»»**

Тула

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа разработана в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования, ориентирована на обеспечение индивидуальных потребностей обучающихся и направлена на достижение планируемых результатов освоения программы основного общего образования с учетом выбора участниками образовательных отношений курсов внеурочной деятельности. Это позволяет обеспечить единство обязательных требований ФГОС СОО во всем пространстве школьного образования: не только на уроке, но и за его пределами.

Программой предусмотрено расширение базовых знаний, развитие практических умений и навыков в современной химии. Методы организации образовательной деятельности предусматривают формирование у обучающихся нестандартного творческого мышления, свободы самовыражения и индивидуальности суждений.

Знания в области основных химических законов, теорий и идей формируют нравственные нормы и принципы отношения к природе. В качестве ценностных ориентиров выступают научное знание и методы познания в науке, а также освоение правил безопасного обращения с веществами в повседневной жизни. Программа преследует не только образовательные, но и воспитательные цели, поскольку она способствует воспитанию уважения к процессу творчества в области теории и практических приложений химии, формированию экологического мышления у подрастающего поколения.

Реализация программы предполагает использование форм работы, которые предусматривают активность и самостоятельность обучающихся, сочетание индивидуальной и групповой работы, проектную и исследовательскую деятельность. Таким образом, вовлеченность обучающихся в данную внеурочную деятельность позволит обеспечить их самоопределение, расширить зоны поиска своих интересов в различных сферах естественнонаучных знаний, переосмыслить свои связи с окружающими, свое место среди других людей. В целом реализация программы вносит вклад в нравственное и социальное формирование личности.

Программа реализуется в работе с обучающимися 11 классов.

Программа курса рассчитана на 34 часа.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ КУРСА ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Занятия в рамках программы направлены на обеспечение достижения обучающимися следующих личностных, метапредметных и предметных образовательных результатов.

ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ:

в сфере гражданского воспитания:

- готовность к совместной творческой деятельности при выполнении химических экспериментов;
- способность определять собственную позицию по отношению к явлениям современной жизни и объяснять ее;
- готовность к сотрудничеству в процессе совместного выполнения учебных, познавательных и исследовательских задач, уважительному отношению к мнению оппонентов при обсуждении спорных вопросов химического содержания;

в сфере патриотического воспитания:

- ценностное отношение к природному наследию и памятникам природы, достижениям России в науке;
- способность оценивать вклад российских ученых в становление и развитие химии, понимание значения химии в познании законов природы, в жизни человека и современного общества;

в сфере духовно-нравственного воспитания:

- способность оценивать ситуацию и принимать осознанные решения, ориентируясь на морально-нравственные нормы и ценности;
- осознание личного вклада в построение устойчивого будущего;

в сфере эстетического воспитания:

- понимание эмоционального воздействия природы и ее ценность;

в сфере физического воспитания:

- понимание ценности здорового и безопасного образа жизни;
- осознание последствий и неприятие вредных привычек (употребление алкоголя, наркотиков, курения);

в сфере трудового воспитания:

- готовность к активной деятельности в решении глобальных проблем рационального природопользования, пополнения энергетических ресурсов и сохранения природного равновесия, способность инициировать, планировать и самостоятельно выполнять такую деятельность;
- интерес к практическому изучению профессий, связанных с химией;
- готовность и способность к образованию и самообразованию на протяжении всей жизни;

в сфере экологического воспитания:

- экологически целесообразное отношение к природе как источнику жизни на Земле, основе ее существования;
- повышение уровня экологической культуры: приобретение опыта планирования поступков и оценки их возможных последствий для окружающей среды;
- способность использовать приобретаемые при изучении химии знания и умения при решении проблем, связанных с рациональным природопользованием (соблюдение правил поведения в природе, направленных на сохранение равновесия в экосистемах, охрану видов, экосистем, биосферы);
- активное неприятие действий, приносящих вред окружающей природной среде, умение прогнозировать неблагоприятные экологические последствия предпринимаемых действий и предотвращать их;

в сфере научного познания:

- понимание специфики химии как науки, осознание ее роли в формировании рационального научного мышления, создание целостного представления об окружающем мире как о единстве природы, человека и общества, в познании природных закономерностей и решении проблем сохранения природного равновесия;
- убежденность в значимости химии для современной цивилизации: обеспечение нового уровня развития медицины; создание перспективных биотехнологий, способных решать ресурсные проблемы развития человечества; поиск путей выхода из глобальных экологических проблем и обеспечение перехода к устойчивому развитию, рациональному использованию природных ресурсов и формированию новых стандартов жизни;
- заинтересованность в получении химических знаний в целях повышения общей культуры, естественнонаучной грамотности как составной части функциональной грамотности обучающихся, формируемой при изучении химии;
- понимание сущности методов познания, используемых в естественных науках, способность использовать получаемые знания для анализа и объяснения явлений окружающего мира и происходящих в нем изменений; умение делать обоснованные заключения на основе научных фактов и имеющихся данных с целью получения достоверных выводов;
- способность самостоятельно использовать химические знания для решения проблем в реальных жизненных ситуациях;
- осознание ценности научной деятельности, готовность осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе;

- готовность и способность к непрерывному образованию и самообразованию, к активному получению новых знаний по предмету в соответствии с жизненными потребностями.

МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ:

в сфере овладения универсальными учебными познавательными действиями:

базовые логические действия:

- самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать ее всесторонне;
- использовать при освоении знаний приемы логического мышления (анализа, синтеза, сравнения, классификации, обобщения), раскрывать смысл биологических понятий (выделять их характерные признаки, устанавливать связи с другими понятиями);
- определять цели деятельности, задавая параметры и критерии их достижения, соотносить результаты деятельности с поставленными целями;
- использовать химические понятия для объяснения фактов и явлений природы;
- строить логические рассуждения (индуктивные, дедуктивные, по аналогии), выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых явлениях, формулировать выводы и заключения;
- применять схемно-модельные средства для представления существенных связей и отношений в изучаемых химических объектах, а также противоречий разного рода, выявленных в различных информационных источниках;

базовые исследовательские действия:

- владеть навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способностью и готовностью к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;
- использовать различные виды деятельности по получению нового знания, его интерпретации, преобразованию и применению в учебных ситуациях, в том числе при создании учебных и социальных проектов;
- формировать научный тип мышления, владеть научной терминологией, ключевыми понятиями и методами;
- ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;

работа с информацией:

- ориентироваться в различных источниках информации (тексте учебного пособия, научно-популярной литературе, химических словарях и справочниках, компьютерных базах данных, в Интернете), анализировать информацию различных видов и форм представления, критически оценивать ее достоверность и непротиворечивость;

- формулировать запросы и применять различные методы при поиске и отборе химической информации, необходимой для выполнения учебных задач;
- самостоятельно выбирать оптимальную форму представления химической информации (схемы, графики, диаграммы, таблицы, рисунки и др.);
- использовать научный язык в качестве средства при работе с химической информацией: применять биологические, физические и математические знаки и символы, формулы, аббревиатуру, номенклатуру, использовать и преобразовывать знаково-символические средства наглядности;

в сфере овладения универсальными коммуникативными действиями:

общение:

- осуществлять коммуникации во всех сферах жизни; активно участвовать в диалоге или дискуссии по существу обсуждаемой темы (умение задавать вопросы, высказывать суждения относительно выполнения предлагаемой задачи, учитывать интересы и согласованность позиций других участников диалога или дискуссии);
- развернуто и логично излагать свою точку зрения с использованием языковых средств;

совместная деятельность:

- выбирать тематику и методы совместных действий с учетом общих интересов и возможностей каждого члена коллектива;
- принимать цели совместной деятельности, организовывать и координировать действия по ее достижению: составлять план действий, распределять роли с учетом мнений участников, обсуждать результаты совместной работы;
- предлагать новые проекты, оценивать идеи с позиции новизны, оригинальности, практической значимости;
- осуществлять позитивное стратегическое поведение в различных ситуациях, проявлять творчество и воображение, быть инициативным;

в сфере овладения универсальными регулятивными действиями:

самоорганизация:

- использовать химические знания для выявления проблем и их решения в жизненных и учебных ситуациях;
- выбирать на основе химических знаний целевые и смысловые установки в своих действиях и поступках по отношению к природе, своему здоровью и здоровью окружающих;
- расширять рамки учебного предмета на основе личных предпочтений;
- делать осознанный выбор, аргументировать его, брать ответственность за решение;

самоконтроль:

- давать оценку новым ситуациям, вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям;
- принимать мотивы и аргументы других при анализе результатов деятельности;

эмоциональный интеллект, предполагающий сформированность:

- саморегулирования, включающего самоконтроль, умение принимать ответственность за свое поведение, способность адаптироваться к эмоциональным изменениям и проявлять гибкость;
- внутренней мотивации, включающей стремление к достижению цели и успеху, оптимизм, инициативность, умение действовать, исходя из своих возможностей;

принятие себя и других:

- принимать себя, понимая свои недостатки и достоинства;
- признавать свое право и право других на ошибки.

ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ:

- сформированность представлений: о химической составляющей естественнонаучной картины мира, роли химии в познании явлений природы, в формировании мышления и культуры личности, её функциональной грамотности, необходимой для решения практических задач и экологически обоснованного отношения к своему здоровью и природной среде;
- владение системой химических знаний, которая включает: основополагающие понятия (химический элемент, атом, ион, молекула, моль, молярный объём, валентность, электроотрицательность, степень окисления, химическая связь, кристаллическая решётка, типы химических реакций, раствор, электролиты, неэлектролиты, электролитическая диссоциация, окислитель, восстановитель, 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), закономерности, символический язык химии, мировоззренческие знания, лежащие в основе понимания причинности и системности химических явлений, фактологические сведения о свойствах, составе, получении и безопасном использовании важнейших неорганических веществ в быту и практической деятельности человека;
- сформированность умений выявлять характерные признаки понятий, устанавливать их взаимосвязь, использовать соответствующие понятия при описании неорганических веществ и их превращений;
- сформированность умений использовать химическую символику для составления формул веществ и уравнений химических реакций,

- систематическую номенклатуру (IUPAC) и тривиальные названия отдельных неорганических веществ;
- сформированность умений устанавливать принадлежность неорганических веществ по их составу к определённому классу/группе соединений (простые вещества – металлы и неметаллы, оксиды, основания, кислоты, амфотерные гидроксиды, соли);
 - сформированность умений раскрывать смысл периодического закона Д.И. Менделеева и демонстрировать его систематизирующую, объяснительную и прогностическую функции;
 - сформированность умений характеризовать (описывать) общие химические свойства неорганических веществ различных классов, подтверждать существование генетической связи между неорганическими веществами с помощью уравнений соответствующих химических реакций;
 - сформированность умения классифицировать химические реакции по различным признакам (числу и составу реагирующих веществ, тепловому эффекту реакции, изменению степеней окисления элементов, обратимости реакции, участию катализатора);
 - сформированность умений составлять уравнения реакций различных типов, полные и сокращённые уравнения реакций ионного обмена, учитывая условия, при которых эти реакции идут до конца;
 - сформированность умений проводить реакции, подтверждающие качественный состав различных неорганических веществ, распознавать опытным путём ионы, присутствующие в водных растворах неорганических веществ;
 - сформированность умений проводить вычисления с использованием понятия «массовая доля вещества в растворе», объёмных отношений газов при химических реакциях, массы вещества или объёма газов по известному количеству вещества, массе или объёму одного из участвующих в реакции веществ, теплового эффекта реакции на основе законов сохранения массы веществ, превращения и сохранения энергии;
 - сформированность умений соблюдать правила пользования химической посудой и лабораторным оборудованием, а также правила обращения с веществами в соответствии с инструкциями по выполнению лабораторных химических опытов;
 - сформированность умений планировать и выполнять химический эксперимент в соответствии с правилами техники безопасности при обращении с веществами и лабораторным оборудованием, представлять результаты химического эксперимента в форме записи уравнений соответствующих реакций и формулировать выводы на основе этих результатов;

- сформированность умений критически анализировать химическую информацию, получаемую из разных источников (средства массовой коммуникации, Интернет и других);
- сформированность умений соблюдать правила экологически целесообразного поведения в быту и трудовой деятельности в целях сохранения своего здоровья и окружающей природной среды, осознавать опасность воздействия на живые организмы определённых веществ, понимая смысл показателя ПДК, пояснять на примерах способы уменьшения и предотвращения их вредного воздействия на организм человека;

СОДЕРЖАНИЕ КУРСА ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

СТРОЕНИЕ АТОМА

Основные понятия химии. Атом. Вещество. Простые и сложные вещества. Элемент. Изотопы. Массовое число. Число Авогадро. Моль. Молярный объем. Химическая реакция. Модели строения атома. Ядро и нуклоны. Электрон. Атомная орбиталь. Распределение электронов по орбиталям. Электронная конфигурация атомов. Валентные электроны. Основное и возбужденное состояние атомов. s-, p-, d-, f- элементы. Периодический закон и периодическая система Д.И. Менделеева. Принципы заполнения электронами атомных орбиталей.

Проектные работы:

История развития представлений о строении атома

Теория строения атома — научная основа изучения химии.

СТРОЕНИЕ ВЕЩЕСТВА

Химическая связь и ее виды. Ковалентная связь, ее разновидности и механизмы образования. Электроотрицательность. Валентность. Степень окисления. Гибридизация атомных орбиталей. Пространственное строение молекул. Полярность молекул. Ионная связь. Металлическая связь. Водородная связь. Межмолекулярное взаимодействие. Вещества молекулярного и немолекулярного строения. Аморфное и кристаллическое состояние веществ. Кристаллические решетки и их типы.

Практические работы:

Изучение кристаллических решеток различных веществ.

Определение степеней окисления элементов в различных соединениях.

Определение видов химической связи и типов кристаллических решеток в различных соединениях.

СМЕСИ И РАСТВОРЫ ВЕЩЕСТВ

Чистые вещества и смеси. Дисперсность. Дисперсные и коллоидные системы. Истинные растворы. Показатели растворимости вещества. Растворение как

физико-химический процесс. Тепловые явления при растворении. Растворы. Взвеси и истинные растворы. Растворы в жизни человека и природы. Растворители полярные и неполярные. Использование различных растворителей человеком. Химическая чистка. Стирка – физико-химический процесс. Способы выражения концентрации растворов: массовая доля растворенного вещества, молярная концентрации. Исследование растворимости веществ в воде: твердых, жидкостей и газов. Кривые растворимости. Растворы насыщенные и перенасыщенные.

Практическая работа:

Исследование растворимости различных веществ в воде
Приготовление растворов с заданной концентрацией

Решение задач:

Задачи с использованием таблиц растворимости
Задачи на массовую долю растворенного вещества
Задачи на определение молярной концентрации вещества

Исследовательские работы:

Коллоидные растворы в пище.
Коллоидные растворы в быту.

ХИМИЧЕСКИЕ РЕАКЦИИ

Химические реакции в системе природных взаимодействий, Реагенты и продукты реакций. Реакционная способность веществ. Реакции ионного обмена. Условия течения химических реакций между растворами электролитов до конца. Классификации органических и неорганических реакций: экзотермические и эндотермические; обратимые и необратимые. Виды окислительно-восстановительных реакций. Важнейшие восстановители и окислители. Использование метода электронного баланса для реакций:

- межмолекулярного окисления-восстановления;
- внутримолекулярного окисления-восстановления;
- диспропорционирования и сопропорционирования.

Окислительно-восстановительных реакции с несколькими окислителями или восстановителями. Тепловые эффекты реакции. Термохимические уравнения. Катализ. Химическое равновесие. Гидролиз солей. Электролиз растворов и расплавов солей. Применение электролиза.

Практические работы:

Определение pH растворов кислот, щелочей и воды.
Гидролиз солей. Определение pH водных растворов солей

Решение задач:

Задачи на протекание окислительно-восстановительных реакций с участием неорганических веществ.

МЕТАЛЛЫ

Положение металлов в периодической системе и строение их атомов. Металлы как простые вещества: металлическая связь в строении кристаллов. Аллотропия. Общие физические свойства металлов. Общие химические свойства металлов (восстановительные свойства); взаимодействие с неметаллами (кислородом, галогенами, серой, азотом, водородом), с водой, кислотами, солями в растворах, органическими веществами (спиртами, галогеналканами, фенолом, кислотами), со щелочами. Оксиды и гидроксиды металлов. Зависимость их свойств от степени окисления металла. Значение металлов в природе и жизни человека.

Металлы в природе. Металлургия: пиро-, гидро-, электрометаллургия.

Характеристика сплавов, их свойства. Важнейшие сплавы и их значение.

Металлы побочных подгрупп. Общая характеристика.

Хром - представитель d-элементов VI группы.

Железо - представитель элементов VIII группы.

Демонстрации:

Коллекций «Кристаллические решетки металлов», «Металлы и сплавы»

Качественные реакции на ионы металлов.

Окислительно-восстановительные свойства соединений хрома в различных средах.

Окислительно-восстановительные свойства соединений марганца в различных средах.

Лабораторные опыты.

Получение комплексного соединения меди (II).

Получение комплексного соединения алюминия.

Получение комплексных соединений железа.

Образование глицерата меди (II).

Практические работы:

Описание свойств металлов.

Соединения щелочных, щелочноземельных металлов, алюминия

Решение задач:

Задачи на смеси веществ, сплавы.

Цепочки превращений на генетические ряды металлов, которым соответствуют щелочи, нерастворимые гидроксиды, амфотерные оксиды и гидроксиды.

НЕМЕТАЛЛЫ

Галогены. Общая характеристика галогенов — химических элементов, простых веществ и их соединений. Химические свойства и способы получения галогенов. Галогеноводороды. Галогениды, Кислородсодержащие соединения хлора.

Общая характеристика элементов VIA группы: строение атома, физические и химические свойства, получение и применение. Озон: строение молекулы, свойства, применение. Оксиды и пероксиды. Сера: строение атома, аллотропные модификации, свойства. Сероводород. Сульфиды. Оксиды серы. Сернистая и серная кислоты и их соли. Их основные свойства и области применения.

Общая характеристика элементов VA-группы. Азот: строение молекулы, свойства. Нитриды. Аммиак: строение молекулы, физические и химические свойства, области применения и получение. Соли аммония. Качественная реакция на ион аммония. Оксиды азота.

Общая характеристика элементов IVA-группы. Свойства, получение и применение угля. Активированный уголь как адсорбент. Наноструктуры. Мировые достижения в области создания наноматериалов. Карбонаты и гидрокарбонаты. Качественная реакция на карбонат-ион.

Физические и химические свойства кремния. Оксид кремния (IV). Кремниевые кислоты и их соли. Силикатные минералы — основа земной коры.

Демонстрации:

Окислительно-восстановительные свойства серной кислоты и соединений серы.

Практические работы:

Описание свойств неметаллов

Решение экспериментальных задач на осуществление цепочки превращений.

Решение задач:

Задачи с использованием окислительно-восстановительных реакций неорганических веществ.

Цепочки превращений на генетическую взаимосвязь неорганических и органических веществ

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

<i>Темы занятий</i>	<i>Количество часов</i>	<i>Основное содержание</i>	<i>Виды деятельности обучающихся</i>
Строение атома	3	<p>Современная модель строения атома. Распределение электронов по энергетическим уровням в соответствии с принципом наименьшей энергии. Особенности строения энергетических уровней атомов d-элементов. Электронная конфигурация атома. Классификация химических элементов (s-, p-, d-элементы). Основное и возбужденные состояния атомов. Валентные электроны. Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева. Физический смысл периодического закона Д. И. Менделеева. Причины и закономерности изменения свойств элементов и их соединений по периодам и группам. Мировоззренческое и научное значение периодического закона Д. И. Менделеева</p>	<p>Раскрывать содержание терминов и понятий: атом, орбиталь, электрон, изотоп.</p> <p>Описывать особенности строения энергетических уровней атомов s-, p-, d-элементов. Изображать электронно-графические формулы и электронные формулы атомов s-, p-, d-элементов. Формулировать и объяснять периодический закон Д. И. Менделеева. Выполнение предложенных проектных работ: «История развития представлений о строении атома», «Теория строения атома — научная основа изучения химии».</p>
Строение вещества	3	<p>Электронная природа химической связи. Электроотрицательность. Ковалентная связь, её разновидности и механизмы образования (обменный и донорно-акцепторный). Ионная связь. Металлическая связь. Водородная связь. Межмолекулярные взаимодействия. Кристаллические и аморфные вещества. Типы кристаллических решёток (атомная,</p>	<p>Раскрывать содержание терминов и понятий: химическая связь, ковалентная, ионная, металлическая, водородная, кристаллические и аморфные вещества. Описывать кристаллические решетки различных веществ. Определять степени окисления элементов в различных соединениях.</p>

		молекулярная, ионная, металлическая). Зависимость физических свойств вещества от типа кристаллической решётки. Причины многообразия веществ. Современные представления о строении твёрдых, жидких и газообразных веществ. Жидкие кристаллы	Различать виды химической связи и типы кристаллических решеток веществ в различных соединениях. производства.
Смеси и растворы веществ	3	Дисперсные системы. Истинные растворы. Растворение как физико-химический процесс. Способы выражения концентрации растворов: массовая доля растворенного вещества, молярная концентрации. Исследование растворимости веществ в воде: твердых, жидкостей и газов. Кривые растворимости. Растворы насыщенные и перенасыщенные.	Исследовать растворимость различных веществ в воде. Сравнивать между собой процессы растворения разных веществ. Различать и уметь использовать в работе разные способы выражения концентрации растворов. Решать задачи по нахождению концентрации раствора. Выполнение и защита исследовательских работ «Коллоидные растворы в пище», «Коллоидные растворы в быту»
Химические реакции	5	Химические реакции. Гомогенные и гетерогенные реакции. Скорость реакции, её зависимость от различных факторов: природы реагирующих веществ, концентрации реагирующих веществ, температуры, площади реакционной поверхности, наличия катализатора. Катализаторы и катализ. Роль катализаторов в природе и промышленном производстве. Тепловые эффекты химических реакций. Термохимические уравнения. Обратимость реакций. Виды окислительно-восстановительных	Раскрывать содержание терминов и понятий: гидролиз, электролиз, водородный показатель. Описывать процесс выполнения исследований и прогнозировать результаты экспериментов. Характеризовать различные химические реакции, определять причины, влияющие на скорость реакций. Называть важнейшие восстановители и окислители, называть алгоритм составления уравнений

		<p>реакций. Важнейшие восстановители и окислители. Использование метода электронного баланса для реакций. Поведение веществ в средах с разным значением рН. Химические источники тока. Электролиз растворов и расплавов солей. Практическое применение электролиза для получения щелочных, щелочноземельных металлов и алюминия</p>	<p>окислительно-восстановительных реакций методом электронного баланса Определять рН растворов кислот, щелочей и растворов солей. Объяснять причины гидролиза солей. Описывать применение электролиза. Выполнять упражнения по составлению уравнений электролиза.</p>
Металлы	10	<p>Общая характеристика элементов IA–IIIA-групп. Оксиды и пероксиды натрия и калия. Распознавание катионов натрия и калия. Соли натрия, калия, кальция и магния, их значение в природе и жизни человека. Жёсткость воды и способы её устранения. Металлы IV–VIIВ-групп (медь, цинк, хром, марганец). Особенности строения атомов. Общие физические и химические свойства. Получение и применение. Оксиды и гидроксиды этих металлов, зависимость их свойств от степени окисления элемента Коррозия металлов: виды коррозии, способы защиты металлов от коррозии</p>	<p>Описывать процесс выполнения исследований и прогнозировать результаты экспериментов. Описывать соединения щелочных, щелочноземельных металлов, алюминия. Описывают генетические ряды металлов, составлять уравнения реакций генетических рядов металлов, которым соответствуют щелочи, нерастворимые гидроксиды, амфотерные оксид и гидроксид. Описывать металлы побочных подгрупп. Характеризовать хром - представителя d-элементов VI группы. Характеризовать железо - представителя элементов VIII группы. Характеризовать понятие «Коррозия». Описывать способы защиты металлов от коррозии.</p>
Неметаллы	10	<p>Общая характеристика элементов VIIA-группы. Галогенводороды и их получение. Галогеноводородные кислоты и их соли.</p>	<p>Описывать процесс выполнения исследований и прогнозировать результаты экспериментов. Описывать</p>

		<p>Качественные реакции на галогенид-ионы. Применение галогенов и их важнейших соединений. Общая характеристика элементов VIA-группы. Особые свойства концентрированной серной кислоты. Качественные реакции на сульфид-, сульфит- и сульфат-ионы. Общая характеристика элементов VA-группы. Нитриды. Качественная реакция на ион аммония. Азотная кислота как окислитель. Нитраты, их физические и химические свойства, применение. Свойства, получение и применение фосфора. Фосфорные кислоты. Биологическая роль фосфатов. Общая характеристика элементов IVA-группы. Свойства, получение и применение угля. Активированный уголь как адсорбент. Наноструктуры. Мировые достижения в области создания наноматериалов. Карбонаты и гидрокарбонаты. Качественная реакция на карбонат-ион. Физические и химические свойства кремния. Оксид кремния (IV). Кремниевые кислоты и их соли. Силикатные минералы — основа земной коры.</p>	<p>окислительно-восстановительные свойства галогенов и их соединений. Описывать окислительно-восстановительные свойства серной кислоты и соединений серы. Описывать окислительные свойства соединений азота и азотной кислоты. Описывать окислительные свойства соединений углерода и кремния. Решать задачи различных типов и уровней сложности с участием неорганических веществ.</p>
Итого	34		