

Муниципальное общеобразовательное учреждение
Чердаклинская средняя школа № 2
Чердаклинского района Ульяновской области

Утверждено
приказом Муниципального
общеобразовательного
учреждения Чердаклинской
средней школы № 2
от 31 августа 2023 № 87-0
Директор школы В.Н. Игнатьев



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по химии

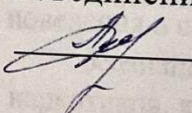
Уровень обучения, класс - среднее общее образование, 11 класс
(углубленный уровень)

Количество часов - 170

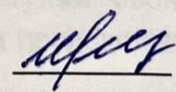
Сроки реализации программы – 2023-2024 учебный год

РАССМОТРЕНО и ОДОБРЕНО

на заседании методического
объединения учителей
естественно-научных предметов
Протокол № 1
от 30 августа 2023г
Руководитель методического
объединения

 /Рязанова Л.П./

СОГЛАСОВАНО

 / Карпова И. А./
заместитель директора по УВР
30 августа 2023 г.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ ПО ХИМИИ НА УГЛУБЛЕННОМ УРОВНЕ СРЕДНЕГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

В соответствии с системно-деятельностным подходом в структуре личностных результатов освоения предмета «Химия» на уровне среднего общего образования выделены следующие составляющие: осознание обучающимися российской гражданской идентичности; готовность к саморазвитию, самостоятельности и самоопределению; наличие мотивации к обучению; готовность и способность обучающихся руководствоваться принятыми в обществе правилами и нормами поведения; наличие правосознания, экологической культуры; способность ставить цели и строить жизненные планы.

Личностные результаты освоения предмета «Химия» отражают сформированность опыта познавательной и практической деятельности обучающихся в процессе реализации образовательной деятельности.

Личностные результаты освоения предмета «Химия» отражают сформированность опыта познавательной и практической деятельности обучающихся в процессе реализации образовательной деятельности, в том числе в части:

1) гражданского воспитания:

осознания обучающимися своих конституционных прав и обязанностей, уважения к закону и правопорядку;

представления о социальных нормах и правилах межличностных отношений в коллективе;

готовности к совместной творческой деятельности при создании учебных проектов, решении учебных и познавательных задач, выполнении химических экспериментов;

способности понимать и принимать мотивы, намерения, логику и аргументы других при анализе различных видов учебной деятельности;

2) патриотического воспитания:

ценностного отношения к историческому и научному наследию отечественной химии;

уважения к процессу творчества в области теории и практического приложения химии, осознания того, что данные науки есть результат длительных наблюдений, кропотливых экспериментальных поисков, постоянного труда учёных и практиков;

интереса и познавательных мотивов в получении и последующем анализе информации о передовых достижениях современной отечественной химии;

3) духовно-нравственного воспитания:

нравственного сознания, этического поведения;

способности оценивать ситуации, связанные с химическими явлениями, и принимать осознанные решения, ориентируясь на морально-нравственные нормы и ценности;

готовности оценивать своё поведение и поступки своих товарищей с позиций нравственных и правовых норм и с учётом осознания последствий поступков;

4) формирования культуры здоровья:

понимания ценностей здорового и безопасного образа жизни, необходимости ответственного отношения к собственному физическому и психическому здоровью;

соблюдения правил безопасного обращения с веществами в быту, повседневной жизни, в трудовой деятельности;

понимания ценности правил индивидуального и коллективного безопасного поведения в ситуациях, угрожающих здоровью и жизни людей;

осознания последствий и неприятия вредных привычек (употребления алкоголя, наркотиков, курения);

5) трудового воспитания:

коммуникативной компетентности в учебно-исследовательской деятельности, общественно полезной, творческой и других видах деятельности;

установки на активное участие в решении практических задач социальной направленности (в рамках своего класса, школы);

интереса к практическому изучению профессий различного рода, в том числе на основе применения предметных знаний по химии;

уважения к труду, людям труда и результатам трудовой деятельности;

готовности к осознанному выбору индивидуальной траектории образования, будущей профессии и реализации собственных жизненных планов с учётом личностных интересов, способностей к химии, интересов и потребностей общества;

6) экологического воспитания:

экологически целесообразного отношения к природе как источнику существования жизни на Земле;

понимания глобального характера экологических проблем, влияния экономических процессов на состояние природной и социальной среды;

осознания необходимости использования достижений химии для решения вопросов рационального природопользования;

активного неприятия действий, приносящих вред окружающей природной среде, умения прогнозировать неблагоприятные экологические последствия предпринимаемых действий и предотвращать их;

наличия развитого экологического мышления, экологической культуры, опыта деятельности экологической направленности, умения руководствоваться ими в познавательной, коммуникативной и социальной практике, способности и умения активно противостоять идеологии хемофобии;

7) ценности научного познания:

мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики;

понимания специфики химии как науки, осознания её роли в формировании рационального научного мышления, создании целостного представления об окружающем мире как о единстве природы и человека, в познании природных закономерностей и решении проблем сохранения природного равновесия;

убеждённости в особой значимости химии для современной цивилизации: в её гуманистической направленности и важной роли в создании новой базы материальной культуры, в решении глобальных проблем устойчивого развития человечества – сырьевой, энергетической, пищевой и экологической безопасности, в развитии медицины, обеспечении условий успешного труда и экологически комфортной жизни каждого члена общества;

естественно-научной грамотности: понимания сущности методов познания, используемых в естественных науках, способности использовать получаемые знания для анализа и объяснения явлений окружающего мира и происходящих в нём изменений, умения делать обоснованные заключения на основе научных фактов и имеющихся данных с целью получения достоверных выводов;

способности самостоятельно использовать химические знания для решения проблем в реальных жизненных ситуациях;

интереса к познанию, исследовательской деятельности;

готовности и способности к непрерывному образованию и самообразованию, к активному получению новых знаний по химии в соответствии с жизненными потребностями;

интереса к особенностям труда в различных сферах профессиональной деятельности.

МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Метапредметные результаты освоения программы по химии на уровне среднего общего образования включают:

значимые для формирования мировоззрения обучающихся междисциплинарные (межпредметные) общенаучные понятия, отражающие целостность научной картины мира и специфику методов познания, используемых в естественных науках (материя, вещество, энергия, явление, процесс, система, научный факт, принцип, гипотеза, закономерность, закон, теория, исследование, наблюдение, измерение, эксперимент и другие);

универсальные учебные действия (познавательные, коммуникативные, регулятивные), обеспечивающие формирование функциональной грамотности и социальной компетенции обучающихся;

способность обучающихся использовать освоенные междисциплинарные, мировоззренческие знания и универсальные учебные действия в познавательной и социальной практике.

Метапредметные результаты отражают овладение универсальными учебными познавательными, коммуникативными и регулятивными действиями.

Познавательные универсальные учебные действия

1) базовые логические действия:

самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать её всесторонне;

определять цели деятельности, задавая параметры и критерии их достижения, соотносить результаты деятельности с поставленными целями;

использовать при освоении знаний приёмы логического мышления: выделять характерные признаки понятий и устанавливать их взаимосвязь, использовать соответствующие понятия для объяснения отдельных фактов и явлений;

выбирать основания и критерии для классификации веществ и химических реакций;

устанавливать причинно-следственные связи между изучаемыми явлениями;

строить логические рассуждения (индуктивные, дедуктивные, по аналогии), выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых явлениях, формулировать выводы и заключения;

применять в процессе познания используемые в химии символические (знаковые) модели, преобразовывать модельные представления – химический знак (символ) элемента, химическая формула, уравнение химической реакции – при решении учебных познавательных и практических задач, применять названные модельные представления для выявления характерных признаков изучаемых веществ и химических реакций.

2) базовые исследовательские действия:

владеть основами методов научного познания веществ и химических реакций;

формулировать цели и задачи исследования, использовать поставленные и самостоятельно сформулированные вопросы в качестве инструмента познания и основы для формирования гипотезы по проверке правильности высказываемых суждений;

владеть навыками самостоятельного планирования и проведения ученических экспериментов, совершенствовать умения наблюдать за ходом процесса, самостоятельно прогнозировать его результат, формулировать обобщения и выводы относительно достоверности результатов исследования, составлять обоснованный отчёт о проделанной работе;

приобретать опыт ученической исследовательской и проектной деятельности, проявлять способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания.

3) работа с информацией:

ориентироваться в различных источниках информации (научно-популярная литература химического содержания, справочные пособия, ресурсы Интернета),

анализировать информацию различных видов и форм представления, критически оценивать её достоверность и непротиворечивость;

формулировать запросы и применять различные методы при поиске и отборе информации, необходимой для выполнения учебных задач определённого типа;

приобретать опыт использования информационно-коммуникативных технологий и различных поисковых систем;

самостоятельно выбирать оптимальную форму представления информации (схемы, графики, диаграммы, таблицы, рисунки и другие);

использовать научный язык в качестве средства при работе с химической информацией: применять межпредметные (физические и математические) знаки и символы, формулы, аббревиатуры, номенклатуру;

использовать знаково-символические средства наглядности.

Коммуникативные универсальные учебные действия:

задавать вопросы по существу обсуждаемой темы в ходе диалога и/или дискуссии, высказывать идеи, формулировать свои предложения относительно выполнения предложенной задачи;

выступать с презентацией результатов познавательной деятельности, полученных самостоятельно или совместно со сверстниками при выполнении химического эксперимента, практической работы по исследованию свойств изучаемых веществ, реализации учебного проекта, и формулировать выводы по результатам проведённых исследований путём согласования позиций в ходе обсуждения и обмена мнениями.

Регулятивные универсальные учебные действия:

самостоятельно планировать и осуществлять свою познавательную деятельность, определяя её цели и задачи, контролировать и по мере необходимости корректировать предлагаемый алгоритм действий при выполнении учебных и исследовательских задач, выбирать наиболее эффективный способ их решения с учётом получения новых знаний о веществах и химических реакциях;

осуществлять самоконтроль деятельности на основе самоанализа и самооценки.

ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Предметные результаты освоения программы по химии на углублённом уровне на уровне среднего общего образования включают специфические для учебного предмета «Химия» научные знания, умения и способы действий по освоению, интерпретации и преобразованию знаний, виды деятельности по получению нового знания и применению знаний в различных учебных ситуациях, а также в реальных жизненных ситуациях, связанных с химией. В программе по химии предметные результаты представлены по годам изучения.

11 КЛАСС

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.

СОДЕРЖАНИЕ КУРСА «ХИМИЯ. 11 КЛАСС».

Введение. Повторение курса химии 10 класса: классификация органических веществ, качественные реакции органических веществ, изомерия и гомология. Вывод молекулярной формулы вещества на основе массовой доли элемента.

Входной контроль знаний.

Тема 1. Неметаллы. Водород. Получение, физические и химические свойства (реакции с металлами и неметаллами, восстановление оксидов и солей). Гидриды.

Топливные элементы. Галогены. Общая характеристика элементов главной подгруппы VII группы. Физические свойства простых веществ. Закономерности изменения окислительной активности галогенов в соответствии с их положением в периодической таблице. Порядок вытеснения галогенов из растворов галогенидов. Хлор — получение в промышленности и лаборатории, реакции с металлами и неметаллами. Взаимодействие хлора с водой и растворами щелочей. Цепной механизм реакции взаимодействия хлора с водородом. Обеззараживание питьевой воды хлором. Хранение и транспортировка хлора. Кислородные соединения хлора. Гипохлориты, хлораты и перхлораты как типичные окислители.

Особенности химии фтора, брома и иода. Качественная реакция на иод. Галогеноводороды — получение, кислотные и восстановительные свойства. Хлороводород. Галогеноводородные кислоты и их соли. Соляная кислота и ее соли. Качественные реакции на галогенид-ионы. Применение галогенов и их важнейших соединений. Элементы подгруппы кислорода. Общая характеристика элементов главной подгруппы VI группы. Физические свойства простых веществ. Озон как аллотропная модификация кислорода. Получение озона. Озонаторы. Озон как окислитель. Позитивная и негативная роль озона в окружающей среде. Взаимодействие озона с алкенами. Сравнение свойств озона и кислорода. Вода и пероксид водорода как водородные соединения кислорода — сравнение свойств. Пероксид водорода как окислитель и восстановитель. Пероксиды металлов. Понятие об органических пероксидах. Сера. Аллотропия серы. Физические и химические свойства серы (взаимодействие с металлами, кислородом, водородом, растворами щелочей, кислотами-окислителями). Взаимодействие серы с сульфитом натрия с образованием тиосульфата натрия. Сероводород — получение, кислотные и восстановительные свойства. Сульфиды. Дисульфид. Понятие о полисульфидах. Сернистый газ как кислотный оксид. Окислительные и восстановительные свойства сернистого газа. Получение сернистого газа в промышленности и лаборатории. Сернистая кислота и ее соли. Серный ангидрид. Серная кислота. Свойства концентрированной и разбавленной серной кислоты. Действие концентрированной серной кислоты на сахар, металлы, неметаллы, сульфиды. Термическая устойчивость сульфатов. Кристаллогидраты сульфатов металлов. Качественная реакция на серную кислоту и ее соли. Элементы подгруппы азота. Общая характеристика элементов главной подгруппы V группы. Физические свойства простых веществ. Азот и его соединения. Строение молекулы азота. Физические и химические свойства азота. Получение азота в промышленности и лаборатории. Нитриды. Аммиак — его получение, физические и химические свойства. Основные свойства водных растворов аммиака. Аммиак как восстановитель. Взаимодействие аммиака с активными металлами. Амид натрия, его свойства. Соли аммония. Поведение солей аммония при нагревании. Качественная реакция на ион аммония. Применение аммиака. 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. Азотная кислота — физические и химические свойства, получение. Азотная кислота как окислитель (отношение азотной кислоты к металлам и неметаллам). Зависимость продукта восстановления азотной кислоты от активности металла и концентрации кислоты. Понятие о катионе нитрония. Особенность взаимодействия магния и марганца с разбавленной азотной кислотой. Нитраты, их физические и химические свойства (окислительные свойства и термическая устойчивость), применение. Фосфор и его соединения. Аллотропия фосфора. Физические свойства фосфора. Химические свойства фосфора (реакции с кислородом, галогенами, металлами, сложными веществами-окислителями, щелочами). Получение и применение фосфора. Хлориды фосфора. Фосфин. Фосфиды. Фосфорный ангидрид. Ортофосфорная и метафосфорная кислоты и их соли. Качественная реакция на ортофосфаты. Разложение ортофосфорной кислоты. Применение фосфорной кислоты и ее солей. Биологическая роль фосфатов.

Пирофосфорная кислота и пирофосфаты. Оксид фосфора (III), фосфористая кислота и ее соли. Фосфорноватистая кислота и ее соли. Подгруппа углерода. Общая характеристика элементов главной подгруппы IV группы. Углерод. Аллотропия углерода. Сравнение строения и свойств графита и алмаза. Фуллерен как новая молекулярная форма углерода. Уголь: химические свойства, получение и применение угля. Карбиды. Гидролиз карбида кальция и карбида алюминия. Карбиды переходных металлов (железа, хрома и др.) как сверхпрочные материалы. Синтез-газ как основа современной промышленности. Оксиды углерода. Электронное строение молекулы угарного газа. Уголь и угарный газ как восстановители. Реакция угарного газа с расплавами щелочей. Синтез формиатов. Образование угарного газа при неполном сгорании угля. Биологическое действие угарного газа. Получение и применение угарного газа. Углекислый газ: получение, химические свойства (взаимодействие углекислого газа с водой, щелочами, магнием, пероксидами металлов). Электронное строение углекислого газа. Угольная кислота и ее соли. Карбонаты и гидрокарбонаты: их поведение при нагревании. Качественная реакция на карбонат-ион. Нахождение карбонатов магния и кальция в природе: кораллы, жемчуг, известняки (известковые горы, карстовые пещеры, сталактиты и сталагмиты). Кремний. Физические и химические свойства кремния. Реакции с углем, кислородом, хлором, магнием, растворами щелочей, сероводородом. Силан — водородное соединение кремния. Силициды. Получение и применение кремния. Оксид кремния (IV), его строение, физические и химические свойства, значение в природе и применение. Кремниевые кислоты и их соли. Гидролиз силикатов. Силикатные минералы — основа земной коры. Алумосиликаты. Бор. Оксид бора. Борная кислота и ее соли. Бура. Водородные соединения бора — бораны. Применение соединений бора. Благородные (инертные) газы. Общая характеристика элементов главной подгруппы VIII группы. Особенности химических свойств. Применение благородных газов.

Демонстрации. 1. Горение водорода. 2. Получение хлора (опыт в пробирке). 3. Окислительные свойства раствора гипохлорита натрия. 4. Опыты с бромной водой. 5. Плавление серы. 6. Горение серы в кислороде. 7. Взаимодействие железа с серой. 8. Горение сероводорода. 9. Осаждение сульфидов. 10. Свойства сернистого газа. 11. Действие концентрированной серной кислоты на медь и сахарозу. 12. Растворение аммиака в воде. 13. Основные свойства раствора аммиака. 14. Каталитическое окисление аммиака. 15. Получение оксида азота (II) и его окисление на воздухе. 16. Действие азотной кислоты на медь. 17. Горение фосфора в кислороде. 18. Превращение красного фосфора в белый и его свечение в темноте. 19. Взаимодействие фосфорного ангидрида с водой. 20. Образцы графита, алмаза, кремния. 21. Горение угарного газа. 22. Тушение пламени углекислым газом.

23. Разложение мрамора.

Лабораторные опыты. 1. Получение хлора и изучение его свойств. 2. Свойства хлорсодержащих отбеливателей. 3. Свойства брома, иода и их солей. 4. Изучение свойств серной кислоты и ее солей. 5. Изучение свойств водного раствора аммиака. 6. Свойства солей аммония. 7. Качественная реакция на карбонат-ион. 8. Испытание раствора силиката натрия индикатором. 9. Ознакомление с образцами природных силикатов.

Практические работы:

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

Тема 2. Общие свойства металлов

Общий обзор элементов — металлов. Свойства простых веществ-металлов. Электрохимический ряд напряжений металлов. Металлические кристаллические решетки. Сплавы. Характеристика наиболее известных сплавов. Получение и применение металлов.

Тема 3. Металлы главных подгрупп.

Щелочные металлы. Общая характеристика элементов главной подгруппы I группы. Свойства щелочных металлов. Распознавание катионов лития, натрия и калия. Натрий и калий — представители щелочных металлов. Характерные реакции натрия и калия. Получение щелочных металлов. Оксиды и пероксиды натрия и калия. Соединения натрия и калия. Соли натрия, калия, их значение в природе и жизни человека. Сода и едкий натр — важнейшие соединения натрия. Бериллий, магний, щелочноземельные металлы. Общая характеристика элементов главной подгруппы II группы. Бериллий, магний, щелочноземельные металлы. Амфотерность оксида и гидроксида бериллия. Окраска пламени солями щелочноземельных металлов. Магний и кальций, их общая характеристика на основе положения в Периодической системе элементов Д. И. Менделеева и строения атомов. Получение, физические и химические свойства, применение магния, кальция и их соединений. Соли магния и кальция, их значение в природе и жизни человека. Жесткость воды и способы ее устранения.

Алюминий. Распространенность в природе, физические и химические свойства (отношение к кислороду, галогенам, растворам кислот и щелочей, алюмотермия). Производство алюминия. Применение алюминия. Амфотерность оксида и гидроксида алюминия. Соли алюминия. Полное разложение водой солей алюминия со слабыми двухосновными кислотами. Алюминаты в твердом виде и в растворе. Комплексные соединения алюминия. Олово и свинец. Физические и химические свойства (реакции с кислородом, кислотами), применение. Соли олова (II) и свинца (II). Свинцовый аккумулятор.

Практическая работа 5. Экспериментальное решение задач по теме «Металлы главных подгрупп».

Тема 4. Металлы побочных подгрупп.

Металлы побочных подгрупп. Общая характеристика переходных металлов I—VIII групп. Особенности строения атомов переходных металлов. Общие физические и химические свойства. Применение металлов. Хром. Физические свойства хрома. Химические свойства хрома (отношение к водяному пару, кислороду, хлору, растворам кислот). Получение и применение хрома. Соединения хрома. Изменение окислительно-восстановительных и кислотно-основных свойств оксидов и гидроксидов хрома с ростом степени окисления. Амфотерные свойства оксида и гидроксида хрома (III). Окисление солей хрома (III) в хроматы. Взаимные переходы хроматов и дихроматов. Хроматы и дихроматы как окислители. Полное разложение водой солей хрома (III) со слабыми двухосновными кислотами. Комплексные соединения хрома. Марганец. Физические свойства марганца. Химические свойства марганца (отношение к кислороду, хлору, растворам кислот). Получение и применение марганца. Оксид марганца (IV) как окислитель и катализатор. Перманганат калия как окислитель. Оксид и гидроксид марганца (II): получение и свойства. Соединения марганца (III). Манганат (VI) калия и манганат (V) калия, их получение. Железо. Нахождение в природе. Значение железа для организма человека. Физические свойства железа. Химические свойства железа (взаимодействие с кислородом, хлором, серой, углем, водой, кислотами, растворами солей). Сплавы железа с углеродом. Получение и применение железа. 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) и обратно. Полное разложение водой солей железа (III) со слабыми двухосновными кислотами. Окислительные свойства соединений железа (III) в реакциях с восстановителями (иодидом, сероводородом и медью). Цианидные комплексы железа. Качественные реакции на ионы железа (II) и (III). Ферриты, их получение и применение. Медь. Нахождение в природе. Биологическая роль.

Физические и химические свойства (взаимодействие с кислородом, хлором, серой, кислотами-окислителями, хлоридом железа (III)). Взаимодействие меди с концентрированными соляной, бромоводородной и иодоводородной кислотами без доступа воздуха. Получение и применение меди. Оксид и гидроксид меди (II). Соли меди (II). Медный купорос. Аммиакаты меди (I) и меди (II). Получение оксида меди (I) восстановлением гидроксида меди (II) глюкозой. Получение хлорида и иодида меди (I). Серебро. Физические и химические свойства (взаимодействие с сероводородом в присутствии кислорода, кислотами-окислителями). Осаждение оксида серебра при действии щелочи на соли серебра. Аммиакаты серебра как окислители. Качественная реакция на ионы серебра. Применение серебра. Золото. Физические и химические свойства (взаимодействие с хлором, «царской водкой»). Золотохлороводородная кислота. Гидроксид золота (III). Комплексы золота. Способы выделения золота из золотоносной породы. Применение золота. Цинк. Физические и химические свойства (взаимодействие с галогенами, кислородом, серой, водой, растворами кислот и щелочей). Получение и применение цинка. Амфотерность оксида и гидроксида цинка. Важнейшие соли цинка. Ртуть. Физические и химические (взаимодействие с кислородом, серой, хлором, кислотами-окислителями) свойства. Получение и применение ртути. Амальгамы — сплавы ртути с металлами. Оксид ртути (II), его получение. Хлорид и иодид ртути (II).

Демонстрации.

1. Коллекция металлов. 2. Коллекция минералов и руд. 3. Коллекция «Железо и его сплавы». 4. Окрашивание пламени солями щелочных и щелочноземельных металлов. 5. Взаимодействие натрия с водой. 6. Взаимодействие кальция с водой. 7. Коллекция «Алюминий». 8. Плавление алюминия. 9. Взаимодействие алюминия со щелочью. 10. Алюмотермия. 11. Взаимодействие хрома с соляной кислотой без доступа воздуха. 12. Осаждение гидроксида хрома (III) и окисление его пероксидом водорода. 13. Разложение дихромата аммония. 14. Разложение пероксида водорода под действием диоксида марганца. 15. Осаждение гидроксида железа (II) и окисление его на воздухе. 16. Выделение серебра из его солей действием меди.

Лабораторные опыты.

1. Окрашивание пламени соединениями щелочных металлов. 2. Ознакомление с минералами и важнейшими соединениями щелочных металлов. 3. Свойства соединений щелочных металлов. 4. Окраска пламени солями щелочноземельных металлов. 5. Свойства магния и его соединений. 6. Свойства соединений кальция. 7. Жесткость воды. 8. Свойства алюминия. 9. Свойства соединений алюминия. 10. Свойства олова, свинца и их соединений. 11. Свойства соединений хрома. 12. Свойства марганца и его соединений. 13. Изучение минералов железа. 14. Свойства железа. 15. Свойства меди, ее сплавов и соединений. 16. Свойства цинка и его соединений.

Практические работы:

6. Получение медного купороса. 7. Экспериментальное решение задач по теме «Металлы побочных подгрупп». 8. Получение соли Мора.

Тема 5. Строение вещества.

Атомно-молекулярное учение. Вещества молекулярного и немолекулярного строения. Качественный и количественный состав вещества. Молярная и относительная молекулярная массы вещества. Мольная доля и массовая доля элемента в веществе. Строение атома. Нуклиды. Изотопы. Дефект массы. Типы радиоактивного распада. Термоядерный синтез. Открытие новых химических элементов. Ядерные реакции. Типы ядерных реакций: деление и синтез. Скорость реакции радиоактивного распада. Применение радионуклидов в медицине. Метод меченых атомов. Применение радиоактивных нуклидов в геохронологии. Современная модель строения атома.

Корпускулярно- волновые свойства электрона. Представление о квантовой механике. Соотношение де Бройля. Принцип неопределенности Гейзенберга. Понятие о волновой функции. Квантовые числа. Атомная орбиталь. Распределение электронов по энергетическим уровням в соответствии с принципом наименьшей энергии, правилом Хунда и принципом Паули. Особенности строения энергетических уровней атомов d-элементов. Электронная конфигурация атома. Классификация химических элементов (s-, p-, d-, f-элементы). Электронные конфигурации положительных и отрицательных ионов. Основное и возбужденные состояния атомов. Валентные электроны. Периодический закон. Формулировка закона в свете современных представлений о строении атома. Мировоззренческое и научное значение Периодического закона Д. И. Менделеева. Радиус атома. Закономерности в изменении свойств простых веществ, водородных соединений, высших оксидов и гидроксидов в периодах и группах. Электроотрицательность. Химическая связь. Электронная природа химической связи. Виды химической связи. Ковалентная связь и ее характеристики (энергия связи, длина связи, валентный угол, кратность связи, полярность, поляризуемость). Ковалентная неполярная и полярная связь. Обменный и донорно-акцепторный механизмы образования ковалентной полярной связи. Геометрия молекулы. Дипольный момент связи, дипольный момент молекулы. Ионная связь. Отличие между ионной и ковалентной связью. Металлическая связь. Водородная связь и ее влияние на свойства вещества. Межмолекулярные взаимодействия. Понятие о супрамолекулярной химии. Агрегатные состояния вещества. Газы. Газовые законы. Уравнение Клайперона—Менделеева. Закон Авогадро. Закон объемных отношений. Относительная плотность газов. Средняя молярная масса смеси. Строение твердых тел: кристаллические и аморфные вещества. Типы кристаллических решеток: атомная, молекулярная, ионная, металлическая. Понятие об элементарной ячейке. Расчет числа ионов, содержащихся в элементарной ячейке. Ионные радиусы. Определение металлического радиуса. Зависимость физических свойств вещества от типа кристаллической решетки. Причины многообразия веществ. Современные представления о строении твердых, жидких и газообразных веществ. *Демонстрации.*

1. Образцы веществ молекулярного и немолекулярного строения.
2. Возгонка иода.
3. Модели молекул.
4. Кристаллические решетки.

Тема 6. Теоретическое описание химических реакций.

Классификация химических реакций по различным признакам сравнения. Гомогенные и гетерогенные реакции. Классификация по знаку теплового эффекта. Обратимые и необратимые реакции. Каталитические и некаталитические реакции. Реакции с изменением и без изменения степени окисления элементов в соединениях. Энергетика химических реакций. Тепловой эффект химической реакции. Эндотермические и экзотермические реакции. Термохимические уравнения. Теплота образования вещества. Закон Гесса и следствия из него. Энергия связи. Понятие о внутренней энергии и энтальпии. Понятие об энтропии. Второй закон термодинамики. Формула Больцмана. Энергия Гиббса и критерии самопроизвольности химической реакции. Обратимые реакции. Химическое равновесие. Константа равновесия. Принцип Ле Шателье. Равновесные состояния: устойчивое, неустойчивое, безразличное. Смещение химического равновесия под действием различных факторов: концентрации реагентов или продуктов реакции, давления, температуры. Роль смещения равновесия в технологических процессах. Скорость химических реакций, ее зависимость от различных факторов: природы реагирующих веществ, концентрации реагирующих веществ, температуры, наличия катализатора, площади поверхности реагирующих веществ. Реакции гомогенные и гетерогенные. Элементарные реакции. Механизм реакции. Активированный комплекс (переходное состояние). Закон действующих масс. Константа скорости реакции, ее размерность. Скорость реакции радиоактивного распада. Период полураспада. Правило Вант-Гоффа. Понятие об энергии активации и об энергетическом профиле реакции.

Уравнение Аррениуса. Катализаторы и катализ. Энергия активации катализируемой и некатализируемой реакции. Активность и селективность катализатора. Гомогенный и гетерогенный катализ. Гомогенный катализ в газовой фазе. Каталитическое окисление угарного газа в конвертерах выхлопных газов в автомобилях. Роль катализаторов в природе и промышленном производстве. Ферменты как биологические катализаторы.

Демонстрации. 1. Экзотермические и эндотермические химические реакции. 2. Тепловые явления при растворении серной кислоты и аммиачной селитры. 3. Зависимость скорости реакции от природы веществ на примере взаимодействия растворов различных кислот одинаковой концентрации с одинаковыми кусочками (гранулами) цинка и одинаковых кусочков разных металлов (магния, цинка, железа) с раствором соляной кислоты. 4. Взаимодействие растворов серной кислоты с растворами тиосульфата натрия различной концентрации и температуры.

Лабораторные опыты. 1. Каталитическое разложение пероксида водорода.

Практическая работа 9. Скорость химических реакций. Химическое равновесие.

Тема 7. Химическая технология.

Основные принципы химической технологии. Общие представления о промышленных способах получения химических веществ. Производство серной кислоты контактным способом. Химизм процесса. Сырье для производства серной кислоты. Технологическая схема процесса, процессы и аппараты.

Механизм каталитического действия оксида ванадия (V). Производство аммиака. Химизм процесса. Определение оптимальных условий проведения реакции. Принцип циркуляции и его реализация в технологической схеме. Металлургия. Черная металлургия. Производство чугуна. Доменный процесс (сырье, устройство доменной печи, химизм процесса). Производство стали в мартеновской печи. Производство стали в кислородном конвертере и в электропечах. Прямой метод получения железа из руды. Цветная металлургия. Органический синтез. Промышленная органическая химия. Основной и тонкий органический синтез. Наиболее крупнотоннажные производства органических соединений. Производство метанола. Получение уксусной кислоты и формальдегида из метанола. Получение ацетата целлюлозы. Сырье для органической промышленности. Проблема отходов и побочных продуктов. Синтезы на основе синтез-газа.

Тема 8. Химия в повседневной жизни.

Косметические и парфюмерные средства. Бытовая химия. Понятие о поверхностно-активных веществах. Моющие и чистящие средства. Отбеливающие средства. Правила безопасной работы с едкими, горючими и токсичными веществами, средствами бытовой химии. Пигменты и краски. Принципы окрашивания тканей.

Тема 9. Химия на службе общества.

Гипс. Известь. Цемент, бетон. Клеи. Подбор оптимальных строительных материалов в практической деятельности человека. Минеральные и органические удобрения. Средства защиты растений. Пестициды: инсектициды, гербициды и фунгициды. Репелленты. Стекло, его виды. Силикатная промышленность. Традиционные и современные керамические материалы. Сверхпроводящая керамика. Понятие о керметах, материалах с высокой твердостью.

Практическая работа 10. Распознавание волокон

Тема 10. Химия в современной науке. Повторение.

Особенности современной науки. Профессия химика. Методология научного исследования. Методы научного познания в химии. Субъект и объект научного познания. Постановка проблемы. Сбор информации и накопление фактов. Гипотеза и ее

экспериментальная проверка. Теоретическое объяснение полученных результатов. Индукция и дедукция. Экспериментальная проверка полученных теоретических выводов с целью распространения их на более широкий круг объектов. Химический анализ, синтез, моделирование химических процессов и явлений как метода научного познания. Наноструктуры. Введение в проектную деятельность. Проект. Типы и виды проектов, этапы реализации проекта. Особенности разработки проектов (постановка целей, подбор методик, работа с литературными источниками, оформление и защита проекта). Источники химической информации. Поиск химической информации по названиям, идентификаторам, структурным формулам. Работа с базами данных. Современные физико-химические методы установления состава и структуры веществ.

Демонстрации. 1. Пищевые красители. 2. Крашение тканей. 3. Отбеливание тканей. 4. Коллекция средств защиты растений. 5. Керамические материалы. 6. Цветные стекла. 7. Примеры работы с химическими базами данных.

Лабораторные опыты. 1. Знакомство с моющими средствами. 2. Клеи. 3. Знакомство с минеральными удобрениями и изучение их свойств.

Типы расчетных задач:

1. Нахождение молекулярной формулы углеводорода по его плотности и массовой доле элементов, входящих в его состав или по продуктам сгорания. 2. Расчеты массовой доли (массы) химического соединения в смеси.

3. Расчеты массы (объема, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ дано в избытке (имеет примеси).

4. Расчеты массовой или объемной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного.

5. Расчеты теплового эффекта реакции.

6. Расчеты объемных отношений газов при химических реакциях.

7. Расчеты массы (объема, количества вещества) продукта реакции, если одно из веществ дано в виде раствора с определенной массовой долей растворенного вещества.

8. Расчеты энергии активации и константы скорости реакции по экспериментальным данным.

9. Расчет константы равновесия по равновесным концентрациям веществ.

10. Расчет равновесных концентраций веществ, если известны исходные концентрации веществ и константа равновесия.

11. Расчет pH раствора сильной кислоты и сильного основания, если известна их концентрация.

12. Расчет pH раствора слабой кислоты и слабого основания, если известна их концентрация и константа диссоциации.

13. Расчет растворимости соли, если известна величина ее ПР.

14. Расчеты с использованием законов электролиза.

**Тематическое планирование, в том числе с учетом рабочей программы
воспитания с указанием количества часов, отводимых на освоение каждой темы.**

| № | Тема урока | Количество часов | | Электронные (цифровые) образовательные ресурсы |
|----|--|------------------|-------------------|--|
| | | всего | Контрольных работ | |
| 1 | Повторение: классификация органических веществ. | 1 | | https://foxford.ru/wiki/himiya/klassifikatsiya-organicheskikh-veschestv |
| 2 | Повторение: качественные реакции органических веществ. | 1 | | https://foxford.ru/wiki/himiya/kachestvennye-reaktsii-na-organicheskie-veschestva |
| 3 | Повторение: изомерия и гомология. | 1 | | https://foxford.ru/wiki/himiya/klassifikatsiya-organicheskikh-veschestv |
| 4 | Повторение: вывод молекулярной формулы вещества. | 1 | | https://foxford.ru/wiki/himiya/vyvod-formuly-veschestva |
| 5 | Повторение: решение задач. Входной контроль знаний. | 1 | 1 | https://foxford.ru/wiki/himiya/vyvod-formuly-veschestva |
| 6 | Классификация простых веществ. Водород. | 1 | | https://foxford.ru/wiki/himiya/vodorod-ego-fizicheskie-i-himicheskie-svoystva |
| 7 | Водород. | 1 | | https://foxford.ru/wiki/himiya/vodorod-ego-fizicheskie-i-himicheskie-svoystva |
| 8 | Галогены. | 1 | | https://foxford.ru/wiki/himiya/obschaya-harakteristika-i-stroenie-galogenov |
| 9 | Галогеноводороды. | 1 | | https://foxford.ru/wiki/himiya/galogenovodorody-ih-svoystva |
| 10 | Хлор: характеристика, получение и значение. | 1 | | https://foxford.ru/wiki/himiya/galogeny-prostye-veschestva |
| 11 | Хлор: взаимодействие с веществами. | 1 | | https://foxford.ru/wiki/himiya/galogeny-prostye-veschestva https://www.yaklass.ru/p/himija/9-klass/khimiia-nemetallov-157456/galogeny-khlor-i-ego-soedineniia-161110 |
| 12 | Кислородные соединения хлора. | 1 | | https://foxford.ru/wiki/himiya/kislorodsoderzhaschie-kisloty-galogenov-i-ih-soli https://www.yaklass.ru/p/himija/9-klass/khimiia-nemetallov-157456/galogeny-khlor-i-ego-soedineniia-161110 |

| | | | | |
|----|--|---|---|--|
| 13 | Окислительные свойства соединений хлора. | 1 | | https://foxford.ru/wiki/himiya/kislorodsoderz-haschie-kisloty-galogenov-i-ih-soli https://www.yaklass.ru/p/himiya/9-klass/khimiia-nemetallov-157456/galogeny-khlor-i-ego-soedineniia-161110 |
| 14 | Хлороводород. Соляная кислота. | 1 | | https://www.yaklass.ru/p/himiya/11-klass/kharakteristika-nemetallov-7269055/vodorod-i-vodorodnye-soedineniia-nemetallov-7267751 |
| 15 | Фтор, бром, йод и их соединения. | 1 | | https://chemistry.ssau.ru/lecture/galogeny-vzglyad-na-ih-lichnyju-zhizn/ |
| 16 | Практическая работа 1. Решение экспериментальных задач по теме "Галогены". | 1 | | https://infourok.ru/prakticheskaya-rabota-reshenie-eksperimentalnyh-zadach-po-teme-galogeny-4548517.html |
| 17 | Решение задач и выполнение упражнений по теме "Галогены". | 1 | | https://infourok.ru/prakticheskaya-rabota-reshenie-eksperimentalnyh-zadach-po-teme-galogeny-4548517.html |
| 18 | Халькогены. | 1 | | https://foxford.ru/wiki/himiya/obschaya-harakteristika-i-stroenie-elementov-via-gruppy |
| 19 | Озон- аллотропная модификация кислорода. | 1 | | https://foxford.ru/wiki/himiya/kislorod |
| 20 | Сравнение свойств озона и кислорода. | 1 | | https://foxford.ru/wiki/himiya/kislorod |
| 21 | Пероксид водорода. Соединения пероксида водорода. | 1 | | https://foxford.ru/wiki/himiya/peroksid-vodoroda |
| 22 | Сера. | 1 | | https://foxford.ru/wiki/himiya/sera |
| 23 | Сероводород. Сульфиды. | 1 | | https://foxford.ru/wiki/himiya/binarnye-soedineniya-sery |
| 24 | Сернистый газ. Серный ангидрид. | 1 | | https://foxford.ru/wiki/himiya/binarnye-soedineniya-sery |
| 25 | Сернистая кислота. Серная кислота. | 1 | | https://foxford.ru/wiki/himiya/kislorodsoderz-haschie-kisloty-sery |
| 26 | Свойства разбавленной и концентрированной серной кислоты. | 1 | | https://foxford.ru/wiki/himiya/kislorodsoderz-haschie-kisloty-sery https://foxford.ru/wiki/himiya/vzaimodeystvie-sernoy-kisloty-s-metallami-i-nemetallami |
| 27 | Практическая работа 2. Решение экспериментальных задач по теме "Халькогены". | 1 | | https://infourok.ru/prakticheskaya-rabota-reshenie-eksperimentalnih-zadach-po-teme-kislorod-sera-3489028.html |
| 28 | Контрольная работа по темам "Галогены" и "Халькогены". | 1 | 1 | https://infourok.ru/proverochnaya-rabota-po-himii-dlya-11-klassa-uglublyonnyj-uroven-galogeny-i-ih-soedineniya-1-8-varianty-5312957.html |

| | | | | |
|----|---|---|---|--|
| 29 | Элементы подгруппы азота. Азот. | 1 | | https://foxford.ru/wiki/himiya/obschaya-harakteristika-i-stroenie-elementov-va-gruppy https://foxford.ru/wiki/himiya/azot |
| 30 | Аммиак. Соли аммония. | 1 | | https://foxford.ru/wiki/himiya/ammiak |
| 31 | Практическая работа 3.Получение аммиака и изучение его свойств. | 1 | | https://infourok.ru/prakticheskaya-rabota-poluchenie-ammiaka-i-izuchenie-ego-svoystv-1943574.html |
| 32 | Оксиды азота. | 1 | | https://foxford.ru/wiki/himiya/oksidy-azota |
| 33 | Азотная кислота. | 1 | | https://foxford.ru/wiki/himiya/kisloty-azota |
| 34 | Соли азотной кислоты. | 1 | | https://foxford.ru/wiki/himiya/vzaimodeystvie-azotnoy-kisloty-s-metallami-i-nemetallami |
| 35 | Фосфор. Свойства фосфора | 1 | | https://foxford.ru/wiki/himiya/fosfor |
| 36 | Фосфорный ангидрид. | 1 | | https://foxford.ru/wiki/himiya/soedineniya-fosfora |
| 37 | Фосфорные кислоты. | 1 | | https://foxford.ru/wiki/himiya/soedineniya-fosfora |
| 38 | Практическая работа 4.Решение экспериментальных задач по теме "Элементы подгруппы азота". | 1 | | https://5terka.com/node/10695 |
| 39 | Углерод. | 1 | | https://foxford.ru/wiki/himiya/uglerod |
| 40 | Соединения углерода. | 1 | | https://foxford.ru/wiki/himiya/soedineniya-ugleroda |
| 41 | Угольная кислота и ее соли. | 1 | | https://foxford.ru/wiki/himiya/ugolnaya-kislota-i-ee-soli |
| 42 | Кремний. | 1 | | https://foxford.ru/wiki/himiya/ugolnaya-kislota-i-ee-soli |
| 43 | Соединения кремния. | 1 | | https://foxford.ru/wiki/himiya/soedineniya-kremniya |
| 44 | Выполнение упражнений по теме "Элементы подгруппа углерода". | 1 | | https://foxford.ru/wiki/himiya/obschaya-harakteristika-i-stroenie-elementov-iva-gruppy |
| 45 | Бор. Соединения бора. | 1 | | http://himsnab-spb.ru/article/ps/b/ |
| 46 | Обобщающее повторение по теме "Неметаллы". | 1 | | https://infourok.ru/konspekt-uroka-obobschayuschee-povtorenie-po-teme-nemetalli-3674715.html |
| 47 | Выполнение упражнений по теме "Неметаллы". | 1 | | https://infourok.ru/konspekt-uroka-obobschayuschee-povtorenie-po-teme-nemetalli-3674715.html |
| 48 | Контрольная работа по "Неметаллы." | 1 | 1 | https://infourok.ru/klass-kontrolnaya-rabota-prof-nemetalli-3685574.html |
| 49 | Коррекция знаний по теме "Неметаллы" | 1 | | https://infourok.ru/klass-kontrolnaya-rabota-prof-nemetalli-3685574.html |

| | | | | |
|----|---|---|--|---|
| 50 | Строение с свойства простых веществ - металлов. | 1 | | https://foxford.ru/wiki/himiya/osobennosti-stroeniya-i-svoystv-metallov |
| 51 | Получение и применение металлов. | 1 | | https://foxford.ru/wiki/himiya/poluchenie-i-primenenie-metallov |
| 52 | Сплавы. | 1 | | https://foxford.ru/wiki/himiya/poluchenie-i-primenenie-metallov |
| 53 | Характеристика известных сплавов. | 1 | | https://foxford.ru/wiki/himiya/poluchenie-i-primenenie-metallov |
| 54 | Общая характеристика щелочных металлов. | 1 | | https://foxford.ru/wiki/himiya/osobennosti-stroeniya-metallov-ia-i-ii-a-grupp |
| 55 | Натрий и калий. | 1 | | https://foxford.ru/wiki/himiya/sravnenie-i-osobennosti-svoystv-schelochnyh-i-schelochnozemelnyh-metallov |
| 56 | Соединения натрия и калия | 1 | | https://www.yaklass.ru/p/himija/9-klass/khimia-metallov-163805/shchelochnye-metally-i-ikh-soedineniia-163806/re-decb731-dfcd-452e-96e6 |
| 57 | Общая характеристика щелочноземельных металлов. | 1 | | https://foxford.ru/wiki/himiya/sravnenie-i-osobennosti-svoystv-schelochnyh-i-schelochnozemelnyh-metallov |
| 58 | Амфотерность соединений бериллия. | 1 | | https://chemege.ru/gidroksid-berilliya/ |
| 59 | Магний и его соединения. | 1 | | https://chemege.ru/magnij/ |
| 60 | Кальций и его соединения. | 1 | | https://infourok.ru/kalciy-i-ego-soedineniya-3126934.html |
| 61 | Жесткость воды и способы ее устранения. | 1 | | https://www.yaklass.ru/p/himija/11-klass/kharakteristika-metallov-7200709/zhestkost-vody-i-sposoby-ee-umensheniia-7228154/re-51c02334-3f60-4a55-9645-0965e51825de |
| 62 | Алюминий. Свойства алюминия. | 1 | | https://foxford.ru/wiki/himiya/stroenie-i-svoystva-alyuminiya-i-ego-soedineniy |
| 63 | Свойства алюминия. | 1 | | https://foxford.ru/wiki/himiya/stroenie-i-svoystva-alyuminiya-i-ego-soedineniy |
| 64 | Получение и применение алюминия. | 1 | | https://foxford.ru/wiki/himiya/stroenie-i-svoystva-alyuminiya-i-ego-soedineniy |
| 65 | Соединения алюминия. | 1 | | https://foxford.ru/wiki/himiya/stroenie-i-svoystva-alyuminiya-i-ego-soedineniy |
| 66 | Олово. | 1 | | https://infourok.ru/prezentaciya-po-himii-na-temu-himicheskij-element-olovo-5516203.html |
| 67 | Свинец. | 1 | | https://foxford.ru/wiki/himiya/svinets-i-ego-soedineniya |
| 68 | Соединения олова и свинца. | 1 | | https://foxford.ru/wiki/himiya/svinets-i-ego-soedineniya |

| | | | | |
|----|---|---|---|---|
| 69 | Контрольная работа по теме "Металлы главных подгрупп". | 1 | 1 | https://infourok.ru/kontrolnaya-rabota-po-himii-na-temu-metally-glavnyh-podgrupp-11-klass-uglublennyj-uroven-5574839.html |
| 70 | Практическая работа 5. Решение экспериментальных задач по теме "Металлы главных подгрупп" | 1 | | https://infourok.ru/tehnologicheskaya-karta-uroka-po-teme-metally-glavnyh-podgrupp-9klass-4353043.html |
| 71 | Общая характеристика переходных металлов. | 1 | | https://foxford.ru/wiki/himiya/osobennosti-stroeniya-perehodnyh-metallov |
| 72 | Хром. | 1 | | https://foxford.ru/wiki/himiya/stroenie-i-svoystva-hroma-i-ego-soedineniy |
| 73 | Свойства хрома. | 1 | | https://foxford.ru/wiki/himiya/stroenie-i-svoystva-hroma-i-ego-soedineniy |
| 74 | Окислительно-восстановительные свойства хрома. | 1 | | https://foxford.ru/wiki/himiya/stroenie-i-svoystva-hroma-i-ego-soedineniy |
| 75 | Соединения хрома. | 1 | | https://foxford.ru/wiki/himiya/stroenie-i-svoystva-hroma-i-ego-soedineniy |
| 76 | Марганец. | 1 | | https://foxford.ru/wiki/himiya/stroenie-i-svoystva-margantsa-i-ego-soedineniy |
| 77 | Соединения марганца. | 1 | | https://foxford.ru/wiki/himiya/stroenie-i-svoystva-margantsa-i-ego-soedineniy |
| 78 | Железо как химический элемент. | 1 | | https://foxford.ru/wiki/himiya/stroenie-i-svoystva-zheleza-i-ego-soedineniy |
| 79 | Железо - простое вещество. | 1 | | https://foxford.ru/wiki/himiya/stroenie-i-svoystva-zheleza-i-ego-soedineniy |
| 80 | Соединения железа (II). | 1 | | https://foxford.ru/wiki/himiya/stroenie-i-svoystva-zheleza-i-ego-soedineniy |
| 81 | Соединения железа (III). | 1 | | https://foxford.ru/wiki/himiya/stroenie-i-svoystva-zheleza-i-ego-soedineniy |
| 82 | Медь. | 1 | | https://www.yaklass.ru/p/himija/11-klass/kharakteristika-metallov-7200709/med-i-ee-soedineniia-7224310 |
| 83 | Соединения меди. | 1 | | https://www.yaklass.ru/p/himija/11-klass/kharakteristika-metallov-7200709/med-i-ee-soedineniia-7224310 |
| 84 | Практическая работа 6. Получение медного купороса. Получение железного купороса. | 1 | | http://files.school-collection.edu.ru/dlrstore/f3f874e9-842a-4379-8c1c-93a35374e755/1.html |
| 85 | Серебро. | 1 | | https://foxford.ru/wiki/himiya/stroenie-i-svoystva-soedineniy-medi-i-serebra |
| 86 | Золото. | 1 | | http://himsnab-spb.ru/article/ps/au/ |

| | | | | |
|-----|---|---|---|---|
| 87 | Цинк. | 1 | | https://foxford.ru/wiki/himiya/stroenie-i-svoystva-tsinka-i-ego-soedineniy |
| 88 | Амфотерность соединений цинка. | 1 | | https://foxford.ru/wiki/himiya/stroenie-i-svoystva-tsinka-i-ego-soedineniy |
| 89 | Ртуть. | 1 | | https://infourok.ru/prezentaciya-po-himii-na-temu-rtut-3382179.html |
| 90 | Выполнение упражнений по теме "Металлы побочных подгрупп". | 1 | | https://nsportal.ru/shkola/khimiya/library/2015/12/18/urok-po-teme-metally-pobochnyh-podgrupp-zhelezo |
| 91 | Практическая работа 7. Решение экспериментальных задач по теме "Металлы побочных подгрупп". | 1 | | https://infourok.ru/prakticheskaya-rabota-na-temu-metalli-pobochnih-podgrupp-i-ih-soedineniya-klass-3007507.html |
| 92 | Практическая работа 8. Получение соли Мора. | 1 | | https://infourok.ru/prakticheskaya-rabota-v-11-klasse-profilnoe-obuchenie-poluchenie-soli-mora-5987811.html |
| 93 | Обобщающее повторение по теме "Металлы". | 1 | | https://infourok.ru/konspekt-uroka-himii-po-teme-povtorenie-i-obobschenie-po-teme-metalli-2374647.html |
| 94 | Контрольная работа 2 по теме "Металлы". | 1 | 1 | https://infourok.ru/klass-kontrolnaya-rabota-prof-metalli-pobochnih-podgrupp-3685572.html |
| 95 | Коррекция знаний по теме "Металлы". | 1 | | https://infourok.ru/kontrolnaya-rabota-po-himii-po-teme-metally-11-klass-5048667.html |
| 96 | Строение атома. | 1 | | https://foxford.ru/wiki/himiya/modeli-stroeniya-atoma |
| 97 | Ядерные реакции. | 1 | | https://infourok.ru/konspekt-uroka-po-fizike-na-temu-yadernie-reakcii-klass-1572789.html |
| 98 | Элементарные понятия квантовой механики. | 1 | | https://teach-in.ru/lecture/03-30-Avakyants |
| 99 | Электронные конфигурации атомов. | 1 | | https://teach-in.ru/lecture/03-30-Avakyants |
| 100 | Электронно-графические формулы. | 1 | | https://www.yaklass.ru/p/himija/11-klass/osnovnye-poniatiia-i-zakony-khimii-6931691/sostoianie-i-raspredelenie-elektronov-v-atome-d-orbitali-6931775/re-9acac2eb-6294-472f-9dc7-26d894070d18 |
| 101 | Химическая связь. Ковалентная связь. | 1 | | https://foxford.ru/wiki/himiya/kovalentnaya-svyaz-i-ee-harakteristiki |
| 102 | Ковалентная связь и | 1 | | https://foxford.ru/wiki/himiya/kovalentnaya-svyaz-i-ee-harakteristiki |

| | | | | |
|-----|---|---|---|---|
| | строение молекул. | | | aya-svyaz-i-ee-harakteristiki |
| 103 | Ионная связь. | 1 | | https://foxford.ru/wiki/himiya/ionnaya-svyaz-i-ee-harakteristiki |
| 104 | Строение ионных кристаллов. | 1 | | https://foxford.ru/wiki/himiya/ionnaya-svyaz-i-ee-harakteristiki |
| 105 | Металлическая связь. | 1 | | https://foxford.ru/wiki/himiya/metallicheskaia-svyaz-i-ee-harakteristiki |
| 106 | Кристаллические решетки. | 1 | | https://foxford.ru/wiki/himiya/tipy-kristallicheskih-reshetok-i-fizicheskie-svoystva-veschestv |
| 107 | Межмолекулярные взаимодействия. | 1 | | https://www.yaklass.ru/p/himija/11-klass/khimicheskaja-svaz-i-stroenie-veshchestva-6927604/mezhmolekuliarnoe-vzaimodeistvie-vodorodnaja-svaz-6926174/re-db4355f3-6c16-4af1-9eb2-216a4e9320a2 |
| 108 | Водородная связь. | 1 | | https://www.yaklass.ru/p/himija/11-klass/khimicheskaja-svaz-i-stroenie-veshchestva-6927604/mezhmolekuliarnoe-vzaimodeistvie-vodorodnaja-svaz-6926174/re-6dc42392-8d25-45db-8e23-26c515a54345 |
| 109 | Контрольная работа по теме "Строение вещества". | 1 | 1 | https://infourok.ru/kontrolnaya-rabota-po-himii-na-temu-stroenie-veshchestva-klass-824456.html |
| 110 | Тепловые эффекты химических реакций. | 1 | | https://infourok.ru/konspekt-uroka-obobschenie-znaniy-po-teme-stroenie-veshchestva-klass-2020698.html |
| 111 | Закон Гесса. | 1 | | https://foxford.ru/wiki/himiya/zakon-gessa |
| 112 | Закон Гесса и следствие из него. | 1 | | https://foxford.ru/wiki/himiya/zakon-gessa |
| 113 | Энтродия. | 1 | | http://fn.bmstu.ru/data-physics/library/teor_physics/thermodynamics/ch1/texthtml/ch1_5.htm |
| 114 | Второй закон термодинамики. | 1 | | https://www.yaklass.ru/p/fizika/10-klass/osnovy-termodinamiki-6869723/vtoroi-zakon-termodinamiki-6874399/re-f7fc28a1-f780-4731-8738-43aa24d747cb |
| 115 | Энергия Гиббса. | 1 | | https://scienceforum.ru/2017/article/2017032062 |
| 116 | Критерии самопроизвольности химической реакции. | 1 | | https://studme.org/374308/matematika_himiya_fizik/kriterii_samoproizvolnogo_protekaniya_himicheskogo_protsessa_sostoyaniya_ravnovesiya_zakrytyh_izolirovann |
| 117 | Решение задач по теме. | 1 | | https://studme.org/374308/matematika_himiya_fizik/kriterii_samoproizvolnogo_protekaniya_himicheskogo_protsessa_sostoyaniya_ravnovesiya_zakrytyh_izolirovann |

| | | | | |
|-----|--|---|--|---|
| | | | | aniya_ravnovesiya_zakrytyh_izolirovann |
| 118 | Скорость химической реакции. | 1 | | https://foxford.ru/wiki/himiya/skorost-himicheskoy-reaktsii |
| 119 | Закон действующих масс. | 1 | | https://foxford.ru/wiki/himiya/zakon-gessa |
| 120 | Зависимость скорости химической реакции от температуры. | 1 | | https://foxford.ru/wiki/himiya/factory-vliyayuschie-na-skorost-reaktsii |
| 121 | Зависимость скорости химической реакции от температуры. | 1 | | http://profil.adu.by/mod/book/view.php?id=5356 |
| 122 | Катализ. | 1 | | https://www.yaklass.ru/p/himija/11-klass/khimicheskaja-kinetika-6995740/katalizatory-i-kataliz-6964760/re-c12b4366-31af-4128-827f-73f004017aa9 |
| 123 | Катализаторы. | 1 | | https://www.yaklass.ru/p/himija/11-klass/khimicheskaja-kinetika-6995740/katalizatory-i-kataliz-6964760/re-c12b4366-31af-4128-827f-73f004017aa9 |
| 124 | Химическое равновесие. | 1 | | https://foxford.ru/wiki/himiya/smeschenie-himicheskogo-ravnovesiya |
| 125 | Принцип Ле Шателье. | 1 | | https://foxford.ru/wiki/himiya/smeschenie-himicheskogo-ravnovesiya |
| 126 | Роль смещения равновесия в технологических реакций. | 1 | | https://foxford.ru/wiki/himiya/smeschenie-himicheskogo-ravnovesiya |
| 127 | Практическая работа 9. Скорость химических реакций. Химическое равновесие. | 1 | | https://5terka.com/node/11228 |
| 128 | Ионное произведение воды. Водородный показатель. | 1 | | https://chemege.ru/ph/ |
| 129 | Химическое равновесие в растворах. | 1 | | https://foxford.ru/wiki/himiya/himicheskoe-ravnovesie |
| 130 | Электролиз. | 1 | | https://foxford.ru/wiki/himiya/elektroliz-rastvorov-i-rasplavov |
| 131 | Выполнение упражнений по теме "Электролиз". | 1 | | https://foxford.ru/wiki/himiya/elektroliz-rastvorov-i-rasplavov |
| 132 | Обобщающее повторение по теме | 1 | | https://infourok.ru/kontrolnaya_rabota_po_himii_11_klass-311893.htm |

| | | | | |
|-----|--|---|---|---|
| | "Теоретические основы химии". | | | |
| 133 | Контрольная работа 3 по теме "Теоретические основы химии". | 1 | 1 | https://infourok.ru/kontrolnaya_rabota_po_himii_11_klass-311893.htm |
| 134 | Коррекция знаний по теме "Теоретические основы химии". | 1 | | https://infourok.ru/kontrolnaya_rabota_po_himii_11_klass-311893.htm |
| 135 | Научные принципы организации химического производства. | 1 | | https://foxford.ru/wiki/himiya/nauchnye-printsiipy-organizatsii-himicheskogo-proizvodstva |
| 136 | Производство серной кислоты. | 1 | | https://foxford.ru/wiki/himiya/proizvodstvo-sernoy-kisloty |
| 137 | Производство аммиака. | 1 | | https://foxford.ru/wiki/himiya/proizvodstvo-ammiaka |
| 138 | Производство чугуна. | 1 | | https://uchitel.pro/%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B8%D0%B7%D0%B2%D0%BE%D0%B4%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%BE-%D1%87%D1%83%D0%B3%D1%83%D0%BD%D0%B0-%D0%B8-%D1%81%D1%82%D0%B0%D0%BB%D0%B8-%D0%B4%D0%BE%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D0%B0%D1%8F/ |
| 139 | Производство стали. | 1 | | https://infourok.ru/urok-himii-proizvodstvo-stali-4929831.html |
| 140 | Промышленный органический синтез. | 1 | | https://foxford.ru/wiki/himiya/organicheskiy-sintez-osnovy |
| 141 | Химическое загрязнение окружающей среды. | 1 | | https://infourok.ru/prezentaciya-po-himii-na-temu-himicheskoe-zagryaznenie-okruzhayushey-sredi-390209.html |
| 142 | "Зеленая" химия. | 1 | | http://xn--h1aaaas2amsp6c.xn--p1ai/news/id13 |
| 143 | Химия пищи. | 1 | | https://infourok.ru/konspekt-lekciy-po-discipline-himiya-pischi-348738.html |
| 144 | Лекарственные средства. | 1 | | https://infourok.ru/urok-po-himii-klass-lekarstva-avtor-uchebnika-osgabrielyan-995074.html |
| 145 | Косметические и парфюмерные средства. | 1 | | https://infourok.ru/urok-po-himii-klass-lekarstva-avtor-uchebnika-osgabrielyan-995074.html |
| 146 | Бытовая химия. | 1 | | https://profsnabvl.ru/stati/osnovnye-vidy-bytovoy-khimii/ |
| 147 | Пигменты и краски. | 1 | | https://infourok.ru/test-po-teme-bytovaya-himiya-pigmenty-kraski-11-klass-6647222.html |

| | | | | |
|-----|--|---|---|---|
| 148 | Принципы окрашивания тканей. | 1 | | https://studizba.com/lectures/inzhenerija/lekci-po-htm/36988-krashenie-tekstilnyh-materialov.html |
| 149 | Химия в строительстве. | 1 | | https://foxford.ru/wiki/himiya/himiya-v-stroitelstve |
| 150 | Химия в сельском хозяйстве. | 1 | | https://foxford.ru/wiki/himiya/himiya-i-selskoe-hozyastvo |
| 151 | Неорганические материалы. Контрольная работа по теме «Прикладная химия» | 1 | 1 | https://studfile.net/preview/2378423/page:44/ https://infourok.ru/kontrolnaya-rabota-po-himii-na-temu-himicheskaya-tehnologiya-11-klass-uglublennyj-uroven-6051837.html |
| 152 | Практическая работа 10. Распознавание волокон. | 1 | | https://multiurok.ru/files/prakticheskaja-rabota-raspoznvanie-volon-i-plas.html |
| 153 | Особенности современной науки. | 1 | | https://studfile.net/preview/4619308/page:3/ |
| 154 | Методология научного исследования. | 1 | | https://www.yaklass.ru/p/vpr-11-klass/himiya/trenirovochnye-varianty-6930013/variant-2-6930015/re-005b2a63-9ac6-45a3-870c-5134559201f7#:~:text=%D0%98%D0%B7%20%D0%BA%D1%83%D1%80%D1%81%D0%B0%20%D1%85%D0%B8%D0%BC%D0%B8%D0%B8%20%D0%BD%D0%B0%D0%BC%20%D0%B8%D0%B7%D0%B2%D0%B5%D1%81%D1%82%D0%BD%D1%8B,%2C%20%D0%B8%D0%B7%D0%BC%D0%B5%D1%80%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5%2C%20%D0%BC%D0%BE%D0%B4%D0%B5%D0%BB%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B5%20%D0%B8%20%D1%82. |
| 155 | Обобщающее повторение за курс 11 класса. Неметаллы. | 1 | | https://foxford.ru/wiki/himiya/vodorod-ego-fizicheskie-i-himicheskie-svoystva |
| 156 | Обобщающее повторение за курс 11 класса. Металлы. | 1 | | https://infourok.ru/obobschayuschiy-urokigra-po-teme-metalli-klass-3119871.html |
| 157 | Обобщающее повторение за курс 11 класса. Строение вещества. | 1 | | https://infourok.ru/konspekt-uroka-himii-na-temu-obobschenie-i-sistematizaciya-znaniy-po-teme-stroenie-veschestva-klass-497700.html |
| 158 | Обобщающее повторение за курс 11 класса. | 1 | | https://infourok.ru/urok-v-11-klasse-elektroliz-4907506.html |

| | | | | |
|-----|--|-----|---|--|
| | Электролиз. | | | |
| 159 | Решение типовых задач. Вывод молекулярной формулы. | 1 | | https://foxford.ru/wiki/himiya/vyvod-formuly-veschestva |
| 160 | Решение типовых задач. Растворы | 1 | | https://foxford.ru/wiki/himiya/reshenie-zadach-s-izmeneniem-kontsentratsii-rastvorov |
| 161 | Решение типовых задач. Вывод молекулярной формулы. | 1 | | https://foxford.ru/wiki/himiya/vyvod-formuly-veschestva https://foxford.ru/wiki/himiya/vyvod-formuly-veschestva |
| 162 | Решение типовых задач. Растворы | 1 | | https://foxford.ru/wiki/himiya/reshenie-zadach-s-izmeneniem-kontsentratsii-rastvorov |
| 163 | Решение типовых задач. Газовые законы. | 1 | | https://foxford.ru/wiki/himiya/gazovye-zakony |
| 164 | Итоговая контрольная работа | 1 | 1 | https://infourok.ru/kontrolnaya_rabota_po_himii_11_klass-311893.htm |
| 165 | Решение типовых задач. Газовые законы. | 1 | | https://urok.1sept.ru/articles/211588 |
| 166 | Решение типовых задач. Газовые законы. | 1 | | https://foxford.ru/wiki/himiya/gazovye-zakony |
| 167 | Повторение курса химии 11 класса. Обобщение и систематизация | 1 | | https://foxford.ru/wiki/himiya/vyvod-formuly-veschestva |
| 168 | Повторение курса химии 11 класса. Обобщение и систематизация | 1 | | https://foxford.ru/wiki/himiya/reshenie-zadach-s-izmeneniem-kontsentratsii-rastvorov |
| 169 | Повторение курса химии 11 класса. Обобщение и систематизация | 1 | | https://urok.1sept.ru/articles/211588 |
| 170 | Повторение курса химии 11 класса. Обобщение и систематизация | 1 | | https://foxford.ru/wiki/himiya/reshenie-zadach-s-izmeneniem-kontsentratsii-rastvorov |
| | ИТОГО | 170 | 9 | |