

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Министерство образования и спорта Республики Карелия

Администрация Петрозаводского городского округа

МОУ «Лицей № 40»

РАССМОТРЕНО

Кафедра естественных
наук

Протокол № 1
от «30» августа 2023 г.

СОГЛАСОВАНО

Педагогический совет

Протокол № 8 о
т «30» августа 2023 г.

УТВЕРЖДЕНО

Директор

Приказ № 175
от «31» августа 2023 г.

Савицкая С.В.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

учебного курса «Практикум по химии»

для обучающихся 8 – 9 классов

Петрозаводск 2023

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Рабочая программа учебного курса «Практикум по химии» на уровне основного общего образования составлена на основе требований к результатам освоения федеральной образовательной программы основного общего образования, представленных в ФГОС ООО, в соответствии с федеральной рабочей программой по учебному курсу «Химия», а также на основе федеральной рабочей программы воспитания.

Программа «Практикум по химии» предназначена для учащихся 8-9 классов и реализует дополнительную (углубленную) подготовку по предметам естественнонаучного профиля, выполняет функции инструмента, интегрирующего в себе все необходимые условия для получения естественнонаучного образования. Учебный курс является пропедевтическим и не предусмотрен федеральным базовым учебным планом, а осуществляется за счет школьного компонента. Ученики данной образовательной программы - потенциальные обучающиеся программы - естественнонаучного профиля.

Программа учебного курса «Практикум по химии» в целом согласуется во времени и с содержанием рабочей программы учебного предмета «Химия» основного общего образования, и предусматривает использование учебно-методического комплекса О.С. Габриеляна и др.

Большой вклад в достижение главных целей основного общего образования вносит изучение учебного курса «Практикум по химии», который направлен на достижение следующих **целей**:

- формирование у обучающихся целостного представления о мире и роли химии в создании современной естественнонаучной картины мира; умения объяснять объекты и процессы окружающей действительности, используя для этого химические знания;
- приобретение экспериментальных умений через вовлечение в деятельность по решению экспериментальных задач;
- проектирование и реализация выпускниками основной школы личной образовательной траектории: выбор естественнонаучного профиля обучения в старшей школе;
- обеспечение успешного прохождения итоговой аттестации по химии для продолжения обучения с углубленным изучением учебных предметов естественнонаучного направления на ступени среднего общего образования.

Задачи:

- формировать у обучающихся умения видеть и понимать ценность образования, значимость химического знания для каждого человека независимо от его профессиональной деятельности;
- расширять и углублять теоретические знания по неорганической химии и практической роли науки для более глубокого освоения химии в средней школе;
- формировать специальные умения и навыки безопасного обращения с веществами при решении экспериментальных задач и при обращении с веществами в повседневной жизни;
- развивать умения поиска, анализа и обработки информации, решения проблем, различать факты и оценки, сравнивать оценочные выводы, формировать коммуникативные навыки, навыки проведения наблюдения, измерения и эксперимента, сотрудничества, формулировать и обосновывать собственную позицию при решении задач имеющих универсальное значение для различных видов деятельности

При отборе содержания, учитывалась задача профессиональной подготовки обучающихся к продолжению обучения в профильном естественнонаучном классе средней школы. Поэтому в программу включены понятия: «Электронная и электронографическая формулы атомов», «Кристаллогидраты», «Скорость химической реакции», «Окислительно-восстановительная способность соединений», с которыми в основном курсе предусмотрено лишь краткое знакомство. При изучении элементов (металлы главных и побочных подгрупп; неметаллы IV-VII групп, инертные газы) и их соединений рассматриваются, в основном, вопросы, не включенные в программу основного курса.

Значительное место в содержании учебного курса отводится химическому эксперименту. Он позволяет сформировать у учащихся специальные предметные умения работать с химическими веществами, выполнять простые химические опыты, научить их безопасному и экологически грамотному обращению с веществами в быту и на производстве.

В целях усиления практической подготовки учащихся теоретические занятия сопровождаются лабораторными опытами. Предусмотрено проведение специальных практических занятий.

Решение задач – признанное средство развития логического мышления учащихся, которое легко сочетается с другими средствами и приёмами образования. Включение разных задач предусматривает перенос теоретического материала на практику и осуществлять контроль за его усвоением, а учащимся – самоконтроль, что воспитывает их самостоятельность в учебной работе.

В 9 классе предусмотрено время на подготовку к итоговой аттестации по химии за основную школу.

Программа рассчитана на 136 уроков, по 68 часов в год в 8Г и 9Г классах, на два учебных часа в неделю в течение каждого года обучения.

С целью реализации **национально-регионального компонента** в содержание учебного курса «практикум по химии» включены следующие темы:

- Металлы в современной науке и технике
- Анализ воды
- Жесткость воды
- Азотные и фосфорные удобрения
- Природные соединения кремния

СОДЕРЖАНИЕ ОБУЧЕНИЯ

8 класс

Первоначальные химические понятия

Химия — наука о веществах, их свойствах и превращениях. Химия и общество.

Химические модели. Моделирование. Понятие о химическом элементе и формах его существования: свободных атомах, простых и сложных веществах. Превращения веществ. Отличие химических реакций от физических явлений. Разделение смеси на компоненты. Индексы и коэффициенты. Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева, ее структура: малые и большие периоды, группы и подгруппы. Периодическая система как справочное пособие для получения сведений о химических элементах. История создания Периодической таблицы химических элементов Д. И. Менделеева. Формы ПСХЭ Д. И. Менделеева. Знаки химических элементов. Этимология химических элементов. Химические формулы. Относительные атомная и молекулярная массы. Массовая доля химического элемента в соединении. Валентность. Вывод формулы соединения по валентности. Химические реакции. Фотосинтез. Горение. Коррозия. Закон сохранения массы веществ. Экзотермические и эндотермические реакции. Уравнения химических реакций: соединение, замещение, разложение, обмена.

Демонстрации. Модели атомов, молекул, кристаллических решеток, веществ, полезных ископаемых, минералов, материалов. ПСХЭ Д. И. Менделеева. Химические реакции. Горение. Коррозия. Типы химических реакций.

Лабораторные работы. Химия — экспериментальная наука. Химический эксперимент. Экспериментальное подтверждение закона сохранения массы веществ.

Практические работы. Моделирование молекул. Обнаружение крахмала в продуктах питания. Разделение смеси на компоненты. Типы химических реакций.

Расчетные задачи и задания. Определение относительной молекулярной массы соединения. Массовая доля элементов в соединении. Вычисление массовой доли химического элемента по формуле соединения. Определение валентности химического элемента по формуле вещества. Вывод формулы соединения по валентности. Составление названий бинарных соединений. Составление уравнений химических реакций. Составление уравнений реакций соединения, замещения, разложения, обмена.

Важнейшие представители неорганических веществ. Количественные отношения в химии

Объемная доля компонента газовой смеси. Аллотропия кислорода. Горение. Окисление. Характеристика важнейших оксидов. Бинарные соединения металлов и неметаллов: оксиды, хлориды, сульфиды и пр. Составление их формул. Бинарные соединения неметаллов: оксиды, летучие водородные соединения, их состав и названия. Составление формул оснований, кислот и солей. Характеристика важнейших бинарных соединений водорода. Характеристика важных солей в жизни человека. Относительная плотность газа по другому газу. Химические уравнения. Значение индексов и коэффициентов. Составление уравнений химических реакций. Химические реакции с участием водорода. Массовая и объемная доли компонента смеси. Число Авогадро. Количество вещества. Моль. Молярная масса. Молярный объем газообразных веществ. Кратные единицы измерения количества вещества - миллимоль и киломоль, миллимолярная и киломолярная массы вещества, миллимолярный и киломолярный объемы газообразных веществ. Расчеты с использованием понятий «количество вещества», «молярная масса», «молярный объем газов», «число Авогадро», «доля».

Демонстрации. Образцы оксидов, кислот, оснований и солей. Образцы некоторых металлов и неметаллов. Некоторые вещества количеством 1 моль. Молярный объем газообразных веществ.

Лабораторные работы. Знакомство с образцами веществ разных классов.

Практические работы. Определение кислот в продуктах питания. Определение кислотной, щелочной и нейтральной сред.

Расчетные задачи и задания. Вычисление количества вещества. Вычисление числа молекул и атомов в порции вещества. Вычисление количества вещества и массы по уравнениям химических реакций. Вычисление количества вещества и объема по уравнениям химических реакций. Составление химических уравнений с участием воды. Определение массовой доли растворённого вещества. Определение массы раствора. Составление текста задач по определенным условиям и их решение.

Основные классы неорганических соединений

Классификация неорганических веществ. Оксиды. Гидроксиды. Основания. Кислоты. Амфотерные гидроксиды. Соли. Кристаллогидраты. Характеристика свойств оснований на примере щелочи и нерастворимого основания. Характеристика свойств кислот на примере соляной и разбавленной серной. Характеристика свойств солей. Генетическая связь между классами неорганических веществ.

Демонстрации. Образцы оксидов, кислот, оснований и солей.

Лабораторные работы. Знакомство с образцами веществ разных классов. Характеристика свойств оснований на примере щелочи и нерастворимого основания. Характеристика свойств кислот на примере соляной и разбавленной серной. Характеристика свойств солей. Генетическая связь между классами неорганических веществ.

Практические работы. Определение кислот в продуктах питания. Определение кислотной, щелочной и нейтральной сред. Решение экспериментальных задач по теме «Основные классы неорганических соединений».

Расчетные задачи и задания. Решение упражнений и задач по теме «Оксиды». Решение расчетных задач по теме «Кислоты». Решение расчетных задач по теме «Соли». Составление соответствующих гидроксидов для оксидов. Составление практико-ориентированных задач по теме «Основные классы неорганических соединений».

Периодический закон и периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева. Строение атома

Жизнь и деятельность Д. И. Менделеева. Атомы как форма существования химических элементов. Основные сведения о строении атомов. Состав атомных ядер: протоны, нейтроны. Взаимосвязь понятий протон, нейтрон, относительная атомная масса, массовое число. Изменение числа протонов в ядре атома — образование новых химических элементов. Изотопы. Изменение числа нейтронов в ядре атома — образование изотопов. Современное определение понятия «химический элемент». Электроны. Строение электронных уровней атомов химических элементов малых периодов. Понятие о завершённом электронном уровне. Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева и строение атомов: физический смысл порядкового номера элемента, номера группы, номера периода. Периодический закон Д. И. Менделеева. Изменение свойств химических элементов в периодах и группах.

Демонстрации. Модели атомов химических элементов. Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева.

Расчетные задачи и задания. Составление электронной формулы атома для химических элементов № 1 - 18 в системе Д. И. Менделеева. Составление практико-ориентированных задач о химических элементах.

Химическая связь. Окислительно-восстановительные реакции

Частицы вещества: молекулы, атомы, ионы. Изменение числа электронов на внешнем электронном уровне атома химического элемента — образование положительных и отрицательных ионов. Ионы, образованные атомами металлов и неметаллов. Причины изменения металлических и неметаллических свойств в периодах и группах. Образование

бинарных соединений. Понятие об ионной связи. Схемы образования ионной связи. Взаимодействие атомов элементов - неметаллов между собой - образование двухатомных молекул простых веществ. Ковалентная неполярная химическая связь. Электронные и структурные формулы. Взаимодействие атомов неметаллов между собой - образование бинарных соединений неметаллов. Электроотрицательность. Понятие о полярной ковалентной связи. Типы кристаллических решеток. Степень окисления частиц в соединении. Составление формул веществ по степеням окисления. Метод электронного баланса. Кислоты, соли в свете окислительно-восстановительных реакций.

Демонстрации. Модели атомов и ионов химических элементов. Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева. Модели кристаллических решеток.

Расчетные задачи и задания. Составление схем образования ковалентной неполярной химической связи. Составление схем образования ковалентной полярной химической связи. Определение степени окисления частиц в соединении. Составление формул веществ по степеням окисления. Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций.

9 класс

Повторение и обобщение сведений по курсу 8 класса

Распространенность элементов в природе Земли и Космосе. Классификации элементов. Периодичность свойств химических элементов и их соединений. Генетический ряд металла. Генетический ряд металла. Свойства основных классов неорганических соединений.

Экспериментальные задачи. Генетическая связь между неорганическими соединениями.

Химические реакции в растворах

Растворы. Растворение. Электролиты. Неэлектролиты. Реакции ионного обмена. Приготовление растворов из кристаллогидратов. Кислоты - электролиты. Качественный состав кислот. Качественный состав оснований. Основания - электролиты. Качественный состав солей. Соли - электролиты. Получение солей. Приготовление растворов из кристаллогидратов.

Практическая работа. Реакции ионного обмена. Приготовление растворов из кристаллогидратов.

Экспериментальные задачи. Качественный состав кислот. Качественный состав оснований. Качественный состав солей. Получение солей.

Расчетные задачи. Кислоты - электролиты. Основания - электролиты. Соли - электролиты.

Неметаллы

Относительность понятий «металл», «неметалл». Аллотропия. Галогены в свете ОВР. Сера в свете ОВР. Серная кислота - окислитель. Получение серной кислоты. Азот в свете ОВР. Получение аммиака в промышленности. Основные свойства гидрата аммиака. Азотная кислота - окислитель. Получение азотной кислоты. Нитраты в свете ОВР. Фосфор - элемент жизни. Азотные и фосфорные удобрения. Углерод - химический элемент живой и неживой природы. Углерод в свете ОВР. Органические вещества. Соли угольной кислоты. Жесткость воды. Природные соединения кремния.

Демонстрации. Коллекция металлов и неметаллов. Серная кислота - окислитель. Ознакомление с образцами природных силикатов. Коллекция органических веществ.

Лабораторные опыты. Взаимодействие гидрата аммиака с переходными металлами, нерастворимыми гидроксидами, с растворами солей. Свойства солей угольной кислоты.

Практические работы. Решение экспериментальных задач по теме «Неметаллы VII группы и их соединения». Решение экспериментальных задач по теме «Неметаллы VI группы и их соединения». Решение экспериментальных задач по теме «Неметаллы V

группы и их соединения». Решение экспериментальных задач по теме «Неметаллы IV группы и их соединения».

Расчетные задачи. Объемные отношения газов при химических реакциях. Тепловой эффект химических реакций. Объемная доля газа в смеси. Вычисление массы продукта реакции, если одно из веществ дано в избытке. Вычисление объема продукта реакции, если одно из веществ дано в избытке.

Металлы

Из истории открытия и использования металлов. Металлы в современной науке и технике. Классификация металлов. Образцы природных соединений металлов. Металлы - восстановители. Получение металлов: пирометаллургия, гидрометаллургия, электрометаллургия. Электролиз расплавов. Получение щелочных металлов электролизом расплавов. Генетический ряд щелочного металла. Сравнительная характеристика элементов II A группы. Генетический ряд щелочноземельного металла. Характеристика бериллия и его соединений. Характеристика магния и его соединений. Цинк - d-элемент. Железо- d-элемент. Строение атомов этих элементов, физические и химические свойства, соединения элементов, их применение. Амфотерность оксида и гидроксида цинка. Генетический ряд железа.

Демонстрации. Ознакомление с коллекциями металлов. Взаимодействие натрия с водой. Взаимодействие магния с кислородом.

Лабораторные опыты. Решение экспериментальных задач по теме «Взаимодействие металлов с растворами кислот и солей». Ознакомление с образцами природных соединений металлов. Взаимодействие щелочи натрия с растворами кислот и солей. Взаимодействие магния с растворами кислот и солей. Взаимодействие гидроксида цинка с растворами кислот и щелочей. Взаимодействие железа с растворами кислот и солей. Взаимодействие солей железа(II) и (III) с растворами щелочей. Взаимодействие гидроксидов железа(II) и (III) с растворами кислот.

Практические работы. Получение амфотерного соединения и изучение его свойств. Качественные реакции на катионы металлов.

Расчетные задачи. Решение расчетных задач по теме «Получение металлов». Вычисление массовой доли выхода продукта реакции от теоретически возможного. Решение задач по теме «Сплавы».

Итоговое повторение, демонстрация личных достижений учащихся

Строение атома. Строение молекул. Классификация неорганических соединений. Химические реакции. Кислотные и основные свойства неорганических соединений. Окислительные и восстановительные свойства неорганических соединений. Качественные реакции на ионы в растворе. Качественные реакции на газообразные вещества. Взаимосвязь различных классов неорганических веществ. Разделение смесей и очистка веществ.

Демонстрации. Разделение смесей и очистка веществ.

Лабораторные опыты. Качественные реакции на ионы в растворе. Качественные реакции на газообразные вещества.

Расчетные задачи. Расчет массы и объема продукта реакции, если одно из веществ дано в виде раствора с определенной массовой долей растворенного вещества.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ ПО ХИМИИ НА УРОВНЕ ОСНОВНОГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

Личностные результаты

Обучающиеся усовершенствуют приобретённые умения:

- Осознанно проявлять чувство ответственности и долга перед Родиной, идентифицировать себя в качестве гражданина России, осознавать и ощущать личностную сопричастность судьбе российского народа;
- осознавать единство и целостность окружающего мира, возможности его познаваемости и объяснимости на основе достижений науки;
- постепенно выстраивать собственное целостное мировоззрение: осознавать потребность и готовность к самообразованию, в том числе и в рамках самостоятельной деятельности вне школы;
- оценивать жизненные ситуации с точки зрения безопасного образа жизни и сохранения здоровья;
- оценивать экологический риск взаимоотношений человека и природы;
- формировать экологическое мышление: умение оценивать свою деятельность и поступки других людей с точки зрения сохранения окружающей среды - гаранта жизни и благополучия людей на Земле.

Метапредметные результаты

Обучающиеся разовьют умения:

- систематизировать, сопоставлять, анализировать, обобщать и интерпретировать информацию, содержащуюся в готовых информационных объектах;
- выделять главную и избыточную информацию, выполнять смысловое свёртывание выделенных фактов, мыслей; представлять информацию в сжатой словесной форме (в виде плана или тезисов) и в наглядно-символической форме (в виде таблиц, графических схем и диаграмм, карт понятий — концептуальных диаграмм, опорных конспектов);
- заполнять и дополнять таблицы, схемы, диаграммы, тексты.

Обучающиеся приобретут опыт проектной деятельности как особой формы учебной работы, способствующей воспитанию самостоятельности, инициативности, ответственности, повышению мотивации и эффективности учебной деятельности.

Регулятивные универсальные учебные действия

Обучающиеся усовершенствуют приобретённые умения:

- выдвигать версии решения проблемы, формулировать гипотезы, предвосхищать конечный результат;
- ставить цель деятельности на основе определенной проблемы и существующих возможностей;
- формулировать учебные задачи как шаги достижения поставленной цели деятельности;
- определять необходимые действие(я) в соответствии с учебной и познавательной задачей и составлять алгоритм их выполнения;
- обосновывать и осуществлять выбор наиболее эффективных способов решения учебных и познавательных задач;
- определять/находить, в том числе из предложенных вариантов, условия для выполнения учебной и познавательной задачи;
- выбирать из предложенных вариантов и самостоятельно искать средства/ресурсы для решения задачи/достижения цели;
- составлять план решения проблемы (выполнения проекта, проведения исследования);
- оценивать свою деятельность, аргументируя причины достижения или отсутствия планируемого результата;
- сверять свои действия с целью и, при необходимости, исправлять ошибки самостоятельно.

- оценивать продукт своей деятельности по заданным и/или самостоятельно определенным критериям в соответствии с целью деятельности;
- наблюдать и анализировать собственную учебную и познавательную деятельность и деятельность других обучающихся в процессе взаимопроверки;
- самостоятельно определять причины своего успеха или неуспеха и находить способы выхода из ситуации неуспеха;

Познавательные универсальные учебные действия

Обучающиеся разовьют умения:

- выделять общий признак двух или нескольких предметов или явлений и объяснять их сходство;
- объединять предметы и явления в группы по определенным признакам, сравнивать, классифицировать и обобщать факты и явления;
- выделять явление из общего ряда других явлений;
- определять обстоятельства, которые предшествовали возникновению связи между явлениями, из этих обстоятельств выделять определяющие, способные быть причиной данного явления, выявлять причины и следствия явлений;
- строить рассуждение от общих закономерностей к частным явлениям и от частных явлений к общим закономерностям;
- строить рассуждение на основе сравнения предметов и явлений, выделяя при этом общие признаки;
- излагать полученную информацию, интерпретируя ее в контексте решаемой задачи;
- объяснять явления, процессы, связи и отношения, выявляемые в ходе познавательной и исследовательской деятельности;
- выявлять и называть причины события, явления, самостоятельно осуществляя причинно-следственный анализ;
- делать вывод на основе критического анализа разных точек зрения, подтверждать вывод собственной аргументацией или самостоятельно полученными данными.
- обозначать символом и знаком предмет и/или явление;
- определять логические связи между предметами и/или явлениями, обозначать данные логические связи с помощью знаков в схеме;
- строить модель/схему на основе условий задачи и/или способа ее решения;
- переводить сложную по составу информацию из графического или формализованного (символьного) представления в текстовое, и наоборот;
- строить схему, алгоритм действия, исправлять или восстанавливать неизвестный ранее алгоритм на основе имеющегося знания об объекте, к которому применяется алгоритм;
- находить в тексте требуемую информацию (в соответствии с целями своей деятельности);
- ориентироваться в содержании текста, понимать целостный смысл текста, структурировать текст;
- преобразовывать текст, «переводя» его в другую модальность, интерпретировать текст (художественный и учебный, научно-популярный, информационный);
- определять свое отношение к природной среде;
- проводить причинный и вероятностный анализ экологических ситуаций;
- осуществлять взаимодействие с электронными поисковыми системами, словарями;

Коммуникативные универсальные учебные действия

Обучающиеся усваивают и совершенствуют приобретённые умения:

- определять возможные роли в совместной деятельности;
- принимать позицию собеседника, понимая позицию другого, различать в его речи:

мнение (точку зрения), доказательство (аргументы), факты; гипотезы, аксиомы, теории;

- корректно и аргументировано отстаивать свою точку зрения, в дискуссии уметь выдвигать контраргументы, перефразировать свою мысль (владение механизмом эквивалентных замен);
- выделять общую точку зрения в дискуссии;
- организовывать учебное взаимодействие в группе (определять общие цели, распределять роли, договариваться друг с другом и т. д.);
- представлять в устной или письменной форме развернутый план собственной деятельности;
- соблюдать нормы публичной речи, регламент в монологе и дискуссии в соответствии с коммуникативной задачей;
- создавать письменные «клишированные» и оригинальные тексты с использованием необходимых речевых средств;
- целенаправленно искать и использовать информационные ресурсы, необходимые для решения учебных и практических задач с помощью средств ИКТ;
- выбирать, строить и использовать адекватную информационную модель для передачи своих мыслей средствами естественных и формальных языков в соответствии с условиями коммуникации;
- использовать компьютерные технологии для решения информационных и коммуникационных учебных задач, в том числе: вычисление, докладов, рефератов, создание презентаций и др.

Предметные результаты

Ученик научится:

- описывать свойства твёрдых, жидких, газообразных веществ, выделяя их существенные признаки;
- характеризовать вещества по составу, строению и свойствам, устанавливать причинно-следственные связи между данными характеристиками вещества;
- раскрывать смысл основных химических понятий «атом», «молекула», «химический элемент», «простое вещество», «сложное вещество», «валентность», используя знаковую систему химии;
- изображать состав простейших веществ с помощью химических формул и сущность химических реакций с помощью химических уравнений;
- вычислять относительную молекулярную и молярную массы веществ, а также массовую долю химического элемента в соединениях для оценки их практической значимости;
- сравнивать по составу оксиды, основания, кислоты, соли;
- классифицировать оксиды и основания по свойствам, кислоты и соли по составу;
- пользоваться лабораторным оборудованием и химической посудой;
- проводить несложные химические опыты и наблюдения за изменениями свойств веществ в процессе их превращений; соблюдать правила техники безопасности при проведении наблюдений и опытов;
- различать экспериментально кислоты и щёлочи, пользуясь индикаторами; осознавать необходимость соблюдения мер безопасности при обращении с кислотами и щелочами.
- раскрывать смысл периодического закона Д. И. Менделеева;
- описывать и характеризовать табличную форму периодической системы химических элементов;

- характеризовать состав атомных ядер и распределение числа электронов по электронным слоям атомов химических элементов малых периодов периодической системы, а также калия и кальция;
- различать виды химической связи: ионную, ковалентную полярную, ковалентную неполярную и металлическую;
- изображать электронно-ионные формулы веществ, образованных химическими связями разного вида;
- выявлять зависимость свойств веществ от строения их кристаллических решёток: ионных, атомных, молекулярных, металлических;
- характеризовать химические элементы и их соединения на основе положения элементов в периодической системе и особенностей строения их атомов;
- характеризовать научное и мировоззренческое значение периодического закона и периодической системы химических элементов Д. И. Менделеева; • объяснять суть химических процессов и их принципиальное отличие от физических;
- называть признаки и условия протекания химических реакций;
- устанавливать принадлежность химической реакции к определённому типу по одному из классификационных признаков: 1) по числу и составу исходных веществ и продуктов реакции (реакции соединения, разложения, замещения и обмена); 2) по выделению или поглощению теплоты (реакции экзотермические и эндотермические); 3) по изменению степеней окисления химических элементов (реакции окислительно-восстановительные); 4) по обратимости процесса (реакции обратимые и необратимые);
- составлять уравнения электролитической диссоциации кислот, щелочей, солей; полные и сокращённые ионные уравнения реакций обмена; уравнения окислительно-восстановительных реакций;
- прогнозировать продукты химических реакций по формулам/названиям исходных веществ; определять исходные вещества по формулам/названиям продуктов реакции;
- составлять уравнения реакций, соответствующих последовательности («цепочке») превращений неорганических веществ различных классов;
- выявлять в процессе эксперимента признаки, свидетельствующие о протекании химической реакции;
- готовить растворы с определённой массовой долей растворённого вещества;
- определять характер среды водных растворов кислот и щелочей по изменению окраски индикаторов;
- проводить качественные реакции, подтверждающие наличие в водных растворах веществ отдельных ионов
- определять принадлежность неорганических веществ к одному из изученных классов/групп: металлы и неметаллы, оксиды, основания, кислоты, соли;
- составлять формулы веществ по их названиям;
- определять валентность и степень окисления элементов в веществах;
- составлять формулы неорганических соединений по валентностям и степеням окисления элементов, а также зарядам ионов, указанным в таблице растворимости кислот, оснований и солей;
- объяснять закономерности изменения физических и химических свойств простых веществ (металлов и неметаллов) и их высших оксидов, образованных элементами второго и третьего периодов;
- называть общие химические свойства, характерные для групп оксидов: кислотных, основных;

- называть общие химические свойства, характерные для каждого из классов неорганических веществ: кислот, оснований, солей;
- приводить примеры реакций, подтверждающих химические свойства неорганических веществ: оксидов, кислот, оснований и солей;
- определять вещество-окислитель и вещество-восстановитель в окислительно-восстановительных реакциях;
- составлять окислительно-восстановительный баланс (для изученных реакций) по предложенным схемам реакций;
- проводить лабораторные опыты, подтверждающие химические свойства основных классов неорганических веществ;

Ученик получит возможность научиться:

- грамотно обращаться с веществами в повседневной жизни;
- осознавать необходимость соблюдения правил экологически безопасного поведения в окружающей природной среде;
- понимать смысл и необходимость соблюдения предписаний, предлагаемых в инструкциях по использованию лекарств, средств бытовой химии и др.;
- использовать приобретённые ключевые компетентности при выполнении исследовательских проектов по изучению свойств, способов получения и распознавания веществ;
- развивать коммуникативную компетентность, используя средства устной и письменной коммуникации при работе с текстами учебника и дополнительной литературой, справочными таблицами, проявлять готовность к уважению иной точки зрения при обсуждении результатов выполненной работы;
- объективно оценивать информацию о веществах и химических процессах, критически относиться к псевдонаучной информации, недобросовестной рекламе, касающейся использования различных веществ.
- осознавать значение теоретических знаний для практической деятельности человека;
- описывать изученные объекты как системы, применяя логику системного анализа;
- применять знания о закономерностях периодической системы химических элементов для объяснения и предвидения свойств конкретных веществ;
- развивать информационную компетентность посредством углубления знаний об истории становления химической науки, её основных понятиях, периодического закона как одного из важнейших законов природы, о современных достижениях науки и техники.
- составлять молекулярные и полные ионные уравнения по сокращённым ионным уравнениям;
- приводить примеры реакций, подтверждающих существование взаимосвязи между основными классами неорганических веществ;
- прогнозировать результаты воздействия различных факторов на изменение скорости химической реакции;
- прогнозировать результаты воздействия различных факторов на смещение химического равновесия.
- прогнозировать химические свойства веществ на основе их состава и строения;
- прогнозировать способность вещества проявлять окислительные или восстановительные свойства с учётом степеней окисления элементов, входящих в его состав;
- выявлять существование генетической взаимосвязи между веществами в ряду: простое вещество - оксид - гидроксид - соль;

- организовывать, проводить ученические проекты по исследованию свойств веществ, имеющих важное практическое значение.

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

8 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
Раздел 1. Первоначальные химические понятия					
1.1	Химия — важная область естествознания и практической деятельности человека	7		3	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c
1.2	Вещества и химические реакции	15		1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c
Итого по разделу		22			
Раздел 2. Важнейшие представители неорганических веществ. Количественные отношения в химии					
2.1	Воздух. Кислород. Понятие об оксидах	4			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c
2.2	Водород. Понятие о кислотах и солях	4		1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c
2.3	Вода. Растворы. Понятие об основаниях	5			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c
2.4	Основные классы неорганических соединений	15		1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c
Итого по разделу		28			
Раздел 3. Периодический закон и периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева. Строение атома					
3.1	Периодический закон и	9			Библиотека ЦОК

	Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева. Строение атома				https://m.edsoo.ru/7f41837c
3.2	Химическая связь. Окислительно-восстановительные реакции	9			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c
Итого по разделу		18			
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		68		6	

9 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
Раздел 1. Вещество и химические реакции					
1.1	Повторение и углубление знаний основных разделов курса 8 класса	5			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41a636
1.2	Основные закономерности химических реакций	5		1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41a636
1.3	Электролитическая диссоциация. Химические реакции в растворах	6		1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41a636
Итого по разделу		16			
Раздел 2. Неметаллы и их соединения					
2.1	Общая характеристика химических элементов VIIA-группы. Галогены	4		1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41a636
2.2	Общая характеристика химических элементов VIA-группы. Сера и её соединения	4		1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41a636
2.3	Общая характеристика химических элементов VA-группы. Азот, фосфор и их соединения	7		1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41a636
2.4	Общая характеристика химических элементов IVA-группы. Углерод и	9		1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41a636

	кремний и их соединения				
Итого по разделу		25			
Раздел 3. Металлы и их соединения					
3.1	Общие свойства металлов	6			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41a636
3.2	Важнейшие металлы и их соединения	10		2	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41a636
Итого по разделу		16			
Раздел 4. Химия и окружающая среда					
4.1	Вещества и материалы в жизни человека	11			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41a636
Итого по разделу		11			
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		68		8	

8 КЛАСС

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
1	Химия и общество. Хемофилия. Хемофобия ЛО	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0d210c
2	Химические модели. Моделирование	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0d227e
3	Практическая работа «Моделирование молекул»	1		1	
4	Химия – экспериментальная наука ЛО	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0d23dc
5	Практическая работа «Обнаружение крахмала в продуктах питания»	1		1	
6	Физические и химические явления	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0d28c8
7	Практическая работа «Разделение смеси на компоненты»	1		1	
8	История создания Периодической таблицы химических элементов Д. И. Менделеева. Формы ПСХЭ Д. И. Менделеева	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0d2be8
9	Этимология химических элементов	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0d2a6c
10	Определение относительной атомной и молекулярной масс	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0d2d50
11	Решение задач «Массовая доля элементов в	1			

	соединении. Вычисление массовой доли химического элемента по формуле соединения»				
12	Вывод формулы соединения по валентности	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0d323c
13	Определение валентности химического элемента по формуле вещества	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0d350c
14	Составление названий бинарных соединений	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0d5230
15	Химические реакции. Фотосинтез. Горение. Коррозия	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0d5230
16	Экспериментальное подтверждение закона сохранения массы веществ ЛО	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0d37fa
17	Составление уравнений химических реакций	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0d3a16
18	Экзотермические и эндотермические реакции	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0d3b88
19	Составление уравнений реакций соединения	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0d5708
20	Составление уравнений реакций замещения	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0d3f34
21	Составление уравнений реакций обмена	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0d40c4
22	Практическая работа «Типы химических реакций»	1		1	

23	Объемная доля компонента газовой смеси	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0d448e
24	Аллотропия кислорода	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0d4614
25	Горение. Окисление	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0d497a
26	Характеристика важнейших оксидов	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0d4790
27	Характеристика важнейших бинарных соединений водорода	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0d4c4a
28	Химические реакции с участием водорода	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0d4ae2
29	Практическая работа «Определение кислот в продуктах питания»	1		1	
30	Характеристика важных солей в жизни человека	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0d4dd0
31	Решение задач на вычисление количества вещества	1			
32	Решение задач на вычисление числа молекул и атомов в порции вещества	1			
33	Относительная плотность газа по другому газу	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0d4f42
34	Решение задач на вычисление количества вещества и массы по уравнениям химическим реакций	1			
35	Решение задач на вычисление количества	1			

	вещества и объема по уравнениям химическим реакций				
36	Составление химических уравнений с участием воды	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0d5708
37	Решение задач «Определение массовой доли растворённого вещества»	1			
38	Решение задач «Определение массы раствора»	1			
39	Составление текста задач по определенным условиям и их решение	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0d5b40
40	Решение экспериментальных задач «Определение кислотной, щелочной и нейтральной сред» ПР	1			
41	Решение упражнений и задач по теме «Оксиды»	1			
42	Характеристика свойств оснований на примере щелочи и нерастворимого основания ЛО	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0d664e
43	Характеристика свойств кислот на примере соляной и разбавленной серной ЛО	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0d664e
44	Решение расчетных задач по теме «Кислоты»	1			
45	Характеристика свойств солей ЛО	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0d67ca
46	Решение расчетных задач по теме «Соли»	1			

47	Составление соответствующих гидроксидов для оксидов	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0dfce2
48	Генетическая связь между классами неорганических веществ ЛО	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/00ad9474
49	Составление практико-ориентированных задач по теме «Основные классы неорганических соединений»	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/00ad9474
50	Практическая работа. Решение экспериментальных задач по теме «Основные классы неорганических соединений»	1		1	
51	Жизнь и деятельность Д. И. Менделеева	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/00ad9a50
52	Классификация химических элементов	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/00ad9e1a
53	Изотопы	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/00ad9ffa
54	Строение электронных оболочек у атомов № 1 - 18 в системе Д. И. Менделеева	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/00ada52c
55	Электронная формула атома	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/00ad9cb2
56	Составление электронной формулы атома для химических элементов № 1 - 18 в системе Д. И. Менделеева	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/00ada52c
57	Электронно-графическая формула атома	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/00ada342
58	Изменение свойств химических элементов в	1			Библиотека ЦОК

59	периодах и группах Составление практико-ориентированных задач о химических элементах	1			https://m.edsoo.ru/00ada6bc Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/00ada824
60	Частицы вещества: молекулы, атомы, ионы. Составление схем образования ионной химической связи	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/00ada96e
61	Составление схем образования ковалентной неполярной химической связи	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/00adaab8
62	Составление схем образования ковалентной полярной химической связи	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/00adac34
63	Металлическая химическая связь. Физические свойства металлов	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/00adaab8
64	Определение степени окисления частиц в соединении	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/00adaab9
65	Составление формул веществ по степеням окисления	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/00ad9b7c
66	Метод электронного баланса	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/00adae28
67	Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/00adb076
68	Кислоты, соли в свете окислительно-восстановительных реакций	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/00adb076
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		68		6	

9 КЛАСС

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
1	Распространенность элементов в природе Земли и Космосе. Классификация химических элементов	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/00adb59e
2	Периодичность свойств химических элементов и их соединений	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/00adb6b6
3	Генетический ряд металла и неметалла	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/00adb7e2
4	Свойства основных классов неорганических соединений	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/00adbac6
5	Решение экспериментальных задач по теме «Генетическая связь между неорганическими соединениями» ЛО	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/00adbcb0 Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/00adbe9a
6	Растворы. Растворение	1			
7	Электролиты. Неэлектролиты	1			
8	Практическая работа «Реакции ионного обмена»	1		1	
9	Решение экспериментальных задач по теме «Качественный состав кислот» ЛО	1			
10	Решение расчетных задач по теме «Кислоты - электролиты»	1			

11	Решение экспериментальных задач по теме «Качественный состав оснований» ЛО	1			
12	Решение расчетных задач по теме «Основания - электролиты»	1			
13	Решение экспериментальных задач по теме «Качественный состав солей» ЛО	1			
14	Решение расчетных задач по теме «Соли - электролиты»	1			
15	Решение экспериментальных задач по теме «Получение солей» ЛО	1			
16	Практическая работа «Приготовление растворов из кристаллогидратов»	1		1	
17	Относительность понятий «металл», «неметалл». Аллотропия	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/00addbfa
18	Решение задач по теме «Объемные отношения газов при химических реакциях»	1			
19	Галогены в свете ОВР	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/00addfe2
20	Практическая работа. Решение экспериментальных задач по теме «Неметаллы VII группы и их соединения»	1		1	
21	Сера в свете ОВР	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/00ade348
22	Серная кислота - окислитель	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/00ade488
23	Получение серной кислоты	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/00ade64a

24	Практическая работа. Решение экспериментальных задач по теме «Неметаллы VI группы и их соединения»	1		1	
25	Азот в свете ОВР	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/00ade802
26	Получение аммиака в промышленности	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/00adea28
27	Азотная кислота - окислитель	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/00adec8a
28	Получение азотной кислоты	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/00adec8a
29	Нитраты в свете ОВР	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/00adeea6
30	Фосфор – элемент жизни	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/00adf004
31	Фосфорные и азотные удобрения	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/00adf180
32	Практическая работа. Решение экспериментальных задач по теме «Неметаллы V группы и их соединения»	1		1	
33	Углерод – химический элемент живой и неживой природы	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/00adf306
34	Органические вещества	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/00adf518
35	Соли угольной кислоты ЛО	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/00adf68a

36	Ознакомление с образцами природных силикатов	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/00adfc20
37	Практическая работа. Решение экспериментальных задач по теме «Неметаллы IV группы и их соединения»	1		1	
38	Решение задач по теме «Тепловой эффект химических реакций»	1			
39	Решение задач по теме «Объемная доля газа в смеси»	1			
40	Вычисление массы продукта реакции, если одно из веществ дано в избытке	1			
41	Вычисление объема продукта реакции, если одно из веществ дано в избытке	1			
42	Из истории открытия и использования металлов. Металлы в современной науке и технике	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/00ae054e
43	Классификация металлов	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/00ae080a
44	Металлы - восстановители	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/00adb33c
45	Решение экспериментальных задач по теме «Взаимодействие металлов с растворами кислот и солей» ЛО	1			
46	Ознакомление с образцами природных соединений металлов ЛО	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/00ae0e18
47	Решение расчетных задач по теме «Получение металлов»	1			

48	Получение щелочных металлов электролизом расплавов	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/00ad9cb2
49	Вычисление массовой доли выхода продукта реакции от теоретически возможного	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/00ae1156
50	Сравнительная характеристика элементов II А группы	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/00ae1156
51	Генетический ряд щелочноземельного металла ЛО	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/00ae14b2
52	Цинк - d - элемент	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/00ae1278
53	Практическая работа «Получение амфотерного соединения и изучение его свойств»	1		1	
54	Железо - d - элемент. Генетический ряд железа ЛО	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/00ae14b2
55	Качественные реакции на ионы железа (II) и (III) ЛО	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/00ae15e8
56	Практическая работа «Качественные реакции на катионы металлов»	1		1	
57	Решение задач по теме «Сплавы»	1			
58	Строение атома	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/00ae1ae8
59	Строение молекул	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/00ae1c64
60	Классификация неорганических соединений	1			Библиотека ЦОК

61	Химические реакции	1			https://m.edsoo.ru/00ae1c64 Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/00ae1d86
62	Кислотные и основные свойства неорганических соединений	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/00ae35e6
63	Амфотерные свойства неорганических веществ	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/00ae3de8
64	Окислительные и восстановительные свойства неорганических соединений	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/00ae1750
65	Взаимосвязь различных классов неорганических веществ	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/00ae1886
66	Разделение смесей и очистка веществ ЛО	1			
67	Качественные реакции на газообразные вещества	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/00ae4270
68	Расчет массы и объема продукта реакции, если одно из веществ дано в виде раствора с определенной массовой долей	1			
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		68		8	

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧЕНИКА

- Химия. 8 кл.: Учеб. /О.С. Габриелян, И.Г. Остроумов, С.А. Сладков. – М.: Просвещение, 2020.
- Химия. 9 кл.: Учеб. /О.С. Габриелян, И.Г. Остроумов, С.А. Сладков. – М.: Просвещение, 2021.

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

- Габриелян О.С., Яшукова Н.В., Воскобойникова А.В.: Химия. Настольная книга учителя. 8 класс: методическое пособие.
- Библиотека ЦОК: сайт – URL: <https://lesson.edu.ru/04/08> - Текст: электронный.
- Габриелян О.С., Яшукова Н.В., Воскобойникова А.В.: Химия. Настольная книга учителя. 9 класс: методическое пособие.
- Библиотека ЦОК: сайт – URL: <https://lesson.edu.ru/04/09> - Текст: электронный.

ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ ИНТЕРНЕТ

- РЭШ: сайт – URL: <https://resh.edu.ru/subject/29/8/> - Текст: электронный.
- Якласс: сайт - URL: <https://www.yaklass.ru/p/himija#program-8-klass> - Текст: электронный.
- РЭШ: сайт – URL: <https://resh.edu.ru/subject/29/9/> - Текст: электронный.
- Якласс: сайт - URL: <https://www.yaklass.ru/p/himija#program-9-klass> - Текст: электронный.