

**Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
Полевского городского округа «Основная общеобразовательная школа с. Курганово»**

РАССМОТРЕНО  
на педагогическом совете  
Протокол от 18.05.2023г. № 6

УТВЕРЖДЕНО  
приказом директора  
МБОУ ПГО «ООШ с. Курганово»  
\_\_\_\_\_ Е.Г.Воронина  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 202\_\_ г. № \_\_\_\_\_

**Рабочая программа  
по учебному предмету  
«Химия»  
(с использованием средств обучения  
и воспитания Центра «Точка роста»)  
для обучающихся 8-9 классов**



ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 2E002E740ACE317C6B6668087B97FFA8  
Владелец: Воронина Екатерина Геннадьевна  
Действителен: с 21.12.2022 до 15.03.2024

**Автор- составитель: Т.Г. Ашихмина  
учитель химии**

**2023 г**

## Пояснительная записка

Рабочая программа по химии для 8—9 классов составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом основного общего образования, утвержденным приказом Министерства образования и науки РФ от 17 декабря 2010 г. №189 с использованием оборудования центра «Точка роста».

Использование оборудования «Точка роста» при реализации данной рабочей программы позволяет создать условия:

- для расширения содержания школьного химического образования;
- для повышения познавательной активности обучающихся в естественнонаучной области;
- для развития личности ребёнка в процессе обучения химии, его способностей, формирования и удовлетворения социально значимых интересов и потребностей;
- для работы с одарёнными школьниками, организации их развития в различных областях образовательной, творческой деятельности.

В обучении химии большое значение имеет эксперимент. Анализируя результаты проведённых опытов, учащиеся убеждаются в том, что те или иные теоретические представления соответствуют или противоречат реальности. Только осуществляя химический эксперимент можно проверить достоверность прогнозов, сделанных на основании теории. В процессе экспериментальной работы учащиеся приобретают опыт познания реальности, являющийся важным этапом формирования у них убеждений, которые, в свою очередь, составляют основу научного мировоззрения.

Внедрение оборудования цифровой лаборатории центра «Точка роста» позволит качественно изменить процесс обучения химии. Количественные эксперименты позволят получать достоверную информацию о протекании тех или иных химических процессах, о свойствах веществ. На основе полученных экспериментальных данных обучаемые смогут самостоятельно делать выводы, обобщать результаты, выявлять закономерности, что однозначно будет способствовать повышению мотивации обучения школьников.

Данная образовательная программа обеспечивает усвоение учащимися важнейших химических законов, теорий и понятий; формирует представление о роли химии в окружающем мире и жизни человека. При этом основное внимание уделяется сущности химических реакций и методам их осуществления.

Одним из основных принципов построения программы является принцип доступности. Экспериментальные данные, полученные учащимися при выполнении количественных опытов, позволяют учащимся самостоятельно делать выводы, выявлять закономерности. Подходы, заложенные в содержание программы курса, создают необходимые условия для системного усвоения учащимися основ науки, для обеспечения развивающего и воспитывающего воздействия обучения на личность учащегося. Формируемые знания должны стать основой системы убеждений школьника, центральным ядром его научного мировоззрения.

На базе центра «Точка роста» обеспечивается реализация образовательных программ естественнонаучной и технологической направленностей, разработанных в соответствии с требованиями законодательства в сфере образования и с учётом рекомендаций Федерального оператора учебного предмета «Химия».

Цель и задачи

□ Реализация основных общеобразовательных программ по учебным предметам естественнонаучной направленности, в том числе в рамках внеурочной деятельности обучающихся;

□ введение современных средств обучения и воспитания для изучения (в том числе экспериментального) дисциплин (модулей) естественнонаучной направленности при реализации основных общеобразовательных программ и дополнительных общеобразовательных программ, в том числе для расширения содержания учебного предмета «Химия».

вовлечение учащихся в проектную деятельность.

Комплект оборудования центра «Точка роста» обеспечивает эффективное достижение образовательных результатов обучающимися по программам естественнонаучной направленности, возможность углублённого изучения отдельных предметов, в том числе для формирования изобретательского, креативного, критического мышления, развития функциональной грамотности у обучающихся, в том числе естественнонаучной и математической.

Эксперимент является источником знаний и критерием их истинности в науке.

Концепция современного образования подразумевает, что в учебном эксперименте ведущую роль должен занять самостоятельный исследовательский ученический эксперимент.

Современные экспериментальные исследования по химии уже трудно представить без использования не только аналоговых, но и цифровых измерительных приборов. В Федеральном Государственном Образовательном Стандарте (ФГОС) прописано, что одним из универсальных учебных действий, приобретаемых учащимися, должно стать умение «проведения опытов, простых экспериментальных исследований, прямых и косвенных измерений с использованием аналоговых и цифровых измерительных приборов».

Учебный эксперимент по химии, проводимый на традиционном оборудовании, без применения цифровых лабораторий, не может позволить в полной мере решить все задачи в современной школе. Это связано с рядом причин:

- традиционное школьное оборудование из-за ограничения технических
- возможностей не позволяет проводить многие количественные исследования;
- длительность проведения химических исследований не всегда согласуется с длительностью учебных занятий;
- возможность проведения многих исследований ограничивается требованиями техники безопасности и др.

Цифровая лаборатория полностью меняет методику и содержание экспериментальной деятельности и решает вышеперечисленные проблемы.

Широкий спектр датчиков позволяет учащимся знакомиться с параметрами химического эксперимента не только на качественном, но и на количественном уровне. Цифровая лаборатория позволяет вести длительный эксперимент даже в отсутствие экспериментатора, а частота их измерений неподвластна человеческому восприятию.

В процессе формирования экспериментальных умений ученик обучается представлять информацию об исследовании в четырёх видах:

- в вербальном: описывать эксперимент, создавать словесную модель эксперимента, фиксировать внимание на измеряемых величинах, терминологии;
- в табличном: заполнять таблицы данных, лежащих в основе построения графиков (при этом у учащихся возникает первичное представление о масштабах величин);
- в графическом: строить графики по табличным данным, что даёт возможность перехода к выдвижению гипотез о характере зависимости между величинами (при этом учитель показывает преимущество в визуализации зависимостей между величинами, наглядность и многомерность);
- в виде математических уравнений: давать математическое описание взаимосвязи величин, математическое обобщение.

Переход от каждого этапа представления информации занимает довольно большой промежуток времени. В этом плане цифровые лаборатории существенно экономят время. Это время можно потратить согласно ФГОС на формирование исследовательских умений учащихся, которые выражаются в следующих действиях:

- определение проблемы;
- постановка исследовательской задачи;
- планирование решения задачи;
- построение моделей;
- выдвижение гипотез;

- экспериментальная проверка гипотез;
- анализ данных экспериментов или наблюдений;
- формулирование выводов.

## **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

Рабочая программа по химии обеспечивает достижение планируемых результатов освоения основной образовательной программы МБОУ ПГО «ООШ с. Курганово» на уровне основного общего образования.

Данная программа обеспечивает достижение личностных, метапредметных и предметных результатов.

### **Личностные результаты**

- воспитание российской гражданской идентичности: патриотизма, любви и уважению к Отечеству, чувства гордости за свою Родину, за российскую химическую науку;
- формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики;
- формирование ответственного отношения к учению, готовности и способности к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию, выбору профильного образования на основе информации о существующих профессиях и личных профессиональных предпочтений, осознанному построению индивидуальной образовательной траектории с учетом устойчивых познавательных интересов;
- формирование коммуникативной компетентности в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, творческой и других видах деятельности;
- формирование понимания ценности здорового и безопасного образа жизни; усвоение правил индивидуального и коллективного безопасного поведения в чрезвычайных ситуациях, угрожающих жизни и здоровью людей;
- формирование познавательной и информационной культуры, в том числе развитие навыков самостоятельной работы с учебными пособиями, книгами, доступными инструментами и техническими средствами информационных технологий;
- формирование основ экологического сознания на основе признания ценности жизни во всех её проявлениях и необходимости ответственного, бережного отношения к окружающей среде;
- развитие готовности к решению творческих задач, умения находить адекватные способы поведения и взаимодействия с партнерами во время учебной и внеучебной деятельности, способности оценивать проблемные ситуации и оперативно принимать ответственные решения в различных продуктивных видах деятельности

### **Метапредметные результаты**

#### Регулятивные УУД:

- самостоятельно обнаруживать и формулировать учебную проблему, определять цель учебной деятельности, выбирать тему проекта;
- выдвигать версии решения проблемы, осознавать конечный результат, выбирать из предложенных и искать самостоятельно средства достижения цели;
- составлять (индивидуально или в группе) план решения проблемы (выполнения проекта);
- работая по плану, сверять свои действия с целью и, при необходимости, исправлять ошибки самостоятельно, использовать наряду с основными и дополнительные средства (справочная литература, сложные приборы, компьютер);
- в ходе представления проекта давать оценку его результатам.

#### Познавательные УУД:

- анализировать, сравнивать, классифицировать и обобщать факты и явления; выявлять причины и следствия простых явлений;
- осуществлять сравнение, сериацию и классификацию, самостоятельно выбирая основания и критерии для указанных логических операций;
- строить логическое рассуждение, включающее установление причинно-следственных связей;
- создавать схематические модели с выделением существенных характеристик объекта;
- представлять информацию в виде конспектов, таблиц, схем, графиков; преобразовывать информацию из одного вида в другой (таблицу в текст и пр.);
- уметь определять возможные источники необходимых сведений, производить поиск информации, анализировать и оценивать её достоверность.

Коммуникативные УУД:

- самостоятельно организовывать учебное взаимодействие в группе (определять общие цели, распределять роли, договариваться друг с другом и т.д.);
- отстаивать свою точку зрения, приводить аргументы, подтверждая их фактами;
- в дискуссии уметь выдвинуть контраргументы, перефразировать свою мысль;
- уметь взглянуть на ситуацию с иной позиции и договариваться с людьми иных позиций.

**Предметные результаты**

- 1) формирование первоначальных систематизированных представлений о веществах, их превращениях и практическом применении; овладение понятийным аппаратом и символическим языком химии;
- 2) осознание объективной значимости основ химической науки как области современного естествознания, химических превращений неорганических и органических веществ как основы многих явлений живой и неживой природы; углубление представлений о материальном единстве мира;
- 3) овладение основами химической грамотности: способностью анализировать и объективно оценивать жизненные ситуации, связанные с химией, навыками безопасного обращения с веществами, используемыми в повседневной жизни; умением анализировать и планировать экологически безопасное поведение в целях сохранения здоровья и окружающей среды;
- 4) формирование умений устанавливать связи между реально наблюдаемыми химическими явлениями и процессами, происходящими в микромире, объяснять причины многообразия веществ, зависимость их свойств от состава и строения, а также зависимость применения веществ от их свойств;
- 5) приобретение опыта использования различных методов изучения веществ: наблюдения за их превращениями при проведении несложных химических экспериментов с использованием лабораторного оборудования и приборов;
- 6) формирование представлений о значении химической науки в решении современных экологических проблем, в том числе в предотвращении техногенных и экологических катастроф.

**Выпускник научится:**

- характеризовать основные методы познания: наблюдение, измерение, эксперимент;
- описывать свойства твердых, жидких, газообразных веществ, выделяя их существенные признаки;
- раскрывать смысл основных химических понятий «атом», «молекула», «химический

элемент», «простое вещество», «сложное вещество», «валентность», «химическая реакция», используя знаковую систему химии;

- раскрывать смысл законов сохранения массы веществ, постоянства состава, атомно-молекулярной теории;
- различать химические и физические явления;
- называть химические элементы;
- определять состав веществ по их формулам;
- определять валентность атома элемента в соединениях;
- определять тип химических реакций;
- называть признаки и условия протекания химических реакций;
- выявлять признаки, свидетельствующие о протекании химической реакции при выполнении химического опыта;
- составлять формулы бинарных соединений;
- составлять уравнения химических реакций;
- соблюдать правила безопасной работы при проведении опытов;
- пользоваться лабораторным оборудованием и посудой;
- вычислять относительную молекулярную и молярную массы веществ;
- вычислять массовую долю химического элемента по формуле соединения;
- вычислять количество, объем или массу вещества по количеству, объему, массе реагентов или продуктов реакции;
- характеризовать физические и химические свойства простых веществ: кислорода и водорода;
- получать, собирать кислород и водород;
- распознавать опытным путем газообразные вещества: кислород, водород;
- раскрывать смысл закона Авогадро;
- раскрывать смысл понятий «тепловой эффект реакции», «молярный объем»;
- характеризовать физические и химические свойства воды;
- раскрывать смысл понятия «раствор»;
- вычислять массовую долю растворенного вещества в растворе;
- готовить растворы с определенной массовой долей растворенного вещества;
- называть соединения изученных классов неорганических веществ;
- характеризовать физические и химические свойства основных классов неорганических веществ: оксидов, кислот, оснований, солей;
- определять принадлежность веществ к определенному классу соединений;
- составлять формулы неорганических соединений изученных классов;
- проводить опыты, подтверждающие химические свойства изученных классов неорганических веществ;
- распознавать опытным путем растворы кислот и щелочей по изменению окраски индикатора;
- характеризовать взаимосвязь между классами неорганических соединений;
- раскрывать смысл Периодического закона Д.И. Менделеева;
- объяснять физический смысл атомного (порядкового) номера химического элемента, номеров группы и периода в периодической системе Д.И. Менделеева;
- объяснять закономерности изменения строения атомов, свойств элементов в пределах малых периодов и главных подгрупп;

- характеризовать химические элементы (от водорода до кальция) на основе их положения в периодической системе Д.И. Менделеева и особенностей строения их атомов;
- составлять схемы строения атомов первых 20 элементов периодической системы Д.И. Менделеева;
- раскрывать смысл понятий: «химическая связь», «электроотрицательность»;
- характеризовать зависимость физических свойств веществ от типа кристаллической решетки;
- определять вид химической связи в неорганических соединениях;
- изображать схемы строения молекул веществ, образованных разными видами химических связей;
- раскрывать смысл понятий «ион», «катион», «анион», «электролиты», «неэлектролиты», «электролитическая диссоциация», «окислитель», «степень окисления» «восстановитель», «окисление», «восстановление»;
- определять степень окисления атома элемента в соединении;
- раскрывать смысл теории электролитической диссоциации;
- составлять уравнения электролитической диссоциации кислот, щелочей, солей;
- объяснять сущность процесса электролитической диссоциации и реакций ионного обмена;
- составлять полные и сокращенные ионные уравнения реакции обмена;
- определять возможность протекания реакций ионного обмена;
- проводить реакции, подтверждающие качественный состав различных веществ;
- определять окислитель и восстановитель;
- составлять уравнения окислительно-восстановительных реакций;
- называть факторы, влияющие на скорость химической реакции;
- классифицировать химические реакции по различным признакам;
- характеризовать взаимосвязь между составом, строением и свойствами неметаллов;
- проводить опыты по получению, собиранию и изучению химических свойств газообразных веществ: углекислого газа, аммиака;
- распознавать опытным путем газообразные вещества: углекислый газ и аммиак;
- характеризовать взаимосвязь между составом, строением и свойствами металлов;
- называть органические вещества по их формуле: метан, этан, этилен, метанол, этанол, глицерин, уксусная кислота, аминокислота, стеариновая кислота, олеиновая кислота, глюкоза;
- оценивать влияние химического загрязнения окружающей среды на организм человека;
- грамотно обращаться с веществами в повседневной жизни
- определять возможность протекания реакций некоторых представителей органических веществ с кислородом, водородом, металлами, основаниями, галогенами.

#### **Выпускник получит возможность научиться:**

- *выдвигать и проверять экспериментально гипотезы о химических свойствах веществ на основе их состава и строения, их способности вступать в химические реакции, о характере и продуктах различных химических реакций;*
- *характеризовать вещества по составу, строению и свойствам, устанавливать причинно-следственные связи между данными характеристиками вещества;*
- *составлять молекулярные и полные ионные уравнения по сокращенным ионным уравнениям;*

- прогнозировать способность вещества проявлять окислительные или восстановительные свойства с учетом степеней окисления элементов, входящих в его состав;
- составлять уравнения реакций, соответствующих последовательности превращений неорганических веществ различных классов;
- выдвигать и проверять экспериментально гипотезы о результатах воздействия различных факторов на изменение скорости химической реакции;
- использовать приобретенные знания для экологически грамотного поведения в окружающей среде;
- использовать приобретенные ключевые компетенции при выполнении проектов и учебно-исследовательских задач по изучению свойств, способов получения и распознавания веществ;
- объективно оценивать информацию о веществах и химических процессах;
- критически относиться к псевдонаучной информации, недобросовестной рекламе в средствах массовой информации;
- осознавать значение теоретических знаний по химии для практической деятельности человека;
- создавать модели и схемы для решения учебных и познавательных задач; понимать необходимость соблюдения предписаний, предлагаемых в инструкциях по использованию лекарств, средств бытовой химии и др.



# СОДЕРЖАНИЕ ОСНОВНОГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ ПО УЧЕБНОМУ ПРЕДМЕТУ "ХИМИЯ"

## 8 класс

### **Первоначальные химические понятия**

Предмет химии. *Тела и вещества. Основные методы познания: наблюдение, измерение, эксперимент.* Физические и химические явления. Чистые вещества и смеси. Способы разделения смесей. Атом. Молекула. Химический элемент. Знаки химических элементов. Простые и сложные вещества. Валентность. *Закон постоянства состава вещества.* Химические формулы. Индексы. Относительная атомная и молекулярная массы. Массовая доля химического элемента в соединении. Закон сохранения массы веществ. Химические уравнения. Коэффициенты. Условия и признаки протекания химических реакций. Моль – единица количества вещества. Молярная масса.

### **Кислород. Водород**

Кислород – химический элемент и простое вещество. *Озон. Состав воздуха.* Физические и химические свойства кислорода. Получение и применение кислорода. *Тепловой эффект химических реакций. Понятие об экзо- и эндотермических реакциях.* Водород – химический элемент и простое вещество. Физические и химические свойства водорода. Получение водорода в лаборатории. *Получение водорода в промышленности. Применение водорода.* Закон Авогадро. Молярный объем газов. Качественные реакции на газообразные вещества (кислород, водород). Объемные отношения газов при химических реакциях.

### **Вода. Растворы**

*Вода в природе. Круговорот воды в природе. Физические и химические свойства воды.* Растворы. *Растворимость веществ в воде.* Концентрация растворов. Массовая доля растворенного вещества в растворе.

### **Основные классы неорганических соединений**

Оксиды. Классификация. Номенклатура. *Физические свойства оксидов.* Химические свойства оксидов. *Получение и применение оксидов.* Основания. Классификация. Номенклатура. *Физические свойства оснований. Получение оснований.* Химические свойства оснований. Реакция нейтрализации. Кислоты. Классификация. Номенклатура. *Физические свойства кислот. Получение и применение кислот.* Химические свойства кислот. Индикаторы. Изменение окраски индикаторов в различных средах. Соли. Классификация. Номенклатура. *Физические свойства солей. Получение и применение солей.* Химические свойства солей. Генетическая связь между классами неорганических соединений. *Проблема безопасного использования веществ и химических реакций в повседневной жизни. Токсичные, горючие и взрывоопасные вещества. Бытовая химическая грамотность.*

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

Строение атома: ядро, энергетический уровень. *Состав ядра атома: протоны, нейтроны. Изотопы.* Периодический закон Д.И. Менделеева. Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. Физический смысл атомного (порядкового) номера химического элемента, номера группы и периода периодической системы. Строение энергетических уровней атомов первых 20 химических элементов периодической системы Д.И. Менделеева. Закономерности изменения свойств атомов химических элементов и их

соединений на основе положения в периодической системе Д.И. Менделеева и строения атома. Значение Периодического закона Д.И. Менделеева.

### **Строение веществ. Химическая связь**

*Электроотрицательность атомов химических элементов.* Ковалентная химическая связь: неполярная и полярная. *Понятие о водородной связи и ее влиянии на физические свойства веществ на примере воды.* Ионная связь. Металлическая связь. *Типы кристаллических решеток (атомная, молекулярная, ионная, металлическая).* *Зависимость физических свойств веществ от типа кристаллической решетки.*

### **9 класс**

### **Химические реакции**

*Понятие о скорости химической реакции. Факторы, влияющие на скорость химической реакции. Понятие о катализаторе.* Классификация химических реакций по различным признакам: числу и составу исходных и полученных веществ; изменению степеней окисления атомов химических элементов; поглощению или выделению энергии. Электролитическая диссоциация. Электролиты и неэлектролиты. Ионы. Катионы и анионы. Реакции ионного обмена. Условия протекания реакций ионного обмена. Электролитическая диссоциация кислот, щелочей и солей. Степень окисления. Определение степени окисления атомов химических элементов в соединениях. Окислитель. Восстановитель. Сущность окислительно-восстановительных реакций.

### **Неметаллы IV – VII групп и их соединения**

Положение неметаллов в периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева. Общие свойства неметаллов. Галогены: физические и химические свойства. Соединения галогенов: хлороводород, хлороводородная кислота и ее соли. Сера: физические и химические свойства. Соединения серы: сероводород, сульфиды, оксиды серы. Серная, *сернистая и сероводородная кислоты* и их соли. Азот: физические и химические свойства. Аммиак. Соли аммония. Оксиды азота. Азотная кислота и ее соли. Фосфор: физические и химические свойства. Соединения фосфора: оксид фосфора (V), ортофосфорная кислота и ее соли. Углерод: физические и химические свойства. *Аллотропия углерода: алмаз, графит, карбин, фуллерены.* Соединения углерода: оксиды углерода (II) и (IV), угольная кислота и ее соли. *Кремний и его соединения.*

### **Металлы и их соединения**

*Положение металлов в периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева. Металлы в природе и общие способы их получения. Общие физические свойства металлов.* Общие химические свойства металлов: реакции с неметаллами, кислотами, солями. *Электрохимический ряд напряжений металлов.* Щелочные металлы и их соединения. Щелочноземельные металлы и их соединения. Алюминий. Амфотерность оксида и гидроксида алюминия. Железо. Соединения железа и их свойства: оксиды, гидроксиды и соли железа (II и III).

### **Первоначальные сведения об органических веществах**

Первоначальные сведения о строении органических веществ. Углеводороды: метан, этан, этилен. *Источники углеводородов: природный газ, нефть, уголь.* Кислородсодержащие соединения: спирты (метанол, этанол, глицерин), карбоновые кислоты (уксусная кислота, аминоксусная кислота, стеариновая и олеиновая кислоты). Биологически важные вещества: жиры, глюкоза, белки. *Химическое загрязнение окружающей среды и его последствия.*

**Типы расчетных задач:**

1. Вычисление массовой доли химического элемента по формуле соединения.  
*Установление простейшей формулы вещества по массовым долям химических элементов.*
2. Вычисления по химическим уравнениям количества, объема, массы вещества по количеству, объему, массе реагентов или продуктов реакции.
3. Расчет массовой доли растворенного вещества в растворе.

**Примерные темы практических работ:**

1. Лабораторное оборудование и приемы обращения с ним. Правила безопасной работы в химической лаборатории.
2. Очистка загрязненной поваренной соли.
3. Признаки протекания химических реакций.
4. Получение кислорода и изучение его свойств.
5. Получение водорода и изучение его свойств.
6. Приготовление растворов с определенной массовой долей растворенного вещества.
7. Решение экспериментальных задач по теме «Основные классы неорганических соединений».
8. Реакции ионного обмена.
9. *Качественные реакции на ионы в растворе.*
10. *Получение аммиака и изучение его свойств.*
11. *Получение углекислого газа и изучение его свойств.*
12. Решение экспериментальных задач по теме «Неметаллы IV – VII групп и их соединений».
13. Решение экспериментальных задач по теме «Металлы и их соединения».

# ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

## 8 класс

№	Тема	Количество часов	В том числе	
			практических работ	контрольных работ
<b>Раздел 1. Основные понятия химии (уровень атомно-молекулярных представлений)</b>				
1.	Первоначальные химические понятия	22	2	1
2.	Кислород. Водород. Газовые законы.	13	2	1
3.	Вода. Растворы.	5	1	
4.	Основные классы неорганических соединений.	12	1	1
<b>Раздел 2. Периодический закон и периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. Строение атома. Строение вещества.</b>				
1.	Строение атома. Периодический закон и периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева.	7		
2.	Строение веществ. Химическая связь.	7		1
<b>Повторение и итоговый контроль</b>		4		1
<b>ИТОГО</b>		<b>70</b>	<b>6</b>	<b>5</b>

## 9 класс

№	Тема	Количество часов	В том числе	
			практических работ	контрольных работ
<b>Повторение</b>		2		
<b>Раздел 3. Многообразие химических реакций</b>				
1.	Классификация химических реакций	7	1	
2.	Химические реакции в водных растворах	10	1	1
<b>Раздел 4. Многообразие веществ</b>				
1.	Галогены	5	1	
2.	Кислород и сера	9	1	
3.	Азот и фосфор	10	1	
4.	Углерод и кремний	7	1	1
5.	Металлы и их соединения	12	1	1
6.	Первоначальные представления об органических веществах	6		
<b>ИТОГО</b>		<b>68</b>	<b>7</b>	<b>3</b>

## ПОУРОЧНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

8 класс (2 ч в неделю, всего 70ч)

№ уро ка	Тема урока	часов Кол-во	Основное содержание темы	Характеристика основных видов деятельности обучающегося
<b>Раздел 1. Основные понятия химии (уровень атомно-молекулярных представлений) 52 часа</b>				
<b>Тема 1. Первоначальные химические понятия</b>		<b>22</b>	Предмет химии. Вещества. Методы познания в химии: наблюдение, эксперимент, измерение, <i>моделирование</i> .	Различать предметы изучения естественных наук.
1.	Предмет химии. Вещества и их свойства.	1	Правила техники безопасности, приёмы обращения лабораторным оборудованием	Наблюдать свойства веществ и их изменения в ходе химических реакций. Учиться проводить химический эксперимент.
2.	Методы познания в химии.	1	химической посудой. Строение пламени, правила нагревания на спиртовке.	Соблюдать правила техники безопасности.
3-4.	<i>Практическая работа №1. Приёмы безопасной работы с оборудованием и веществами. Строение пламени.</i>	2	Чистые вещества и смеси. Методы разделения смесей.	Уметь оказывать первую помощь при отравлениях, ожогах и травмах, связанных с реактивами и лабораторным оборудованием.
5.	Чистые вещества и смеси.	1	Явления физические и химические, признаки химических реакций, условия возникновения и протекания реакций.	Знакомиться с лабораторным оборудованием. Изучать строение пламени, выдвигая гипотезы и проверяя их экспериментально.
6.	<i>Практическая работа № 2. Очистка загрязненной поваренной соли.</i>	1	Атом, молекула. Химический элемент. Знаки химических элементов. Относительная атомная масса. Простые и сложные вещества, вещества молекулярного и немолекулярного строения.	Уметь разделять смеси методами отстаивания, фильтрования и выпаривания. Определять признаки химических реакций
7.	Физические и химические явления. Химические реакции.	1	Закон постоянства состава, химическая формула, относительная молекулярная масса, массовая доля элемента в соединении. Валентность, определение валентности по формуле в бинарных соединениях, составление формул по валентности.	Различать понятия «атом», «молекула», «химический элемент», «ион», «элементарные частицы». Различать понятия «вещества молекулярного строения» и «вещества немолекулярного строения». Определять понятие «кристаллическая решётка».
8.	Атомы, молекулы и ионы.	1	Закон сохранения массы веществ. Уравнения химических реакций. Классификация хим.реакций: соединение, разложение, замещение, обмен.	Определять валентность атомов в бинарных соединениях. Определять состав простейших соединений по их химическим формулам.
9.	Вещества молекулярного и немолекулярного строения.	1	Количество вещества, моль, <i>число Авогадро</i> , молярная масса.	Изображать простейшие химические реакции с помощью химических уравнений.
10.	Простые и сложные вещества. Химические элементы.	1	<b>Демонстрации.</b>	Составлять формулы бинарных соединений по известной валентности элементов.
11.	Знаки химических элементов. Относительная атомная масса.	1	Лабораторное оборудование и приёмы безопасной работы с ним. Образцы индивидуальных веществ(металлы, неметаллы, сложные	Моделировать строение молекул метана, аммиака, водорода, хлороводорода.
12.	Закон постоянства состава веществ. Химические формулы. Относительная молекулярная масса.	1		Рассчитывать относительную молекулярную массу вещества по его формуле. Рассчитывать
13.	Массовая доля химического элемента в соединении.	1		

14.	Валентность химических элементов. Определение валентности элементов по формулам бинарных соединений.	1	<p>вещества) и смесей (растворы, гранит). Способы разделения смесей: кристаллизация, дистилляция, хроматография. Модели молекул и кристаллических решеток. Опыты, подтверждающие закон сохранения массы веществ. Образцы соединений количеством вещества 1 моль.</p> <p><b>Лабораторные опыты.</b></p> <p>1. Рассмотрение веществ с различными физическими свойствами.</p> <p>2. Разделение смеси с помощью магнита.</p> <p>3. Примеры физ. явлений (растирание сахара в ступке, нагревание стеклянной трубки).</p> <p>4. Примеры хим. явлений (горение свечи, прокаливание медной проволоки, взаимодействие щёлочи с ф/ф, серной кислоты с хлоридом бария и т.д.).</p> <p>5. Ознакомление с образцами простых и сложных веществ.</p> <p>6. Разложение основного карбоната меди (II) (малахита).</p> <p>7. Реакция замещения меди железом</p> <p><b>Расчетные задачи.</b> Вычисление относительной молекулярной массы вещества по формуле. Вычисление массовой доли элемента в химическом соединении. Установление простейшей формулы вещества по массовым долям элементов. Вычисления по химическим уравнениям массы или количества вещества по известной массе или количеству одного из реагентов или продуктов.</p>	<p>массовую долю химического элемента в соединении. Рассчитывать молярную массу вещества. Устанавливать простейшие формулы веществ по массовым долям элементов. Вычислять по химическим уравнениям массу или количество вещества по известной массе или количеству одного из вступающих в реакцию или получающихся веществ.</p> <p>Пользоваться информацией из других источников для подготовки кратких сообщений. Готовить презентации по теме</p>		
15.	Составление химических формул бинарных соединений по валентности.	1				
16.	Атомно-молекулярное учение. Закон сохранения массы веществ.	1				
17.	Химические уравнения.	1				
18.	Типы химических реакций.	1				
19.	Количество вещества. Моль. Молярная масса.	1				
20.	Вычисления с использованием понятий «количество вещества» и «молярная масса».	1				
21.	Повторение и обобщение по теме «Первоначальные химические понятия»	1				
22.	Контрольная работа №1 по теме: «Первоначальные химические понятия».	1				
<b>Тема 2. Кислород. Водород. Газовые законы.</b>		<b>13</b>			<p>Кислород как химический элемент и простое вещество. Свойства кислорода. Оксиды: состав, номенклатура. Горение и медленное окисление. Озон - аллотропная модификация кислорода.</p> <p>Получение кислорода в лаборатории. Методы собирания газов: вытеснением воздуха, вытеснением воды. Состав воздуха.</p>	<p>Исследовать свойства изучаемых веществ. Наблюдать физические и химические превращения изучаемых веществ. Распознавать опытным путём кислород, водород. Описывать химические реакции, наблюдаемые в ходе демонстрационного и лабораторного эксперимента.</p>
23.	Кислород, его общая характеристика, нахождение в природе и получение.	1				
24.	Свойства кислорода. Оксиды. Применение. Круговорот кислорода в природе.	1				

25.	Практическая работа №3. Получение и свойства кислорода.	1	<p>Водород как химический элемент и простое вещество. Физические и химические свойства водорода, получение в лаборатории и применение. Меры безопасности при работе с водородом. Состав кислот. Соли. Закон Авогадро. Молярный объем газов. Относительная плотность газов. Объемные отношения газов при химических реакциях.</p> <p><b>Демонстрации.</b> Сжигание в кислороде угля, серы, фосфора, железа. Условия возникновения и прекращения горения.</p> <p>Получение водорода в аппарате Киппа. Проверка водорода на чистоту. Горение водорода на воздухе и в кислороде. Собираание водорода методом вытеснения воздуха и воды. Восстановление оксида металла водородом.</p> <p><b>Лабораторные опыты.</b> 8. Ознакомление с образцами оксидов 9. Определение состава воздуха.</p> <p><b>Расчетные задачи.</b> Объемные отношения газов при химических реакциях. Вычисления по химическим уравнениям массы, объема и количества вещества одного из продуктов реакции по объему реагента или продукта реакции.</p>	<p>Делать выводы из результатов проведенных химических опытов.</p> <p>Участвовать в совместном обсуждении результатов опытов.</p> <p>Оказывать первую помощь при отравлениях, ожогах и травмах, связанных с реактивами и лабораторным оборудованием.</p> <p>Составлять формулы оксидов по известной валентности элементов.</p> <p>Записывать простейшие уравнения химических реакций.</p> <p>Пользоваться информацией из других источников для подготовки кратких сообщений.</p> <p>Готовить презентации по теме</p>		
26.	Озон. Аллотропия кислорода	1				
27.	Воздух и его состав.	1				
28.	Водород, его общая характеристика, нахождение в природе, получение	1				
29.	Свойства и применение водорода.	1				
30.	Практическая работа №4. «Получение водорода и исследование его свойств»	1				
31.	Закон Авогадро. Молярный объем газов.	1				
32.	Относительная плотность газов	1				
33.	Объемные отношения газов при химических реакциях	1				
34.	Повторение и обобщение по темам «Кислород», «Водород», «Газовые законы».	1				
35.	Контрольная работа № 2 по теме «Кислород. Водород. Газовые законы»	1				
<b>Тема 3. Вода. Растворы.</b>		<b>5</b>			<p>Вода. Методы определения состава воды — анализ и синтез. Вода в природе и способы её очистки. Аэрация воды.</p> <p>Физические и химические свойства воды. Вода как растворитель. Растворы. Насыщенные и</p>	<p>Исследовать свойства изучаемых веществ.</p> <p>Наблюдать физические и химические превращения изучаемых веществ.</p> <p>Описывать химические реакции, наблюдаемые в ходе демонстрационного и лабораторного эксперимента.</p>
36.	Вода.	1				
37.	Химические свойства и применение воды.	1				
38.	Вода — растворитель. Растворы.	1				
39.	Массовая доля растворенного вещества.	1				

40.	<i>Практическая работа №5. Приготовление растворов солей с определенной массовой долей растворенного вещества</i>	1	ненасыщенные растворы. Растворимость веществ в воде. Массовая доля растворённого вещества. Основания. <b>Демонстрации.</b> Перегонка воды. Выпадение кристаллов при охлаждении насыщенного раствора (нитрата калия, алюмокалиевых квасцов, иодида свинца). Разложение воды электрическим током. Взаимодействие воды с натрием, кальцием, магнием, оксидом кальция, оксидом углерода (IV), оксидом фосфора (V) и испытание полученных растворов индикатором. <b>Расчетные задачи.</b> Нахождение массовой доли растворенного вещества в растворе. Вычисление массы растворенного вещества и воды для приготовления раствора определенной концентрации	Делать выводы из результатов проведённых химических опытов. Участвовать в совместном обсуждении результатов опытов. Записывать простейшие уравнения химических реакций. Вычислять массовую долю растворённого вещества в растворе, массу растворённого вещества и воды для приготовления раствора определённой концентрации. Готовить растворы с определённой массовой долей растворённого вещества. Пользоваться информацией из других источников для подготовки кратких сообщений
<b>Тема 4. Важнейшие классы неорганических соединений</b>		<b>12</b>	Оксиды. Состав. Классификация. Номенклатура. Свойства. Получение. Применение. Основания. Классификация. Номенклатура.	Исследовать свойства изучаемых веществ. Наблюдать и описывать химические реакции, с помощью естественного языка и языка химии.
41.	Оксиды: классификация, номенклатура, свойства, получение, применение.	1	Получение. Физические и химические свойства оснований. Реакция нейтрализации. Кислотно-основные индикаторы: фенолфталеин, метиловыйоранжевый, лакмус. Окраска индикаторов в щелочной, кислой и нейтральной средах.	Делать выводы из результатов проведённых химических опытов. Участвовать в совместном обсуждении результатов опытов.
42.	Гидроксиды. Основания: классификация, номенклатура, получение.	1	Амфотерные оксиды и гидроксиды.	Классифицировать изучаемые вещества по составу и свойствам.
43.	Химические свойства оснований.	1	Кислоты. Состав. Классификация. Номенклатура. Физические и химические свойства. Кислотно-основные индикаторы: метиловый оранжевый, лакмус. Окраска индикаторов в кислой и нейтральной средах.	Составлять формулы оксидов, кислот, оснований, солей.
44.	Амфотерные оксиды и гидроксиды.	1	Соли. Состав. Классификация. Номенклатура.	Характеризовать состав и свойства веществ основных классов неорганических соединений.
45.	Кислоты: состав, классификация, номенклатура, получение кислот.	1	<b>Способы получения солей.</b>	Записывать простейшие уравнения химических реакций
46.	Химические свойства кислот.	1	Генетическая связь между основными классами неорганических соединений.	Представлять информацию по теме «Основные классы неорганических соединений» в виде таблиц, схем, опорного конспекта, в том числе с применением средств ИКТ



			<b>Демонстрации.</b> Химические свойства растворов кислот, солей и щелочей. Реакция нейтрализации. Осаждение и растворение осадков солей и нерастворимых гидроксидов. Опыты, иллюстрирующие генетические связи между основными классами неорганических веществ.	Самостоятельное планировать и осуществлять эксперимент. Оценивать свои достижения на уроке. Выполнять расчеты по уравнениям химических реакций.
47.	Соли: классификация, номенклатура, способы получения	1		
48.	Свойства солей	1		
49.	Генетическая связь между основными классами неорганических соединений	1		
50.	<i>Практическая работа №6. Решение экспериментальных задач по теме «Основные классы неорганических соединений»</i>	1	<b>Лабораторные опыты.</b> 10. Взаимодействие основных оксидов с кислотами. 11. Свойства растворимых и нерастворимых оснований. 12. Взаимодействие щелочей с кислотами. 13. Взаимодействие нерастворимых оснований с кислотами. 14. Разложение гидроксида меди (II) при нагревании 15. Взаимодействие гидроксида цинка с растворами кислот и щелочей. 16. Действие кислот на индикаторы. 17. Отношение кислот к металлам. <b>Расчетные задачи.</b> Вычисления по химическим уравнениям массы, объема и количества вещества одного из продуктов реакции по массе раствора, содержащего определенную массовую долю растворенного вещества.	
51.	Повторение и обобщение по теме «Важнейшие классы неорганических соединений»	1		
52.	<i>Контрольная работа №3 по теме: «Основные классы неорганических соединений».</i>	1		
<b>Раздел 2. Периодический закон и периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. Строение атома. Строение вещества. 14 часов</b>				
<b>Тема 1. Периодический закон и строение атома</b>		<b>7</b>	Классификация химических элементов. Группы элементов со сходными свойствами. Периодический закон Д. И. Менделеева. Структура Периодической системы химических элементов Д. И. Менделеева: малые и большие периоды, группы и подгруппы, порядковый номер элемента. Планетарная модель строения атома. Атомное ядро. Изотопы. Современная формулировка Периодического закона. Распределение электронов в электронных слоях атомов химических элементов 1—3-го периодов.	Классифицировать изученные химические элементы и их соединения. Сравнить свойства веществ, принадлежащих к разным классам; химические элементы разных групп. Устанавливать внутри- и межпредметные связи. Моделировать строение атома. Описывать и характеризовать структуру таблицы «Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева» (короткая форма). Определять понятия «химический элемент», «порядковый номер», «массовое число»,
53.	Классификация химических элементов.	1		
54.	Периодический закон Д. И. Менделеева.	1		
55.	Периодическая таблица химических элементов	1		
56.	Строение атома. Состав атомных ядер. Изотопы.	1		
57.	Распределение электронов по энергетическим уровням.	1		
58.	Значение периодического закона. Научные достижения Д. И. Менделеева	1		

59.	Повторение и обобщение по теме: Периодический закон и периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева. Строение атома.	1	Характеристика химических элементов № 1—20 на основании их положения в Периодической системе химических элементов Д. И. Менделеева и строения их атомов. <b>Демонстрации.</b> Показ образцов щелочных металлов и галогенов. Модели атомов элементов 1-3 периода.	«изотоп», «относительная атомная масса», «электронная оболочка», «электронный слой». Составлять схемы строения атомов первых 20 элементов периодической системы элементов. Характеризовать химические элементы на основе их положения в периодической системе и особенностей строения их атомов. Делать умозаключения о характере изменения свойств химических элементов с увеличением зарядов атомных ядер. Исследовать свойства изучаемых веществ. Структурировать материалоژی жизни деятельности Д.И. Менделеева, об утверждении учения о периодичности.
<b>Тема 2. Строение вещества. Химическая связь</b>		<b>7</b>	Электроотрицательность. Основные виды химической связи: ковалентная неполярная, ковалентная полярная, ионная. Валентность элементов в свете электронной теории. Степень окисления. Окислительно-восстановительные реакции. <i>Кристаллические решетки: ионная, атомная и молекулярная.</i> Зависимость свойств веществ от типов кристаллических решеток. <b>Демонстрации.</b> Возгонка иода. Образцы ионных и ковалентных соединений. Модели кристаллических решеток ковалентных и ионных соединений.	Конкретизировать понятия «химическая связь», «кристаллическая решётка». Определять понятия «ковалентная неполярная связь», «ковалентная полярная связь», «ионная связь», «степень окисления». Моделировать строение веществ с кристаллическими решётками разного типа. Составлять схемы образования ковалентной, ионной химической связи. Использование знакового моделирования. Установление причинно-следственных связей между строением атома, химической связью и типом кристаллической решётки химических соединений.
60.	Электроотрицательность химических элементов	1		
61.	Ковалентная связь. Полярная и неполярная ковалентные связи	1		
62.	Ионная связь	1		
63.	Валентность и степень окисления. Правила определения степеней окисления элементов	1		
64.	Окислительно-восстановительные реакции	1		
65.	Повторение и обобщение по теме: «Строение веществ. Химическая связь»	1		
66.	<b>Контрольная работа №4 по темам: «ПЗ и ПСХЭ Д. И. Менделеева. Строение атома» «Строение веществ. Хим. связь»</b>	1		
67-70.	Обобщение, систематизация и коррекция знаний учащихся за курс химии 8 класса. Итоговый контроль	4		

9 класс (2 ч в неделю, всего 68ч)

№ урока	Тема урока	КОЛ-ВО ЧАСОВ	Основное содержание темы	Характеристика основных видов деятельности обучающегося
1.	Повторение основных вопросов курса 8 класса (2 часа)			
<b>Раздел 3. Многообразие химических реакций (17 часов)</b>				
<b>Тема 1. Классификация химических реакций</b>		<b>7</b>	Степень окисления. Окислительно-восстановительные реакции. Процессы окисления-восстановления.	<p>Формулировать учебную проблему и решать её. Составлять алгоритм выполнения учебной задачи.</p> <p>Работать с лабораторным оборудованием. Соблюдать правила техники безопасности.</p> <p>Действовать в соответствии с инструкцией. Наблюдать и описывать химические реакции с помощью естественного (русского) языка и языка химии. Проводить групповые наблюдения во время проведения лабораторных опытов. Участвовать в обсуждении результатов опытов.</p> <p>Классифицировать химические реакции по признакам.</p> <p>Определять степени окисления элементов в соединениях. Объяснять химические понятия «окислитель», «восстановитель», «окисление», «восстановление». Составлять уравнения ОВР.</p> <p>Исследовать и описывать условия, влияющие на скорость химической реакции.</p> <p>Оценивать результаты своего труда.</p> <p>Представление информации по теме «Классификация химических реакций» в виде таблиц, схем, опорного конспекта, в том числе с применением средств ИКТ</p>
3.	Степень окисления.	1		
4.	Окислительно-восстановительные реакции	1	Понятие о скорости химической реакции.	
5.	Окислительно-восстановительные реакции	1	Катализаторы.	
6.	Тепловой эффект химической реакции	1	Классификация химических реакций по различным признакам: числу и составу исходных и полученных веществ; изменению степеней окисления атомов химических элементов; поглощению или выделению энергии.	
7-8.	Скорость химических реакций	1		
9.	Обратимые реакции. Понятие о химическом равновесии	1	<p><b>Демонстрации.</b> Разложение дихромата аммония. Экзотермические и эндотермические реакции. Разложение пероксида водорода на катализаторе.</p> <p><b>Лабораторные опыты.</b> 1. Влияние различных факторов (температура, концентрация, степень измельчения твердого вещества) на скорость взаимодействия цинка с соляной кислотой.</p> <p><b>Расчетные задачи.</b> Вычисления по термохимическим уравнениям реакций</p>	

<b>Тема 2. Химические реакции в водных растворах</b>			<b>10</b>	<p>Электролитическая диссоциация. Электролиты и неэлектролиты. Диссоциация кислот, солей и оснований. Сильные и слабые электролиты. Степень диссоциации. Реакции ионного обмена и условия их протекания до конца.</p> <p><b>Демонстрации.</b> Электропроводность воды и водных растворов различных соединений. Движение ионов в электрическом поле.</p> <p><b>Лабораторные опыты.</b> 2. Реакции обмена между растворами электролитов. 3. Свойства кислот, оснований и солей как электролитов. 4. Определение кислотности среды растворов различных веществ. Гидролиз солей.</p>	<p>Проводить наблюдения за поведением веществ в растворах, за химическими реакциями, протекающими в растворах. Классифицировать вещества, определять понятия «электролит», «неэлектролит», «электролитическая диссоциация», «сильные электролиты», «слабые электролиты». Конкретизировать понятие «ион». Обобщать понятия «катион» и «анион». Исследовать свойства растворов электролитов. Описывать свойства веществ в ходе демонстрационного и лабораторного эксперимента. Проводить групповые наблюдения во время проведения лабораторных опытов. Обсуждать в группах результаты опытов. Характеризовать условия течения реакций в растворах электролитов до конца. Объяснять сущность реакций ионного обмена. Распознавать реакции ионного обмена по уравнениям реакций. Составлять ионные уравнения реакций. Характеризовать свойства основных классов неорганических соединений с позиций теории электролитической диссоциации. Извлекать нужную информацию и преобразовывать текстовую информацию в таблицу или схему.</p>
10.	Электролиты и неэлектролиты.	1			
11.	Электролитическая диссоциация. Диссоциация кислот, щелочей, солей.	1			
12.	Степень диссоциации. Сильные и слабые электролиты	1			
13.	Реакции ионного обмена	1			
14-15.	Химические свойства основных классов неорганических соединений в свете представлений об электролитической диссоциации и окислительно-восстановительных реакциях.	2			
16.	Гидролиз солей	1			
17.	Обобщение и систематизация знаний по теме: «ТЭД», практикум	1			
18.	<i>Инструктаж по ТБ. Практическая работа №1. Решение экспериментальных задач по теме: «Свойства кислот, оснований и солей как электролитов.»</i>	1			
19.	<i>Контрольная работа №1 по теме «Электролитическая диссоциация»</i>	1			
<b>Раздел 4. Многообразие веществ.(49 часов)</b>					
<b>Тема 1. Галогены</b>			<b>5</b>	<p>Сравнительная характеристика галогенов. Порядок вытеснения одного галогена другим из растворов галогенидов. Хлор. Физические и химические свойства хлора. Применение.</p>	<p>Характеризовать галогены на основе их положения в периодической системе и особенностей строения их атомов. Извлекать нужную информацию.</p>
20.	Характеристика галогенов.	1			
21.	Галогены –простые вещества. Хлор.	1			
22.	Галогеноводороды: получение и свойства	1			

23.	Галогеноводородные кислоты и их соли. Распознавание галогенидов.	1	Хлороводород. Соляная кислота и ее соли. Распознавание галогенидов. <b>Демонстрации.</b> Образцы галогенов. Возгонка йода. Получение хлора. <b>Лабораторные опыты.</b> 5.Вытеснение галогенами друг друга из растворов их соединений. Определение иода крахмалом. 6. Качественные реакции на галогенид-ионы	Структурировать и анализировать информацию. Преобразовывать текстовую информацию в таблицу. Объяснять закономерности изменения свойств галогенов с увеличением атомного номера. Работать с лабораторным оборудованием. Соблюдать технику безопасности. Описывать свойства соединений хлора (соляной кислоты и поваренной соли) в ходе демонстрационного и лабораторного эксперимента. Распознавать опытным путем соляную кислоту и её соли, а также бромиды и йодиды. Определять цели работы, функции и способы взаимодействия участников. Определять степень усвоения учебного материала.
24.	<i>Инструктаж по ТБ. Практическая работа №2. «Соляная кислота и её соли. Распознавание галогенидов.»</i>	1		
<b>Тема 2. Кислород и сера</b>		<b>9</b>	Положение <i>кислорода и серы</i> в периодической системе химических элементов, строение их атомов. Аллотропия кислорода — озон. Сера, аллотропия, физические и химические свойства.	Объяснять закономерности изменения свойств элементов VIA-группы. Характеризовать явление аллотропии на примере кислорода и серы как одну из причин многообразия веществ.
25.	Характеристика кислорода и серы.	1		
26.	Свойства и применение серы	1		Выделять существенные признаки и свойства объектов, классифицировать факты, делать выводы. Характеризовать водородные соединения серы, сероводородную кислоту и сульфиды.
27.	<i>Сероводород. Сульфиды.</i>	1	<i>Сероводород. Сульфиды. Сернистый газ.</i> Оксид серы (VI) и серная кислота. Окислительные свойства концентрированной серной кислоты. Качественная реакция на сульфат-ион.	Преобразовывать текстовую информацию в схему (кластер). Извлекать нужную информацию, структурировать и анализировать её.
28.	<i>Оксид серы (IV). Сернистая кислота.</i>	1		
29.	Оксиды серы (VI). Серная кислота и её соли. Получение серной кислоты	1		Описывать свойства веществ в ходе демонстрационного и лабораторного эксперимента. Проводить групповые наблюдения во время проведения лабораторных опытов. Обсуждать в группах результаты опытов.
30.	Окислительные свойства концентрированной серной кислоты	1	Образцы серы и сульфидов металлов. Получение пластической серы. Взаимодействие серы с металлами и кислородом. Получение сероводорода, горение сероводорода, его взаимодействие с бромной и йодной водой, с хлоридом железа (III). Обугливание сахара концентрированной серной кислотой. Взаимодействие концентрированной серной кислоты с металлами.	
31.	Обобщение и систематизация знаний по теме. Решение задач.	1		
32.	<i>Инструктаж по ТБ. Практическая работа №3. Решение экспериментальных задач по теме: «Кислород и сера»</i>	1		
33.	<i>Контрольная работа №2 по теме «Кислород и сера»</i>	1	<b>Лабораторные опыты.</b>	

			<p>7. Распознавание сульфид- и сульфит-ионов в растворе.</p> <p>8. Качественная реакция на серную кислоту и её соли.</p> <p><b>Расчетные задачи.</b></p> <p>Вычисление по химическим уравнениям массы, объема и количества вещества одного из продуктов реакции по массе исходного вещества, объему или количеству вещества, содержащего определенную долю примесей.</p>	<p>Сопоставлять свойства разбавленной концентрированной серной кислоты.</p> <p>Распознавать опытным путем серную кислоту и её соли, сульфиды, сульфиты.</p> <p>Записывать уравнения реакций в электронно-ионном виде.</p> <p>Проводить вычисления по уравнениям химических реакций.</p> <p>Пользоваться информацией для подготовки кратких сообщений. Готовить презентации по теме.</p>
<b>Тема 3. Азот и фосфор</b>		<b>10</b>	<p>Азот: физические и химические свойства, получение и применение. Физические и химические свойства аммиака, получение, применение. Соли аммония. Оксиды азота(II) и (IV). Азотная кислота и ее соли. Окислительные свойства азотной кислоты. Фосфор. Аллотропия фосфора. Физические и химические свойства фосфора. Оксид фосфора(V). Ортофосфорная кислота и ее соли. <i>Минеральные удобрения.</i></p> <p><b>Демонстрации.</b></p> <p>Получение аммиака и растворение его в воде («фонтан»). Горение и каталитическое окисление аммиака. Взаимодействие <math>\text{NH}_3</math> с кислотами. Разложение солей аммония. Свойства солей аммония. Взаимодействие азотной кислоты с углем, серой, металлами. Горение в расплаве нитрата натрия угля.</p> <p>Распознавание нитратов</p> <p><b>Лабораторные опыты.</b></p> <p>9. Взаимодействие солей аммония со щелочами.</p> <p>10. Распознавание твердых нитратов.</p> <p>11. Свойства ортофосфорной кислоты и ее солей.</p>	<p>Характеризовать элементы VA-группы на основе их положения в периодической системе и особенностей строения их атомов. Объяснять закономерности изменения свойств элементов VA-группы.</p> <p>Работать с лабораторным оборудованием. Соблюдать правила техники безопасности. Отрабатывать практические навыки. Извлекать информацию.</p> <p>Получать аммиак. Характеризовать химические свойства аммиака. Оценивать результаты своего труда.</p> <p>Преобразовывать текстовую информацию в схему (кластер). Характеризовать свойства кислородсодержащих соединений азота, способы их получения в промышленности и лаборатории.</p> <p>Характеризовать аллотропные модификации фосфора. Выделять и формулировать то, что усвоено, и то, что нужно усвоить.</p> <p>Устанавливать соответствие полученных результатов поставленной цели.</p> <p>Действовать согласно составленному плану.</p>
34.	Характеристика азота и фосфора.	1		
35.	Физические и химические свойства азота и фосфора.	1		
36.	Аммиак.	1		
37.	Соли аммония.	1		
38.	<i>Инструктаж по ТБ. Практическая работа №4. «Получение аммиака и изучение его свойств»</i>	1		
39.	Оксиды азота.	1		
40.	Азотная кислота.	1		
41.	Соли азотной кислоты	1		
42.	Оксид фосфора(V). Фосфорная кислота и ее соли.	1		
43.	<i>Контрольная работа №3 по теме «Азот и фосфор»</i>	1		

			12. Знакомство с образцами минеральных удобрений.	Сравнивать кислородсодержащие соединения фосфора с кислородсодержащими соединениями азота. Характеризовать свойства фосфорной кислоты и её солей. Характеризовать виды удобрений и их значение в сельском хозяйстве.
<b>Тема 5. Углерод и кремний</b>		<b>7</b>	Углерод: аллотропные модификации, физические и химические свойства углерода. Угарный газ, свойства и физиологическое действие на организм. Углекислый газ, угольная кислота и ее соли. Кремний. Оксид кремния(IV). Кремниевая кислота и ее соли. Стекло. Цемент. <b>Демонстрации.</b> Модели кристаллических решеток графита, алмаза. Восстановление углем меди из оксида меди. Поглощение углем растворенных веществ и газов. Взаимодействие углекислого газа со щелочами. Устройство и принцип работы огнетушителя (на модели). <b>Лабораторные опыты.</b> 13. Ознакомление со свойствами и взаимопревращениями карбонатов и гидрокарбонатов. 14. Качественная реакция на карбонат-ион 15. Свойства кремниевой кислоты и растворов силикатов. 16. Ознакомление с образцами природных силикатов, строительных материалов, мелом, известняком, мрамором, кварцем, глиной, полевым шпатом.	Характеризовать элементы IVA-группы на основе их положения в периодической системе и особенностей строения их атомов. Объяснять закономерности изменения свойств элементов IVA-группы. Характеризовать аллотропные модификации углерода. Описывать свойства веществ в ходе демонстрационного и лабораторного эксперимента. Проводить групповые наблюдения во время проведения лабораторных опытов. Обсуждать в группах результаты опытов. Сопоставлять свойства оксидов углерода и кремния, объяснять причину их различия. Осуществлять взаимопревращения карбонатов и гидрокарбонатов. Распознавать опытным путем углекислый газ, карбонат- и силикат-ионы. Преобразовывать текстовую информацию в таблицу. Осуществлять логические операции (анализ). Характеризовать роль оксида углерода(II) в промышленности и его влияние на окружающую среду и здоровье человека.
44.	Характеристика углерода и кремния. Аллотропия углерода	1		
45.	Химические свойства углерода и кремния. Адсорбция.	1		
46.	Оксиды углерода.	1		
47.	Угольная кислота. Карбонаты. Круговорот углерода в природе.	1		
48.	<i>Инструктаж по ТБ. Практическая работа №5. «Получение и свойства углекислого газа. Распознавание карбонатов»</i>	1		
49.	Оксид кремния. Кремниевая кислота. Силикаты.	1		
50.	Силикатная промышленность.	1		
<b>Тема 6. Металлы и их соединения</b>		<b>12</b>	Положение металлов в Периодической системе химических элементов Д. И. Менделеева. Строение атомов металлов. Металлическая связь. Общие свойства металлов. Способы получения металлов. Понятие о металлургии. Ряд напряжений металлов. Общие химические	Объяснять понятие «металлическая связь». Объяснять общие свойства металлов на основании их строения. Сопоставление и анализ свойств различных металлов.
51.	Общая характеристика металлов. Металлическая связь. Физические свойства металлов.	1		
52.	Нахождение металлов в природе и общие способы их получения.	1		

53.	Химические свойства металлов. <i>Электрохимический ряд напряжений металлов.</i>	1	свойства металлов. Значение металлов в народном хозяйстве.	Сопоставление различных методов получения металлов, свойств металлов с применением их в технике. Работать с лабораторным оборудованием. Соблюдать правила техники безопасности. Наблюдение демонстрируемых и самостоятельно проводимых опытов. Организовывать взаимодействие с одноклассниками и учителем. Оценивать результаты своего труда. Описывать химические реакции с металлами с помощью естественного (русского) языка и языка химии. Исследовать свойства изучаемых веществ. Самостоятельное изучение свойств металлов при соблюдении правил техники безопасности, оформление отчёта, включающего описание наблюдения, его результатов, выводов. Использование электрохимического ряда напряжений (активности) металлов для определения возможности протекания реакций между металлами и водными растворами кислот и солей. Строить умозаключения на основе сравнения и анализа. Характеризовать роль металлов и их соединений в природе и технике. Собирать информацию из различных источников, в том числе Интернета. Переводить текстовую информацию в таблицу. Пользоваться информацией для подготовки кратких сообщений.
54.	Щелочные металлы и их соединения	1	Щелочные металлы. Общая характеристика подгруппы. Натрий и его соединения. Кальций - представитель семейства щелочноземельных металлов. Соединения кальция. Жесткость воды.	
55.	Магний. Щелочноземельные металлы.	1	Алюминий и его соединения. Железо и его соединения.	
56.	Важнейшие соединения кальция. Жесткость воды	1	<b>Демонстрации.</b> «Сатурново дерево»	
57.	Алюминий.	1	(взаимодействие цинка с раствором нитрата свинца). Взаимодействие натрия и кальция с водой. Окрашивание пламени солями натрия и кальция. Ознакомление природными	
58.	Соединения алюминия. Амфотерность.	1	соединениями кальция. Гашение извести. Устранение жесткости воды. Взаимодействие алюминия с водой, растворами кислот и щелочей. Взаимодействие алюминия с йодом.	
59.	Железо.	1	Окисление гидроксида железа (II). Коррозия железа.	
60.	Соединения железа.	1		
61.	<i>Инструктаж по ТБ. Практическая работа №6. Решение экспериментальных задач по теме «Металлы и их соединения»</i>	1		
62.	<i>Контрольная работа №4 по теме «Металлы и их соединения»</i>	1	<b>Лабораторные опыты.</b> 17. Знакомство с образцами металлов и сплавов (работа с коллекциями). 18. Растворение магния, железа и цинка в соляной кислоте. 19. Вытеснение одного металла другим из раствора соли. 20. Осаждение и растворение гидроксида алюминия. 21. Получение гидроксидов железа(II) и железа(III) и взаимодействие их с кислотами и щелочами. 22. Качественные реакции на ионы железа (II) и (III).	
<b>Тема 7. Первоначальные представления об органических веществах</b>		<b>6</b>	Понятие об органической химии и органических веществах, причины многообразия органических веществ. Углеводороды: метан, этан, этилен, ацетилен. Состав нефти и природного газа.	Характеризовать состав и строение органических соединений. Устанавливать причинно-следственные связи между веществами и явлениями.
63.	Первоначальные представления об органических веществах.	1	Одноатомные спирты (метанол, этанол).	



64.	Углеводороды: метан, этан, этилен. <i>Источники углеводов: природный газ, нефть, уголь.</i>	1	Физические свойства. Физиологическое действие спиртов на организм. Карбоновые кислоты. Понятие о сложных эфирах, жирах, нахождение их в природе, применение. Понятие об углеводах, белках, их биологическом значении. Фотосинтез. Полиэтилен. Применение полимеров.	Извлекать информацию. Преобразовывать текстовую информацию в таблицу.
65.	<i>Полимеры. Полиэтилен.</i>	1		
66.	Спирты	1		
67.	Карбоновые кислоты	1		
68.	Биологически важные вещества: жиры, глюкоза, белки.	1	<p><i>Химическое загрязнение окружающей среды и его последствия.</i></p> <p><b>Демонстрации.</b> Модели молекул углеводов. Коллекции: «Нефть», «Каменный уголь». Получение и свойства этилена. опыты, подтверждающие свойства карбоновых кислот. Качественная реакция на глюкозу. Коллекция полимеров и изделий из них.</p> <p><b>Лабораторные опыты.</b>  23. Обнаружение крахмала в продуктах питания.  24. Денатурация белка.</p>	

## Методы и формы мониторинга знаний и умений

**Виды контроля:** входной, промежуточный, текущий, тематический, итоговый.

**Методы контроля:** письменный и устный.

**Формы контроля:** тест, самостоятельная работа, устный опрос, отчет по практической работе

1. Письменные контрольные работы
2. Текущий кратковременный контроль ЗУН (текстовой и тестовый).
3. Итоговая контрольная работа за курс химии 8 класса проводится в форме теста
4. В ходе тематических практических работ проверяется уровень сформированности у школьников экспериментальных умений и навыков.

### КРИТЕРИИ И НОРМЫ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Результаты обучения оцениваются по пятибалльной системе. При оценке учитываются следующие качественные показатели ответов:

- глубина (соответствие изученным теоретическим обобщениям);
- осознанность (соответствие требуемым в программе умениям применять полученную информацию);
- полнота (соответствие объему программы и информации учебника).

При оценке учитываются число и характер ошибок (существенные или несущественные).

**Существенные ошибки** связаны с недостаточной глубиной и осознанностью ответа (например, ученик неправильно указал основные признаки понятий, явлений, характерные свойства веществ, неправильно сформулировал закон, правило и т.п. или ученик не смог применить теоретические знания для объяснения и предсказания явлений, установления причинно-следственных связей, сравнения и классификации явлений и т. п.).

**Несущественные ошибки** определяются неполнотой ответа (например, упущение из вида какого-либо нехарактерного факта при описании вещества, процесса). К ним можно отнести оговорки, описки, допущенные по невнимательности (например, на два и более уравнения реакций в полном ионном виде допущена одна ошибка в обозначении заряда иона).

Результаты обучения проверяются в процессе устных и письменных ответов учащихся, а также при выполнении ими химического эксперимента.

### Классификация ошибок и недочетов, влияющих на снижение оценки.

<b>Ошибки:</b>	<b>Недочеты:</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>– неправильное определение понятия, замена существенной характеристики понятия несущественной;</li><li>– нарушение последовательности в описании объекта (явления) в тех случаях, когда она является существенной;</li><li>– неправильное раскрытие причины, закономерности, условия протекания того или иного изученного явления;</li><li>– ошибки в сравнении объектов, их классификации на группы по существенным признакам;</li><li>– незнание фактического материала, неумение привести самостоятельные примеры, подтверждающие высказанное суждение;</li><li>– отсутствие умения выполнять рисунок, схему, неправильное заполнение таблицы; не умение подтвердить свой ответ схемой, рисунком, иллюстративным материалом;</li><li>– ошибки при постановке опыта, приводящие к неправильному результату;</li><li>– затруднения в правильном показе изученных объектов.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>– преобладание при описании объекта несущественных его признаков;</li><li>– неточности при выполнении рисунков, схем, таблиц, не влияющих отрицательно на результат работы;</li><li>– отсутствие обозначений и подписей;</li><li>– отдельные нарушения последовательности операций при проведении опыта, не приводящие к неправильному результату;</li><li>– неточности в определении назначения прибора, его применение осуществляется после наводящих вопросов;</li><li>– неточности при нахождении объекта.</li></ul>

### Характеристика цифровой оценки

	Отметка «5»	Отметка «4»	Отметка «3»	Отметка «2»:	Отметка «1»
<p>зн ан ий</p> <p>Оце нка</p>	ответ полный и правильный на основании изученных теорий; материал изложен в определенной логической последовательности, литературным языком; ответ самостоятельный.	ответ полный и правильный на основании изученных теорий; материал изложен в определенной логической последовательности, при этом допущены две-три несущественные ошибки, исправленные по требованию учителя.	ответ полный, но при этом допущена существенная ошибка или ответ неполный, несвязный	при ответе обнаружено непонимание учащимся основного содержания учебного материала или допущены существенные ошибки, которые учащийся не может исправить при наводящих вопросах учителя	отсутствие ответа
	работа выполнена полностью и правильно, сделаны правильные наблюдения и выводы; эксперимент проведен по плану с учетом техники безопасности и правил работы с веществами и оборудованием; проявлены организационно-трудовые умения (поддерживаются чистота рабочего места и порядок на столе, экономно используются реактивы).	работа выполнена правильно, сделаны правильные наблюдения и выводы, но при этом эксперимент проведен не полностью или допущены несущественные ошибки в работе с веществами и оборудованием.	работа выполнена правильно не менее чем наполовину или допущена существенная ошибка в ходе эксперимента, в объяснении, в оформлении работы, в соблюдении правил техники безопасности при работе с веществами и оборудованием, которая исправляется по требованию учителя.	допущены две (и более) существенные ошибки в ходе эксперимента, в объяснении, в оформлении работы, в соблюдении правил техники безопасности при работе с веществами и оборудованием, которые учащийся не может по требованию учителя	работа не выполнена, учащегося отсутствуют экспериментальные умения
<p>зада чи</p>	план решения составлен правильно; правильно осуществлен подбор химических реактивов и оборудования; дано полное объяснение и сделаны выводы.	план решения составлен правильно; правильно осуществлен подбор химических реактивов и оборудования, при этом допущено не более двух несущественных ошибок в объяснении и выводах.	план решения составлен правильно; правильно осуществлен подбор химических реактивов и оборудования, но допущена существенная ошибка в объяснении и выводах.	допущены две (и более) существенные ошибки в плане решения, в подборе химических реактивов и оборудования, в объяснении и выводах.	задача не решена.

<b>Оценка умений решать расчетные задачи</b>	в логическом рассуждении и решении нет ошибок, задача решена рациональным способом	в логическом рассуждении и решении нет существенных ошибок, но задача решена нерациональным способом или допущено не более двух несущественных ошибок	в логическом рассуждении нет существенных ошибок, но допущена существенная ошибка в математических расчетах	имеются существенные ошибки в логическом рассуждении и решении	задача не решена
<b>Оценка письменных контрольных работ</b>	ответ полный и правильный, возможна несущественная ошибка	ответ неполный или допущено не более двух несущественных ошибок	работа выполнена не менее чем наполовину, допущена одна существенная ошибка и две-три несущественные	работа выполнена менее чем наполовину или содержит несколько существенных ошибок	работа не выполнена
<b>Оценка выполне ния тестов</b>	Процент выполнения работы 90-100%	Процент выполнения работы 70-89%	Процент выполнения работы 40-69%	Процент выполнения работы менее 40%	работа не выполнена

## Оценка уровня сформированности метапредметных учебных действий.

Параметры	Репродуктивный уровень	Продуктивный уровень	Творческий уровень
<b>Применение знаний</b>	Запомнил теорию, но не может применить ее при выполнении практических заданий. Понимает, о каких понятиях идет речь, узнает отдельные положения и законы. Демонстрирует полное воспроизведение основных понятий и законов по теме, отличает процессы, но ничего не может объяснить.	Логично и легко излагает теоретический материал, владеет терминологией предмета, хорошо видит связь теории с практикой, объясняет суть явлений и процессов.	Легко выполняет практические задания на уровне переноса, свободно оперируя теорией. В своих ответах характеризует межпредметные связи. Оригинально и нестандартно применяет полученные знания на практике, предлагает нестандартные пути решения задач, оперируя полученными знаниями
<b>Самостоятельность путей решения</b>	Находит решение с помощью учителя. Отличает один процесс, явление от другого только при непосредственном сравнении и выполняет задания только после непосредственного напоминания теоретических положений. Отвечает на вопросы с констатацией факта	Находит решение самостоятельно. Демонстрирует осознанность знаний, проявляет способность к самостоятельным выводам.	Умеет находить несколько способов решения задачи и сопоставлять их. Может самостоятельно формулировать вопросы и составлять задачи по теме задания. Создает собственные модели, способы решения, информацию.
<b>Рациональность действий</b>	Выполняет задания верно, но нерационально.	Выполняет действия рационально, но по алгоритму	Учебные действия выполняет быстро, в свернутом виде
<b>Вариативность действий</b>	Выполняет задачи по образцу	Из известных способов выбирает оптимальный.	Предлагает собственный способ решения
<b>Самооценка</b>	Отсутствие критичности в оценке	Способен увидеть свои ошибки	Способен оценить свою работу по частям, выявить достоинства и недостатки
<b>Установление причинно-следственных связей</b>	Отмечает причинно-следственную связь, но не отличает причину и следствие	Называет причину и следствие, но не всегда видит взаимосвязи между ними. Классифицирует факты, находит закономерности, объясняя их.	Самостоятельно устанавливает причинно-следственные связи
<b>Умение ставить учебные проблемы и выдвигать гипотезы</b>	Не может	Выдвигает с помощью учителя	Выдвигает самостоятельно

**Примерные темы докладов, проектов, экспериментальных исследований.  
8 класс**

**Раздел 1. Основные понятия химии (уровень атомно-молекулярных представлений)**

1. «Наука древняя и молодая...»
2. «Слово о пользе химии» (Ломоносов М.В.)»
3. «Законы сохранения массы и энергии»
4. «Действительно ли существуют атомы? (От Демокрита до Дюлонга и Пти)»
5. «Что в имени тебе моем... (этимология названий химических элементов, история открытия)»
6. «**История открытия водорода.**»
7. «Как установили состав воздуха»
8. «Значение атмосферы для жизни организмов.»
9. «Применение воздуха. Воздух как сырье.»
10. «Состояние атмосферного воздуха города Полевского.»
11. «Жизнь и деятельность знаменитых химиков (Ломоносов М.В., Г. Кавендиш, Дж. Пристли, Дж. Дальтон, К.В. Шееле, А.Л. Лавуазье)
12. «Вода. Какая она?» (Создание иллюстративного материала)
13. «Вода в природе. Значение воды для жизни организмов.»
14. «Аномальные свойства обычной воды».
15. «Очистка воды».
16. «Применение воды и растворов. Вода как сырье. Круговорот воды в природе.»
17. «Водоснабжение и водопотребление города Полевского. »
18. «Водные ресурсы и человек. Экологические проблемы гидросферы.»
19. «Вода, которую мы пьем» (исследование проб вод в различных источниках г. Полевского).
20. «У каждой кислоты свое лицо»
21. «Особые основания.»
22. «Оксиды в земной коре.»
23. «Соли в земной коре»
24. «Особенные соли.»
25. «Соли в окружающей среде.»
26. «Соли в технике.»

**Раздел 2. Периодический закон и периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. Строение атома. Строение вещества.**

1. «История открытия атомов»
2. «Изотопы в науке и в жизни. »
3. «Можно ли сделать золото: превращения элементов. »
4. «Таблица Менделеева: для чего были оставлены пустые клетки? »
5. « Д.И.Менделеев и его научный подвиг».
6. «Электронная таблица элементов» (гипертекстовый справочник).

**9 КЛАСС**

**Раздел 3. Многообразие химических реакций**

1. «Сила слабой кислоты»
2. Экспериментальное исследование: Изучение кислотности-щелочности водных растворов солей.

**Раздел 4. Многообразие веществ.**

**Неметаллы и их соединения.**

1. «Плавиковая кислота и ее соли»
2. «Зачем йодируют соль?»
7. «Тиосульфат натрия: реальная соль виртуальной кислоты»
8. «Такие нужные сульфиды»

9. «Угадай вещество»: подготовка заданий.
10. «Кислотные дожди: источники, влияние на строительные объекты и живые организмы »
11. «Царская водка»,
12. «Угадай вещество» - задачи и задания.
13. «От огнива до спичек»
14. «От самого мягкого до самого твердого»,
15. «Опасный газ»,
16. «Карстовый процесс»,
17. «Зачем нужен кокс?»,
18. «Многоликий кварц»,
19. «Что такое цемент?»,
20. «Как делают кирпич»,
21. «Кремний – фундамент электроники»
22. «Напиток Клеопатры»
23. «Все из углерода (современные углеродные материалы)»
24. «Стекло – от древности до нанотехнологий»
25. «История возникновения и развития керамики от древности до наших дней»

**Металлы и их соединения.**

1. «Охота за невидимками: получение натрия и калия»
2. «Если бы не было.. (особенности каждого металла)»,
3. «Загадки сталактитов»,
4. «Пуд соли»,
5. «Крылатый металл»
6. «Незаменимое олово»,
7. «История свинца»,
8. «Небесный металл»,
9. «Секрет булата»,
10. «Стали на любой вкус»,
11. «Ржа ест железо»

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат 24438674701072522929639502507616754539611100006

Владелец Нелюбина Любовь Викторовна

Действителен с 13.01.2024 по 12.01.2025