

**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**Департамент образования Вологодской области**  
**мэрия города Череповца**  
**МАОУ "СОШ № 9 с углубленным изучением отдельных предметов"**

ПРИНЯТО  
на педсовете МАОУ «СОШ № 9»  
Протокол № 1  
От «29» августа 2023 г.



УТВЕРЖДЕНО  
приказом директора МАОУ «СОШ № 9»  
от «29» августа 2023 г. № 159

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**по химии 10-11 класс**  
**по программе основного общего образования**

**углубленный уровень (естественно-научный профиль) 2023-2024 учебный год**

---

**Учебник: Химия. Органическая химия (углубленный уровень). 10 класс. Авторы: Габриелян О.С., Остроумов И.Г., Сладков С.А. -М.: Просвещение, 2021**

**Программа курса: Химия. Примерные рабочие программы. Предметная линия учебников О. С. Габриеляна и др. «Химия. 10—11 классы» : учеб. пособие для общеобразоват. организаций : углубл. уровень / О. С. Габриелян, И. Г. Остроумов, С. А. Сладков. — М. : Просвещение, 2021.**

---

**Демьянова Оксана Николаевна**  
*учитель химии, высшая категория*

**2023 год**

## **СТРУКТУРА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ.**

- Пояснительная записка.
- Планируемые результаты освоения данного учебного предмета.
- Содержание учебного курса.
- Тематическое планирование.
- Перечень учебно-методической литературы.

### **ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА.**

#### **Нормативно-правовые документы:**

Рабочая программа по учебному предмету «химия» (углубленный уровень) разработана в соответствии с нормативными актами:

- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с последующими изменениями);
- Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования (приказ от 17 мая 2012 г. № 413 в ред. приказов Минобрнауки России от 29.12.2014 № 1645, от 31.12.2015 № 1578, от 29.06.2017 № 613)
- Примерная основная образовательная программа среднего общего образования, одобренная решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию (протокол от 28 июня 2016 г. № 2/16-з).
- Основная общеобразовательная программа среднего общего образования МАОУ «СОШ № 9» города Череповца
- приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.05.2012 № 413 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования» (с последующими изменениями);
- приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 28.12.2018 № 345 «О Федеральном перечне учебников, рекомендуемых к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования» (с последующими изменениями);
- Химия. Примерные рабочие программы. Предметная линия учебников О. С. Gabrielyana и др. «Химия. 10—11 классы» : учеб. пособие для общеобразоват. организаций : углубл. уровень / О. С. Gabrielyan, И. Г. Oстроумов, С. А. Сладков. — М. : Просвещение, 2021.

Программа рассчитана на изучение предмета в объёме 10 класс - 136 часов, 11 класс – 128 часов за год обучения по четыре часа в неделю за счёт школьного компонента в классе естественно-научного профиля.

#### **Общая характеристика учебного предмета:**

В данной рабочей программе прослеживается преемственность между курсом химии основного общего образования и курсом химии среднего общего образования, который обеспечивает реализацию образовательной траектории, связанной с углублённым изучением химии. В данной рабочей программе не только учитываются предметное содержание углублённого уровня и индивидуальные, возрастные, психологические, физиологические особенности обучающихся — программа ориентирована на подготовку к последующему профессиональному образованию в высшей школе, в которой химия является профилирующей дисциплиной.

Теоретическое и экспериментальное содержание курса изучается на основе системно-деятельностного подхода, который обеспечивает формирование готовности учащихся к саморазвитию и непрерывному химическому образованию; активную учебно-познавательную деятельность при изучении химии; применение теоретических знаний понятий, законов и теорий химии для прогнозирования свойств химических объектов и подтверждение этих прогнозов при выполнении химического эксперимента; планирование и проведение химического эксперимента и интерпретация его результатов; умение характеризовать и классифицировать химические элементы, вещества и процессы; умение полно и точно выражать и аргументировать свою точку зрения; умение находить источники, получать, представлять и сообщать химическую информацию в устной и письменной речи и др.

Результаты изучения курса химии на углублённом уровне помогают в достижении целей предметной области «Естественные науки» и отражают:

- 1) сформированность системы знаний об общих химических закономерностях, законах, теориях;
- 2) сформированность умений исследовать свойства неорганических и органических веществ, объяснять закономерности протекания химических реакций, прогнозировать возможность их осуществления;
- 3) владение умениями выдвигать гипотезы на основе знаний о составе и строении вещества, об основных химических законах, проверять гипотезы экспериментально, формулируя цель исследования;
- 4) владение методами самостоятельного планирования и проведения химических экспериментов с соблюдением правил безопасной работы с веществами и лабораторным оборудованием; сформированность умений описания, анализа и оценки достоверности полученного результата;
- 5) сформированность умений прогнозировать, анализировать и оценивать с позиций экологической безопасности последствия бытовой и производственной деятельности человека, связанной с переработкой веществ.

### **Виды и формы контроля:**

**Виды контроля:** текущий контроль, периодический контроль, итоговый контроль

**Формы контроля:** устные опросы, практические работы, тестовые и проверочные работы, письменная контрольная работа

## **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА**

### **1. ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

#### **Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к себе, к своему здоровью, к познанию себя:**

ориентация обучающихся на достижение личного счастья, реализацию позитивных жизненных перспектив, инициативность, креативность, готовность и способность к личностному самоопределению, способность ставить цели и строить жизненные планы;

готовность и способность обеспечить себе и своим близким достойную жизнь в процессе самостоятельной, творческой и ответственной деятельности;

готовность и способность обучающихся к отстаиванию личного достоинства, собственного мнения, готовность и способность вырабатывать собственную позицию по отношению к общественно-политическим событиям прошлого и настоящего на основе осознания и осмысления истории, духовных ценностей и достижений нашей страны;

готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самовоспитанию в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества, потребность в физическом самосовершенствовании, занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью;

принятие и реализация ценностей здорового и безопасного образа жизни, бережное, ответственное и компетентное отношение к собственному физическому и психологическому здоровью;

неприятие вредных привычек: курения, употребления алкоголя, наркотиков.

#### **Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к России как к Родине (Отечеству):**

российская идентичность, способность к осознанию российской идентичности в поликультурном социуме, чувство причастности к историко-культурной общности русского народа и судьбе России, патриотизм, готовность к служению Отечеству, его защите;

уважение к своему народу, чувство ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, прошлое и настоящее многонационального народа России, уважение к государственным символам (герб, флаг, гимн);

формирование уважения к русскому языку как государственному языку Российской Федерации, являющемуся основой российской идентичности и главным фактором национального самоопределения;

воспитание уважения к культуре, языкам, традициям и обычаям народов, проживающих в Российской Федерации.

#### **Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к закону, государству и к гражданскому обществу:**

гражданственность, гражданская позиция активного и ответственного члена российского общества, осознающего свои конституционные права и обязанности, уважающего закон и правопорядок, осознанно принимающего традиционные национальные и общечеловеческие гуманистические и демократические ценности, готового к участию в общественной жизни;

признание неотчуждаемости основных прав и свобод человека, которые принадлежат каждому от рождения, готовность к осуществлению собственных прав и свобод без нарушения прав и свобод других лиц, готовность отстаивать собственные права и свободы человека и гражданина согласно общепризнанным принципам и нормам международного права и в соответствии с Конституцией Российской Федерации, правовая и политическая грамотность;

мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки и общественной практики, основанное на диалоге культур, а также различных форм общественного сознания, осознание своего места в поликультурном мире;

интериоризация ценностей демократии и социальной солидарности, готовность к договорному регулированию отношений в группе или социальной организации;

готовность обучающихся к конструктивному участию в принятии решений, затрагивающих их права и интересы, в том числе в различных формах общественной самоорганизации, самоуправления, общественно значимой деятельности;

приверженность идеям интернационализма, дружбы, равенства, взаимопомощи народов; воспитание уважительного отношения к национальному достоинству людей, их чувствам, религиозным убеждениям;

готовность обучающихся противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии; коррупции; дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам и другим негативным социальным явлениям.

#### **Личностные результаты в сфере отношений обучающихся с окружающими людьми:**

нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей, толерантного сознания и поведения в поликультурном мире, готовности и способности вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения;

принятие гуманистических ценностей, осознанное, уважительное и доброжелательное отношение к другому человеку, его мнению, мировоззрению;

способность к сопереживанию и формирование позитивного отношения к людям, в том числе к лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам; бережное, ответственное и компетентное отношение к физическому и психологическому здоровью других людей, умение оказывать первую помощь;

формирование выраженной в поведении нравственной позиции, в том числе способности к сознательному выбору добра, нравственного сознания и поведения на основе усвоения общечеловеческих ценностей и нравственных чувств (чести, долга, справедливости, милосердия и дружелюбия);

развитие компетенций сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности.

#### **Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к окружающему миру, живой природе, художественной культуре:**

мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки, значимости науки, готовность к научно-техническому творчеству, владение достоверной информацией о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки, заинтересованность в научных знаниях об устройстве мира и общества;

готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;

экологическая культура, бережное отношения к родной земле, природным богатствам России и мира; понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, ответственность за состояние природных ресурсов; умения и навыки разумного природопользования, нетерпимое отношение к действиям, приносящим вред экологии; приобретение опыта эколого-направленной деятельности;

эстетическое отношения к миру, готовность к эстетическому обустройству собственного быта.

**Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к семье и родителям, в том числе подготовка к семейной жизни:**

ответственное отношение к созданию семьи на основе осознанного принятия ценностей семейной жизни;

положительный образ семьи, родительства (отцовства и материнства), интериоризация традиционных семейных ценностей.

**Личностные результаты в сфере отношения обучающихся к труду, в сфере социально-экономических отношений:**

уважение ко всем формам собственности, готовность к защите своей собственности,

осознанный выбор будущей профессии как путь и способ реализации собственных жизненных планов;

готовность обучающихся к трудовой профессиональной деятельности как к возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;

потребность трудиться, уважение к труду и людям труда, трудовым достижениям, добросовестное, ответственное и творческое отношение к разным видам трудовой деятельности;

готовность к самообслуживанию, включая обучение и выполнение домашних обязанностей.

**Личностные результаты в сфере физического, психологического, социального и академического благополучия обучающихся:**

физическое, эмоционально-психологическое, социальное благополучие обучающихся в жизни образовательной организации, ощущение детьми безопасности и психологического комфорта, информационной безопасности.

## **2. МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

Метапредметные результаты освоения основной образовательной программы представлены тремя группами универсальных учебных действий (УУД).

### **1. Регулятивные универсальные учебные действия**

**Выпускник научится:**

самостоятельно определять цели, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;

оценивать возможные последствия достижения поставленной цели в деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей, основываясь на соображениях этики и морали;

ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;

оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной цели;

выбирать путь достижения цели, планировать решение поставленных задач, оптимизируя материальные и нематериальные затраты;

организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели;

сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью.

## **2. Познавательные универсальные учебные действия**

### **Выпускник научится:**

искать и находить обобщенные способы решения задач, в том числе, осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;

критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций, распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;

использовать различные модельно-схематические средства для представления существенных связей и отношений, а также противоречий, выявленных в информационных источниках;

находить и приводить критические аргументы в отношении действий и суждений другого; спокойно и разумно относиться к критическим замечаниям в отношении собственного суждения, рассматривать их как ресурс собственного развития;

выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможностей для широкого переноса средств и способов действия;

выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения;

менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности.

## **3. Коммуникативные универсальные учебные действия**

### **Выпускник научится:**

осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и со взрослыми (как внутри образовательной организации, так и за ее пределами), подбирать партнеров для деловой коммуникации исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;

при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом команды в разных ролях (генератор идей, критик, исполнитель, выступающий, эксперт и т.д.);

координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;

развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;

распознавать конфликтогенные ситуации и предотвращать конфликты до их активной фазы, выстраивать деловую и образовательную коммуникацию, избегая личностных оценочных суждений.

### 3. ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

#### **Выпускник на углубленном уровне научится:**

раскрывать на примерах роль химии в формировании современной научной картины мира и в практической деятельности человека, взаимосвязь между химией и другими естественными науками;

иллюстрировать на примерах становление и эволюцию органической химии как науки на различных исторических этапах ее развития;

устанавливать причинно-следственные связи между строением атомов химических элементов и периодическим изменением свойств химических элементов и их соединений в соответствии с положением химических элементов в периодической системе;

анализировать состав, строение и свойства веществ, применяя положения основных химических теорий: химического строения органических соединений А.М. Бутлерова, строения атома, химической связи, электролитической диссоциации кислот и оснований;

устанавливать причинно-следственные связи между свойствами вещества и его составом и строением;

применять правила систематической международной номенклатуры как средства различения и идентификации веществ по их составу и строению;

составлять молекулярные и структурные формулы неорганических и органических веществ как носителей информации о строении вещества, его свойствах и принадлежности к определенному классу соединений;

объяснять природу и способы образования химической связи: ковалентной (полярной, неполярной), ионной, металлической, водородной – с целью определения химической активности веществ;

характеризовать физические свойства неорганических и органических веществ и устанавливать зависимость физических свойств веществ от типа кристаллической решетки;

характеризовать закономерности в изменении химических свойств простых веществ, водородных соединений, высших оксидов и гидроксидов;

приводить примеры химических реакций, раскрывающих характерные химические свойства неорганических и органических веществ изученных классов с целью их идентификации и объяснения области применения;

определять механизм реакции в зависимости от условий проведения реакции и прогнозировать возможность протекания химических реакций на основе типа химической связи и активности реагентов;

устанавливать зависимость реакционной способности органических соединений от характера взаимного влияния атомов в молекулах с целью прогнозирования продуктов реакции;

устанавливать зависимость скорости химической реакции и смещения химического равновесия от различных факторов с целью определения оптимальных условий протекания химических процессов;

устанавливать генетическую связь между классами неорганических и органических веществ для обоснования принципиальной возможности получения неорганических и органических соединений заданного состава и строения;

подбирать реагенты, условия и определять продукты реакций, позволяющих реализовать лабораторные и промышленные способы получения важнейших неорганических и органических веществ;

определять характер среды в результате гидролиза неорганических и органических веществ и приводить примеры гидролиза веществ в повседневной жизни человека, биологических обменных процессах и промышленности;

приводить примеры окислительно-восстановительных реакций в природе, производственных процессах и жизнедеятельности организмов;

обосновывать практическое использование неорганических и органических веществ и их реакций в промышленности и быту;

выполнять химический эксперимент по распознаванию и получению неорганических и органических веществ, относящихся к различным классам соединений, в соответствии с правилами и приемами безопасной работы с химическими веществами и лабораторным оборудованием;

проводить расчеты на основе химических формул и уравнений реакций: нахождение молекулярной формулы органического вещества по его плотности и массовым долям элементов, входящих в его состав, или по продуктам сгорания; расчеты массовой доли (массы) химического соединения в смеси; расчеты массы (объема, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ дано в избытке (имеет примеси); расчеты массовой или объемной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного; расчеты теплового эффекта реакции; расчеты объемных отношений газов при химических реакциях; расчеты массы (объема, количества вещества) продукта реакции, если одно из веществ дано в виде раствора с определенной массовой долей растворенного вещества;

использовать методы научного познания: анализ, синтез, моделирование химических процессов и явлений – при решении учебно-исследовательских задач по изучению свойств, способов получения и распознавания органических веществ;

владеть правилами безопасного обращения с едкими, горючими и токсичными веществами, средствами бытовой химии;

осуществлять поиск химической информации по названиям, идентификаторам, структурным формулам веществ;

критически оценивать и интерпретировать химическую информацию, содержащуюся в сообщениях средств массовой информации, ресурсах Интернета, научно-популярных статьях с точки зрения естественно-научной корректности в целях выявления ошибочных суждений и формирования собственной позиции;

устанавливать взаимосвязи между фактами и теорией, причиной и следствием при анализе проблемных ситуаций и обосновании принимаемых решений на основе химических знаний;

представлять пути решения глобальных проблем, стоящих перед человечеством, и перспективных направлений развития химических технологий, в том числе технологий современных материалов с различной функциональностью, возобновляемых источников сырья, переработки и утилизации промышленных и бытовых отходов.

### **Выпускник на углубленном уровне получит возможность научиться:**

*формулировать цель исследования, 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;*

*самостоятельно планировать и проводить химические эксперименты с соблюдением правил безопасной работы с веществами и лабораторным оборудованием;*

*интерпретировать данные о составе и строении веществ, полученные с помощью современных физико-химических методов; описывать состояние электрона в атоме на основе современных квантово-механических представлений о строении атома для объяснения результатов спектрального анализа веществ;*

*характеризовать роль азотосодержащих гетероциклических соединений и нуклеиновых кислот как важнейших биологически активных веществ;*

*прогнозировать возможность протекания окислительно-восстановительных реакций, лежащих в основе природных и производственных процессов.*

### **Критерии и нормы оценивания работ по химии учащихся 8-11 классов.**

#### **Оценка устных ответов.**

**Отметка «5»** - ставится в том случае, если учащийся показывает верное понимание химической сущности рассматриваемых явлений и закономерностей, законов и теорий, дает точное определение и истолкование основных понятий, законов, теорий, а также правильное определение химических величин, их единиц и способов измерения; правильно выполняет чертежи, схемы и графики; строит ответ по собственному плану, сопровождает рассказ новыми примерами, умеет применить знания в новой ситуации при выполнении практических заданий; может установить связь между изучаемым и ранее изученным материалом по курсу химии, а так же с материалом, усвоенным по изучению других предметов.

**Отметка «4»** - ставится, если ответ ученика удовлетворяет основным требованиям к ответу на «5», но дан без использования собственного плана, новых примеров, без применения знаний в новой ситуации, без использования связей с ранее изученным материалом, усвоенным при изучении других предметов; если учащийся допустил одну ошибку или не более двух недочетов и может их исправить самостоятельно или с небольшой помощью учителя.

**Отметка «3»** - ставится, если учащийся правильно понимает химическую сущность рассматриваемых явлений и закономерностей, но в ответе имеются отдельные пробелы в усвоении вопросов курса химии, не препятствующие дальнейшему усвоению программного материала; умеет применять полученные знания при решении простых задач с использованием готовых формул, но затрудняется при решении задач, требующих преобразования некоторых формул; допустил не более одной грубой ошибки и двух недочетов, не более одной грубой и одной не грубой ошибки, не более двух-трех не грубых ошибок, одной не грубой ошибки и трёх недочетов, допустил четыре или пять недочетов.

**Отметка «2»** - ставится, если учащийся не овладел основными знаниями и умениями в соответствии с требованиями программы и допустил больше ошибок и недочетов, чем необходимо для оценки «3».

#### **Оценка письменных работ.**

Отметка «5» ставится за работу, выполненную полностью без ошибок и недочетов.

Отметка «4» ставится за работу, выполненную полностью, но при наличии в ней не более одной грубой ошибки и одного недочета ; не более трех недочетов.

Отметка «3» ставится, если ученик выполнил правильно не менее 2/3 всей работы или допустил не более одной грубой ошибки и двух недочетов, не более одной грубой и одной негрубой ошибки, не более трех негрубых ошибок, одной негрубой ошибки и трех недочетов, при наличии четырех-пяти недочетов.

Отметка «2» ставится, если число ошибок и недочетов превысило норму оценки «3» или выполнено правильно менее 2/3 всей работы.

#### **Оценка комбинированных контрольных работ.**

Шкала перевода в пятибалльную систему оценки

Отметка «5» ставится за выполнение 90-100% работы.

Отметка «4» ставится за выполнение 70-89 % работы;

Отметка «3» ставится за выполнение 50-69%

Отметка «2» ставится за выполнение менее 50%,

#### **Критерии оценивания тестовых контрольных работ.**

Шкала перевода в пятибалльную систему оценки

Отметка «5» ставится за выполнение 90-100% работы.

Отметка «4» ставится за выполнение 70-89 % работы;

Отметка «3» ставится за выполнение 50-69%

Отметка «2» ставится за выполнение менее 50%,

#### **Критерии оценивания экспериментальных умений (лабораторные и практические задания).**

Отметка «5» ставится если работа выполнена полностью и правильно, сделаны правильные наблюдения и выводы;

эксперимент осуществлен 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)

Отметка «4» ставится если 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.

Отметка «3» ставится если работа выполнена правильно не менее чем наполовину или допущена существенная ошибка в ходе эксперимента в объяснении, в оформлении работы, в соблюдении правил техники безопасности на работе с веществами и оборудованием, которая исправляется по требованию учителя

Отметка «2» ставится если допущены более двух существенных ошибок в ходе: эксперимента, в объяснении, в оформлении работы, в соблюдении правил техники безопасности при работе с веществами и оборудованием, которые учащийся не может исправить даже по требованию учителя.

### **Оценка проектных работ.**

Отметка «5» ставится если цель четко сформулирована и убедительно обоснована. Представлен развернутый план достижения цели проекта. Тема проекта раскрыта полностью и исчерпывающе.

Работа содержит достаточно полную информацию из различных источников. Представлен анализ ситуаций, складывавшихся в ходе работы, сделаны необходимые выводы, намечены перспективы работы. Работа отличается творческим подходом, собственным оригинальным отношением автора к идее проекта. Работа отличается четким и грамотным оформлением в точном соответствии с установленными правилами. Выступление соответствует требованиям проведения презентации, оно не вышло за рамки регламента, автор владеет культурой общения с аудиторией, презентация хорошо подготовлена, автору удалось заинтересовать аудиторию. Продукт полностью соответствует требованиям качества (эстетичен, удобен в использовании, соответствует заявленным целям).

Отметка «4» ставится если цель сформулирована, но не обоснована. Представлен краткий план достижения цели проекта. Тема проекта раскрыта не полностью. Работа содержит незначительный объем подходящей информации из ограниченного числа однотипных источников. Представлен развернутый обзор работы по достижению целей, заявленных в проекте. Работа самостоятельная, демонстрирующая серьезную заинтересованность автора, предпринята попытка представить личный взгляд на тему проекта, применены элементы творчества.

Предприняты попытки оформить работу в соответствии с установленными правилами, придать ей соответствующую структуру. Выступление соответствует требованиям проведения презентации, оно не вышло за рамки регламента, но автор не владеет культурой общения с аудиторией (умение отвечать на вопросы, доказывать точку зрения). Продукт не полностью соответствует требованиям качества

Отметка «3» ставится если цель сформулирована нечетко либо не сформулирована. Представленный план не ведет к достижению цели проекта. Тема проекта раскрыта фрагментарно. Большая часть представленной информации не относится к теме работы. Анализ заменен кратким описанием хода и порядка работы. Автор проявил незначительный интерес к теме проекта, но не продемонстрировал самостоятельности в работе, не использовал возможности творческого подхода. В письменной части работы отсутствуют установленные правилами порядок и четкая структура, допущены ошибки в оформлении. Выступление не соответствует требованиям проведения презентации. Проектный продукт не соответствует требованиям качества (эстетика, удобство использования, соответствие заявленным целям)

### **Оценка умений решать расчетные задачи.**

Отметка «5» ставится если в логическом рассуждении и решении нет ошибок, задача решена рациональным способом;

Отметка «4» ставится если в логическом рассуждении и решения нет существенных ошибок, но задача решена нерациональным способом, или допущено не более двух несущественных ошибок.

Отметка «3» ставится если в логическом рассуждении нет существенных ошибок, но допущена существенная ошибка в математических расчетах.

Отметка «2» ставится если имеются существенные ошибки в логическом рассуждении и в решении.

### **Оценка умений решать экспериментальные задачи.**

При оценке этого умения следует учитывать наблюдения учителя и предъявляемые учащимся результаты выполнения опытов.

Отметка «5» ставится если план решения задачи составлен правильно, осуществлен подбор химических реактивов и оборудования, дано полное объяснение и сделаны выводы.

Отметка «4» ставится если план решения составлен правильно, осуществлен подбор химических реактивов и оборудования. допущено не более двух несущественных ошибок (в объяснении и выводах).

Отметка «2» ставится если план решения составлен правильно, осуществлен подбор химических реактивов и оборудования. допущена существенная ошибка в объяснении и выводах.

Отметка «2» ставится если допущены две и более ошибки (в плане решения, в подборе химических, реактивов и оборудования, в объяснении и выводах).

### **Оценка реферата.**

Изложенное понимание реферата как целостного авторского текста определяет критерии его оценки:

- новизна текста;
- обоснованность выбора источника;
- степень раскрытия сущности вопроса;
- соблюдения требований к оформлению.

Новизна текста:

- а) актуальность темы исследования;
- б) новизна и самостоятельность в постановке проблемы, формулирование нового аспекта известной проблемы;
- в) умение работать с литературой, систематизировать и структурировать материал;
- г) самостоятельность оценок и суждений;
- д) стилевое единство текста, единство жанровых черт.

Степень раскрытия сущности вопроса:

- а) соответствие плана теме реферата;
- б) соответствие содержания теме и плану реферата;
- в) полнота и глубина знаний по теме;
- г) умение обобщать, делать выводы, сопоставлять различные точки зрения по одному вопросу

Обоснованность выбора источников:

а) оценка использованной литературы: привлечены ли наиболее известные работы по теме исследования (в т.ч. журнальные публикации последних лет, последние статистические данные, сводки, справки и т.д.).

Соблюдение требований к оформлению:

- а) насколько, верно, оформлены ссылки на используемую литературу, список литературы; б) оценка грамотности и культуры изложения (в т.ч. орфографической, пунктуационной, стилистической культуры), владение терминологией;
- в) соблюдение требований к объёму реферата.

Учащийся представляет реферат на рецензию не позднее указанного срока.

Для устного выступления учащемуся достаточно 10-20 минут.

Отметка «5» ставится если выполнены все требования к написанию и защите реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы

выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы.

Отметка «4» ставится если выполнены основные требования к реферату и его защите выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы.

Отметка «3» ставится если имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы; во время защиты отсутствует вывод.

Отметка «2» ставится если тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы

## СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО КУРСА

### 11 класс

#### **Тема 1. Строение атома. Периодический закон и периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева (15 ч)**

*Строение атома.* Сложное строение атома. Доказательства этого: катодные и рентгеновские лучи, фотоэффект, радиоактивность. Открытие элементарных частиц: электрона и нуклонов (протонов и нейтронов). Модели Томсона, Резерфорда, Бора. Постулаты Бора. Строение атома в свете квантово-механических представлений. Нуклоны (протоны и нейтроны), нуклиды. Понятие об изобарах и изотопах. Ядерные реакции и их уравнения. Корпускулярно-волновой дуализм электрона. Понятие электронной орбитали и электронного облака, s-, p-, d- и f-орбитали. Квантовые числа. Строение электронной оболочки атома. Порядок заполнения электронами атомных орбиталей в соответствии с принципом минимума энергии, запретом Паули, правилом Хунда, правилом Клечковского. Электронные формулы атомов и ионов.

*Периодический закон Д. И. Менделеева.* Предпосылки открытия: работы предшественников, решения международного съезда химиков в г. Карлсруэ, личностные качества Д. И. Менделеева. Открытие периодического закона. Менделеевская формулировка периодического закона. Взаимосвязь периодического закона и теории строения атома. Современная формулировка периодического закона. Взаимосвязь периодического закона и периодической системы. Периодическая система и строение атома. Физический смысл символики периодической системы. Изменение свойств элементов в периодах и группах как функция строения их атомов. Понятия «энергия ионизации» и «средство к электрону». Периодичность изменения металлических и неметаллических свойств элементов в группах и периодах как функция строения электронных оболочек атомов. Значение периодического закона и периодической системы.

*Демонстрации.* Фотоэффект. Катодные лучи (электронно-лучевые трубки). Портреты Томсона, Резерфорда, Бора. Портреты Иваненко и Гапона, Берцелиуса, Деберейнера, Ньюлендса, Менделеева. Модели орбиталей различной формы. Спектры поглощения и испускания соединений (с помощью спектроскопа). Различные варианты таблиц периодической системы химических элементов Д. И. Менделеева. Образцы простых веществ, оксидов и гидроксидов элементов третьего периода и демонстрация их свойств.

#### **Тема 2. Химическая связь и строение вещества (14 ч)**

*Химическая связь.* Понятие о химической связи. Основные характеристики химической связи: энергия, длина, дипольный момент. Ионная химическая связь и ионные кристаллические решётки. Зависимость физических свойств веществ от типа кристаллической решётки. Возбуждённое состояние атома. Понятие о ковалентной связи. Обменный механизм образования ковалентной связи. Электроотрицательность. Направленность ковалентной связи, её кратность,  $\sigma$ - и  $\pi$ -связи. Донорно-акцепторный механизм образования ковалентной связи. Типы кристаллических решёток у соединений с ковалентной связью: атомная и молекулярная. Зависимость физических свойств веществ от типа кристаллической решётки. Природа химической связи в металлах и сплавах. Общие физические свойства металлов: тепло- и электропроводность, пластичность, металлический блеск, магнитные свойства. Металлическая кристаллическая решётка и её особенности.

*Комплексные соединения.* Комплексообразование и комплексные соединения. Строение комплексных соединений: комплексообразователь и координационное число, лиганды, внутренняя и внешняя сферы. Классификация комплексов: хелаты, катионные, анионные и нейтральные,

аквакомплексы, аммиакаты, карбонилы металлов. Номенклатура комплексных соединений и их свойства. Диссоциация комплексных соединений. Значение комплексных соединений и их роль в природе.

*Агрегатные состояния веществ и фазовые переходы.* Газы и газовые законы (Бойля—Мариотта, Шарля, Гей-Люссака). Уравнение Менделеева—Клапейрона для идеального газа. Жидкости. Текучесть, испарение, кристаллизация. Твёрдые вещества. Плавление. Фазовые переходы. Сублимация и десублимация. Жидкие кристаллы. Плазма.

*Межмолекулярные взаимодействия.* Водородная связь и её разновидности: межмолекулярная и внутримолекулярная. Физические свойства веществ с водородной связью. Биологическая роль водородной связи в организации структур белков и нуклеиновых кислот. Ван-дер-Ваальсово взаимодействие и его типы: ориентационное, индукционное и дисперсионное.

**Демонстрации.** Коллекция кристаллических веществ ионного строения, аморфных веществ и изделий из них. Модели кристаллических решёток соединений с ионной связью. Модели молекул различной архитектуры. Модели кристаллических веществ атомной и молекулярной структуры. Коллекция веществ атомного и молекулярного строения и изделий из них. Портрет Вернера. Получение комплексных органических и неорганических соединений. Демонстрация сухих кристаллогидратов. Модели кристаллических решёток металлов. Вода в различных агрегатных состояниях и её фазовые переходы. Возгонка иода или бензойной кислоты. Диаграмма «Фазовые переходы веществ». Модели молекул ДНК и белка.

**Лабораторные опыты.** Взаимодействие многоатомных спиртов и глюкозы с фелинговой жидкостью. Качественные реакции на ионы  $Fe^{2+}$  и  $Fe^{3+}$ .

**Практическая работа 1.** Получение комплексных органических и неорганических соединений, исследование их свойств.

### Тема 3. Дисперсные системы и растворы (12 ч)

*Дисперсные системы.* Химические вещества и смеси. Химическая система. Гомогенные и гетерогенные смеси. Дисперсная система: дисперсионная среда и дисперсная фаза. Классификация дисперсных систем. Аэрозоли. Пропелленты. Эмульсии и эмульгаторы. Суспензии. Седиментация. Коллоидные растворы. Эффект Тиндалля. Получение коллоидных растворов дисперсионным, конденсационным и химическим способами. Золи и коагуляция. Гели и синерезис. Значение коллоидных систем.

*Растворы.* Растворы как гомогенные системы и их типы: молекулярные, молекулярно-ионные, ионные. Способы выражения концентрации растворов: объёмная, массовая и молярная доли растворённого вещества. Молярная концентрация растворов.

**Демонстрации.** Образцы дисперсных систем и их характерные признаки. Образцы (коллекции) бытовых и промышленных аэрозолей, эмульсий и суспензий. Прохождение луча света через коллоидные и истинные растворы (эффект Тиндалля). Зависимость растворимости в воде твёрдых, жидких и газообразных веществ от температуры. Получение пересыщенного раствора тиосульфата натрия и его мгновенная кристаллизация.

**Лабораторные опыты.** Знакомство с коллекциями пищевых, медицинских и биологических гелей и зелей. Получение коллоидного раствора хлорида железа(III).

Практическая работа 2. Приготовление растворов различной концентрации.

Практическая работа 3. Определение концентрации кислоты титрованием.

### Тема 4. Химические реакции (14 ч)

*Основы химической термодинамики.* Химическая термодинамика. Термодинамическая система. Открытая, закрытая, изолированная системы.

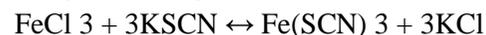
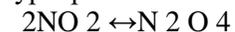
Внутренняя энергия системы. Энтальпия, или теплосодержание системы. Первое начало термодинамики. Изохорный и изобарный процессы.

Термохимическое уравнение. Энтальпия. Стандартная энтальпия. Расчёт энтальпии реакции. Закон Гесса и следствия из него. Энтропия. Второе и третье начала термодинамики. Свободная энергия Гиббса.

*Скорость химических реакций.* Понятие о скорости реакции. Энергия активации и активированный комплекс. Закон действующих масс. Кинетическое уравнение и константа скорости химической реакции. Порядок реакции. Факторы, влияющие на скорость гомогенной реакции: природа и концентрация реагирующих веществ, температура. Температурный коэффициент. Уравнение С. Аррениуса. Факторы, влияющие на скорость гетерогенной реакции: концентрация реагирующих веществ и площадь их соприкосновения. Основные понятия каталитической химии: катализаторы и катализ, гомогенный и гетерогенный катализ, промоторы, каталитические яды и ингибиторы. Механизм действия катализаторов. Основные типы катализа: кислотно-основной, окислительно-восстановительный, металлокомплексный и катализ металлами, ферментативный. Ферменты как биологические катализаторы белковой природы.

*Химическое равновесие.* Понятие об обратимых химических процессах. Химическое равновесие, константа равновесия. Смещение химического равновесия при изменении концентрации веществ, давления и температуры.

**Демонстрации.** Экзотермические процессы на примере растворения серной кислоты в воде. Эндотермические процессы на примере растворения солей аммония. Изучение зависимости скорости химической реакции от концентрации веществ, температуры (взаимодействие тиосульфата натрия с серной кислотой), поверхности соприкосновения веществ (взаимодействие соляной кислоты с гранулами и порошками алюминия или цинка). Проведение каталитических реакций разложения пероксида водорода, горения сахара, взаимодействия иода и алюминия. Коррозия железа в водной среде с уротропином и без него. Наблюдение смещения химического равновесия в системах



**Лабораторный опыт.** Знакомство с коллекцией СМС, содержащих энзимы.

**Практическая работа 4.** Изучение влияния различных факторов на скорость химической реакции

## **Тема 5. Химические реакции в растворах (21 ч)**

Свойства растворов электролитов. Вода — слабый электролит. Катион гидроксония. Ионное произведение воды. Нейтральная, кислотная и щелочная среда. Понятие рН. Водородный показатель. Индикаторы. Роль рН среды в природе и жизни человека. Ионные реакции и условия их протекания. Ранние представления о кислотах и основаниях.

Кислоты и основания с позиции теории электролитической диссоциации. Теория кислот и оснований Брёнстеда—Лоури. Сопряжённые кислоты и основания. Амфолиты. Классификация кислот и способы их получения. Общие химические свойства органических и неорганических кислот: реакции с металлами, с оксидами и гидроксидами металлов, с солями, со спиртами. Окислительные свойства концентрированной серной и азотной кислот. Классификация оснований и способы их получения. Общие химические свойства щелочей: реакции с кислотами, кислотными и амфотерными оксидами, солями, некоторыми металлами и неметаллами, с органическими веществами (галоидопроизводными углеводородов, фенолом, жирами). Химические свойства нерастворимых оснований: реакции с кислотами, реакции разложения и комплексообразования. Химические свойства бескислородных оснований (аммиак и амины): взаимодействие с водой и кислотами. Классификация солей органических и неорганических кислот. Основные способы получения солей. Химические свойства солей: разложение при нагревании, взаимодействие с кислотами, щелочами и другими солями. Жёсткость воды и способы её устранения.

*Гидролиз.* Понятие «гидролиз». Гидролиз солей и его классификация: обратимый и необратимый, по аниону и по катиону, ступенчатый. Усиление и подавление обратимого гидролиза. Необратимый гидролиз бинарных соединений.

**Демонстрации.** Сравнение электропроводности растворов электролитов. Смещение равновесия при диссоциации слабых кислот. Индикаторы и изменение их окраски в разных средах. Взаимодействие концентрированных азотной и серной кислот, а также разбавленной азотной кислоты с медью. Реакция «серебряного зеркала» для муравьиной кислоты. Взаимодействие аммиака и метиламина с хлороводородом и водой. Получение и свойства раствора гидроксида натрия. Получение мыла и изучение среды его раствора индикаторами. Гидролиз карбонатов, сульфатов и силикатов

щелочных металлов, нитрата свинца(II) или цинка, хлорида аммония.

**Лабораторные опыты.** Реакции, протекающие с образованием осадка, газа или воды с участием органических и неорганических электролитов. Свойства соляной, разбавленной серной и уксусной кислот. Взаимодействие гидроксида натрия с солями: сульфатом меди(II) и хлоридом аммония. Получение и свойства гидроксида меди(II). Свойства растворов солей сульфата меди(II) и хлорида железа(III). Исследование среды растворов с помощью индикаторной бумаги.

**Практическая работа 5.** Исследование свойств минеральных и органических кислот.

**Практическая работа 6.** Получение солей различными способами и исследование их свойств.

**Практическая работа 7.** Гидролиз органических и неорганических соединений.

## Тема 6. Окислительно-восстановительные процессы (13 ч)

*Окислительно-восстановительные реакции.* Понятие об окислительно-восстановительных реакциях. Степень окисления. Процессы окисления и восстановления. Важнейшие окислители и восстановители. Метод электронного баланса для составления уравнений окислительно-восстановительных реакций. Методы ионно-электронного баланса (метод полуреакций). Окислительно-восстановительные потенциалы.

*Электролиз.* Понятие электролиза как окислительно-восстановительного процесса на электродах. Электролиз расплавов электролитов. Электролиз растворов электролитов с инертными электродами. Электролиз растворов электролитов с активным анодом. Практическое значение электролиза: электрохимическое получение веществ, электрохимическая очистка (рафинирование) металлов, гальванотехника, гальванопластика, гальванизация.

*Химические источники тока.* Гальванические элементы. Стандартный водородный электрод. Стандартные электродные потенциалы. Современные химические источники тока.

*Коррозия металлов и способы защиты от неё.* Понятие «коррозия». Химическая и электрохимическая коррозия. Способы защиты металлов от коррозии: применение легированных сплавов, нанесение защитных покрытий, изменение состава или свойств коррозионной среды, электрохимические методы защиты.

**Демонстрации.** Восстановление оксида меди(II) углём и водородом. Восстановление дихромата калия этиловым спиртом. Окислительные свойства дихромата калия. Окисление альдегида до карбоновой кислоты (реакция с гидроксидом меди(II) или реакция «серебряного зеркала»). Электролиз раствора сульфата меди(II). Составление гальванических элементов. Коррозия металлов в различных условиях и методы защиты от неё.

**Лабораторные опыты.** Взаимодействие металлов с неметаллами, с растворами солей и кислот. Взаимодействие с медью концентрированных серной и азотной кислот. Окислительные свойства перманганата калия в различных средах. Ознакомление с коллекцией химических источников тока (батарейки, свинцовые аккумуляторы и т. д.).

## Тема 7. Неметаллы (40 ч)

*Водород.* Двойственное положение водорода в периодической системе химических элементов: в IA- и VIIA-группах. Изотопы водорода. Нахождение водорода в природе, строение молекулы, физические свойства. Химические свойства водорода: восстановительные (взаимодействие с более электроотрицательными неметаллами и оксидами металлов, гидрирование органических веществ) и окислительные (с металлами IA- и IIA-групп). Получение водорода: в лаборатории (взаимодействие кислот с металлами) и в промышленности (конверсия). Применение водорода.

*Галогены.* Элементы VIIA-группы — галогены: строение атомов и молекул, галогены — простые вещества, сравнительная характеристика соединений галогенов. Галогены в природе. Закономерности изменения физических и химических свойств в VIIA-группе: взаимодействие галогенов с металлами и неметаллами, со сложными неорганическими и органическими веществами. Получение и применение галогенов.

*Галогеноводороды.* Строение и физические свойства галогеноводородов. Химические свойства галогеноводородных кислот: кислотные свойства, восстановительные свойства, взаимодействие с органическими веществами. Получение галогеноводородов. Галогениды. Качественные реакции на галогенид-ионы.

*Кислородные соединения хлора.* Оксиды хлора. Кислородсодержащие кислоты хлора. Соли кислородсодержащих кислот хлора. Получение и применение важнейших кислородных соединений хлора.

*Кислород.* Общая характеристика элементов VIA-группы. Кислород: нахождение в природе, получение (лабораторные и промышленные способы), физические свойства. Химические свойства кислорода: окислительные (взаимодействие с органическими и неорганическими веществами) и восстановительные (взаимодействие с фтором). Области применения кислорода. Озон: нахождение в природе, физические и химические свойства. Получение и применение озона. Роль озона в живой природе. Строение молекулы пероксида водорода, его физические и химические свойства (окислительные и восстановительные). Получение и применение пероксида водорода.

*Сера.* Нахождение серы в природе. Валентные возможности атомов серы. Аллотропия серы. Физические свойства ромбической серы. Химические свойства серы: окислительные (реакции с металлами, водородом и менее электроотрицательными неметаллами) и восстановительные (реакции с кислородом, кислотами-окислителями), реакции диспропорционирования (со щелочами). Получение серы и области её применения.

*Сероводород.* Строение молекулы, свойства, физиологическое воздействие сероводорода. Сероводород как восстановитель, его получение и применение. Сульфиды и их химические свойства. Распознавание сульфид-ионов.

*Сернистый газ.* Физические свойства, получение и применение сернистого газа. Химические свойства оксида серы(IV): восстановительные (реакции с кислородом, бромной водой, перманганатом калия, сероводородом). Взаимодействие со щелочами. Сернистая кислота и её соли.

*Серный ангидрид.* Физические свойства, получение и применение серного ангидрида. Химические свойства оксида серы(VI) как окислителя и типичного кислотного оксида. Серная кислота: строение и физические свойства. Химические свойства концентрированной и разбавленной серной кислоты (окислительные и обменные). Получение серной кислоты в промышленности. Области применения серной кислоты. Сульфаты, в том числе купоросы. Гидросульфаты. Физические и химические свойства солей серной кислоты. Распознавание сульфат-анионов.

*Азот.* Общая характеристика элементов VA-группы. Азот: нахождение в природе, строение атома, физические свойства. Окислительные и восстановительные свойства азота. Получение и применение азота. Строение молекулы аммиака, его физические свойства. Образование межмолекулярной водородной связи. Химические свойства аммиака как восстановителя. Основные свойства аммиака как донора электронов. Комплексообразование с участием аммиака. Взаимодействие аммиака с органическими веществами и углекислым газом. Получение и применение аммиака. Соли аммония: строение молекул, физические и химические свойства, применение.

Солеобразующие ( $N_2O_3$ ,  $NO_2$ ,  $N_2O_5$ ) и несолеобразующие ( $N_2O$ ,  $NO$ ) оксиды азота, их строение, физические и химические свойства. Азотистая кислота и её окислительно-восстановительная двойственность. Соли азотистой кислоты — нитриты.

Строение молекулы и физические свойства азотной кислоты. Химические свойства концентрированной и разбавленной азотной кислоты в реакциях с простыми (металлами и неметаллами) и сложными (органическими и неорганическими) веществами. Промышленное и лабораторное получение азотной кислоты, её применение. Нитраты (в том числе селитры), их физические и химические свойства. Термическое разложение нитратов. Применение нитратов.

*Фосфор.* Строение атома, аллотропия фосфора. Физические свойства и взаимные переходы аллотропных модификаций фосфора. Химические свойства фосфора: окислительные (реакции с металлами), восстановительные (реакции с более электроотрицательными неметаллами, кислотами-окислителями, бертолетовой солью). Диспропорционирование фосфора (реакции со щелочами). Нахождение в природе и получение фосфора.

Строение и свойства фосфина. Оксиды фосфора(III) и (V). Фосфорные кислоты, их физические и химические свойства. Получение и применение фосфорной (ортофосфорной) кислоты. Её соли и их применение.

*Углерод.* Углерод — элемент IVA-группы. Аллотропные модификации углерода, их получение и свойства. Сравнение свойств алмаза и графита.

Химические свойства углерода: восстановительные (реакции с галогенами, кислородом, серой, азотом, водой, оксидом меди(II), кислотами-окислителями) и окислительные (реакции с металлами, водородом и менее электроотрицательными неметаллами). Углерод в природе. Оксид углерода(II): строение молекулы, свойства, получение и применение. Оксид углерода(IV): строение молекулы, свойства, получение и применение.

*Угольная кислота и её соли:* карбонаты и гидрокарбонаты.

*Кремний.* Нахождение в природе, получение и применение кремния. Физические и химические свойства кристаллического кремния: восстановительные (реакции с галогенами, кислородом, растворами щелочей, плавиковой кислотой) и окислительные (реакции с металлами). Свойства оксида кремния(IV). Кремниевая кислота и её соли. Силикатная промышленность.

**Демонстрации.** Получение водорода и его свойства. Коллекция «Галогены — простые вещества». Получение хлора при взаимодействии перманганата калия с соляной кислотой. Получение соляной кислоты и её свойства. Окислительные свойства хлорной воды. Отбеливающее действие жавелевой воды. Горение спички. Взрыв петарды или пистонов. Получение кислорода разложением перманганата калия и нитрата натрия. Получение оксидов из простых и сложных веществ. Окисление аммиака с помощью индикатора и без него. Разложение пероксида водорода, его окислительные свойства в реакции с гидроксидом железа(II) и восстановительные — в реакции с кислым раствором перманганата калия. Горение серы. Взаимодействие серы с металлами: алюминием, цинком, железом. Получение сероводорода и сероводородной кислоты. Доказательство наличия сульфид-иона в растворе. Качественные реакции на сульфит-анионы. Свойства серной кислоты. Качественные реакции на сульфит- и сульфат-анионы. Схема промышленной установки фракционной перегонки воздуха. Получение и разложение хлорида аммония. Качественная реакция на ион аммония. Получение оксида азота(IV) в реакции меди с концентрированной азотной кислотой. Взаимодействие оксида азота(IV) с водой. Разложение нитрата натрия, горение чёрного пороха. Горение фосфора, растворение оксида фосфора(V) в воде. Качественная реакция на фосфат-анион. Коллекция минеральных удобрений. Коллекция природных соединений углерода. Кристаллические решётки алмаза и графита. Адсорбция оксида азота(IV) активированным углём. Восстановление оксида меди(II) углём. Ознакомление с коллекцией природных силикатов и продукцией силикатной промышленности. Получение кремниевой кислоты взаимодействием раствора силиката натрия с сильной кислотой. Растворение кремниевой кислоты в щёлочи и разложение при нагревании.

**Лабораторные опыты.** Качественные реакции на галогенид-ионы. Ознакомление с коллекцией природных соединений серы. Качественная реакция на сульфат-анион. Получение углекислого газа (реакцией мрамора с соляной кислотой) и исследование его свойств. Качественная реакция на карбонат-анион.

**Практическая работа 8.** Получение оксидов неметаллов и исследование их свойств.

**Практическая работа 9.** Получение газов и исследование их свойств.

## Тема 8. Металлы (33 ч)

*Щелочные металлы.* Положение щелочных металлов в периодической системе элементов Д. И. Менделеева. Строение атомов щелочных металлов, закономерности изменения их физических и химических свойств в зависимости от атомного номера (изменение плотности, температур плавления и кипения, взаимодействие с водой). Единичные, особенные и общие свойства щелочных металлов в реакциях с кислородом и другими неметаллами, жидким аммиаком, органическими и неорганическими кислотами. Нахождение щелочных металлов в природе, их получение и применение.

Получение и свойства оксидов щелочных металлов. Щёлочи, их свойства и применение. Соли щелочных металлов, их представители и значение.

*Металлы IB-группы: медь и серебро.* Строение атомов меди и серебра. Физические и химические свойства металлов, их получение и применение.

Нахождение меди и серебра в природе. Свойства и применение важнейших соединений: оксидов меди(I) и (II), оксида серебра(I), солей меди(II) (хлорид и сульфат), солей серебра(I) (фторид, нитрат, хромат, ацетат).

*Бериллий, магний и щелочноземельные металлы.* Положение в периодической системе элементов Д. И. Менделеева. Строение атомов металлов IIА-группы. Нахождение в природе, получение, физические и химические свойства, применение щелочноземельных металлов и их важнейших соединений (оксидов, гидроксидов и солей). Временная и постоянная жёсткость воды, способы её устранения. Иониты.

*Цинк.* Положение в периодической системе элементов Д. И. Менделеева. Строение атома, физические и химические свойства цинка. Нахождение в природе, получение и применение цинка. Оксид, гидроксид и соли цинка: их свойства и применение.

*Алюминий.* Положение в периодической системе элементов Д. И. Менделеева. Строение атома, физические и химические свойства алюминия.

Нахождение в природе, получение и применение алюминия. Оксид, гидроксид и соли алюминия, в которых алюминий находится в виде катиона, и алюминаты. Свойства и применение неорганических соединений алюминия. Органические соединения алюминия.

**Хром.** Положение в периодической системе элементов Д. И. Менделеева. Строение атома, физические и химические свойства хрома. Нахождение в природе, получение и применение хрома. Свойства, получение и применение важнейших соединения хрома: оксидов и гидроксидов, дихроматов и хроматов щелочных металлов. Зависимость кислотно-основных свойств оксидов и гидроксидов хрома от степени его окисления. Хроматы и дихроматы, их взаимные переходы и окислительные свойства.

*Марганец.* Положение в периодической системе элементов Д. И. Менделеева. Строение атома, физические и химические свойства марганца. Нахождение в природе, получение и применение марганца. Получение, свойства и применение важнейших соединений марганца: оксидов, гидроксидов, солей с различной степенью окисления марганца. Соли марганца(VII), зависимость их окислительных свойств от среды раствора.

*Железо.* Положение в периодической системе элементов Д. И. Менделеева. Строение атома, физические и химические свойства железа. Нахождение в природе, получение (чугун, сталь) и применение железа. Получение, свойства и применение важнейших соединений железа(II) и (III): оксидов, гидроксидов, солей. Комплексные соединения железа.

**Демонстрации.** Образцы щелочных металлов. Взаимодействие щелочных металлов с водой. Реакция окрашивания пламени солями щелочных металлов. Образцы металлов IIА-группы. Взаимодействие кальция с водой. Горение магния в воде и твёрдом углекислом газе. Качественные реакции на катионы магния, кальция, бария. Реакции окрашивания пламени солями металлов IIА-группы. Получение жёсткой воды и устранение её жёсткости. Получение и исследование свойств гидроксида хрома(III). Окислительные свойства дихромата калия. Окислительные свойства перманганата калия.

**Лабораторные опыты.** Качественные реакции на катионы меди и серебра. Получение и исследование свойств гидроксида цинка. Взаимодействие алюминия с растворами кислот и щелочей. Получение и изучение свойств гидроксида алюминия. Коллекция железосодержащих руд, чугуна и стали. Получение нерастворимых гидроксидов железа и изучение их свойств. Получение комплексных соединений железа.

**Практическая работа 10.** Решение экспериментальных задач по теме «Получение соединений металлов и исследование их свойств».

**Практическая работа 11.** Решение экспериментальных задач по темам «Металлы» и «Неметаллы».

**Тематическое планирование  
11 класс 5 часов в неделю/ часа в год**

№ п/п	Название темы	Количество часов	Виды контроля	
			Вид контроля	Количество часов
1	Строение атома. Периодический закон и периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева	15	Контрольная работа	1
			Практическая работа	-
2	Химическая связь и строение вещества	14	Контрольная работа	1
			Практическая работа	1
3	Дисперсные системы и растворы	12	Контрольная работа	1
			Практическая работа	2
4	Химические реакции	<b>14</b>	Контрольная работа	-
			Практическая работа	1
5	<b>Химические реакции в растворах</b>	21	Контрольная работа	1
			Практическая работа	3
6	<b>Окислительно-восстановительные процессы</b>	13	Контрольная работа	1
			Практическая работа	-
7	Неметаллы	40	Контрольная работа	1
			Практическая работа	2
8.	Металлы	41	Контрольная работа	1
			Практическая работа	2
	Итого	170 часов	Контрольная работа	7
			Практическая работа	11

**Календарно – тематическое поурочное планирование.**

№ п/п	Тема урока	Основное содержание урока	Формируемые УУД			ЭОР
			Познавательные	Коммуникативные	Регулятивные	

**Тема 1. Строение атома. Периодический закон и периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева (15 ч)**

1.	<b>Тема 1.</b> Строение атома. Периодический закон и периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева (15 ч). Сложное строение атома.	Доказательства этого: катодные и рентгеновские лучи, фотоэффект, радиоактивность. Открытие элементарных частиц: электрона и нуклонов (протонов и нейтронов). Модели Томсона, Резерфорда, Бора. Постулаты Бора. Строение атома в свете квантово-механических представлений. <b>Демонстрации.</b> Фотоэффект. Катодные лучи (электронно-лучевые трубки). Портреты Томсона, Резерфорда, Бора.	-искать и находить обобщенные способы решения задач, в том числе, осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи; -критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций, распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках; -использовать различные модельно-схематические средства для представления существенных связей и отношений, а также противоречий, выявленных в информационных источниках; -находить и приводить критические аргументы в	-осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и со взрослыми (как внутри образовательной организации, так и за ее пределами), подбирать партнеров для деловой коммуникации исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий; -при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом команды в разных ролях (генератор идей, критик, исполнитель, выступающий, эксперт и т.д.); -координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия; -развернуто,	-самостоятельно определять цели, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута; -оценивать возможные последствия достижения поставленной цели в деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей, основываясь на соображениях этики и морали; -ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях; -оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной цели;	-«Российская электронная школа» -сайт «Наука для тебя» -сайт «Решу ЕГЭ» -сайт «ФИПИ» -сайт «СHEMEGE.RU» -сайт «Studarium» --Онлайн-тест-пад -Решу ЕГЭ -Федеральный институт педагогических измерений – <a href="http://www.fipi.ru">www.fipi.ru</a> -Электронная библиотека учебников и методических материалов <a href="http://window.edu.ru">http://window.edu.ru</a> -Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов <a href="http://s">http://s</a>
2-3	Строение атомного ядра. Изотопы. Ядерные реакции	Нуклоны (протоны и нейтроны), нуклиды. Понятие об изобарах и изотопах. Ядерные реакции и их уравнения. <b>Демонстрации.</b> Портреты Иваненко и Гапона				
4-5	Состояние электронов в атоме	Корпускулярно-волновой дуализм электрона. Понятие электронной орбитали и электронного облака, s-, p-, d- и f-орбитали. Квантовые числа. Строение электронной оболочки атома. <b>Демонстрации.</b> Модели орбиталей различной формы.				
6-8	Электронные конфигурации атомов	Порядок заполнения электронами атомных орбиталей в соответствии с принципом минимума энергии, запретом Паули, правилом Хунда, правилом Клечковского. Электронные формулы атомов и ионов. <b>Демонстрации.</b> Спектры поглощения и испускания соединений (с помощью спектроскопа)				
9	Строение атомов и Периодический закон Менделеева Д.И	Предпосылки открытия: работы предшественников, решения международного съезда химиков в г. Карлсруэ, личные качества Д. И. Менделеева. Открытие периодического закона. Менделеевская формулировка периодического закона. Взаимосвязь периодического закона и теории строения атома. Современная формулировка периодического закона. <b>Демонстрации.</b> Портреты Берцелиуса,				

		Деберейнера, Ньюлендса, Менделеева. Различные варианты таблиц периодической системы химических элементов Д. И. Менделеева.	отношении действий и суждений другого; спокойно и разумно относиться к критическим замечаниям в отношении собственного суждения, рассматривать их как ресурс собственного развития; -выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможностей для широкого переноса средств и способов действия;	логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств; распознавать конфликтные ситуации и предотвращать конфликты до их активной фазы, выстраивать деловую и образовательную коммуникацию, избегая личностных оценочных суждений.	-выбирать путь достижения цели, планировать решение поставленных задач, оптимизируя материальные и нематериальные затраты; -организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели; -сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью.	chool-collection.edu.ru /
10.	Строение атомов и Периодическая система химических элементов Менделеева Д.И	Взаимосвязь периодического закона и периодической системы. Периодическая система и строение атома. Физический смысл символики периодической системы.				
11-12	Положение элемента в Периодической системе и его свойства. Значение Периодического закона	Изменение свойств элементов в периодах и группах как функция строения их атомов. Понятия «энергия ионизации» и «средство к электрону». Периодичность изменения металлических и неметаллических свойств элементов в группах и периодах как функция строения электронных оболочек атомов. Значение периодического закона и периодической системы. <b>Демонстрации.</b> Образцы простых веществ, оксидов и гидроксидов элементов третьего периода и демонстрация их свойств.	-выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения; -менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности.			
13-14	Обобщение и систематизация знаний по теме: «Строение атома. Периодический закон и периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева»	Выполнение заданий и упражнений по теме				

**Тема 2. Химическая связь и строение вещества (14 ч)**

15/1	<b>Тема 2. Химическая связь и строение</b>	Понятие о химической связи. Основные характеристики химической связи: энергия, длина,	-искать и находить обобщенные	-осуществлять деловую	-самостоятельно определять цели,	-«Российская
------	--	---	-------------------------------	-----------------------	----------------------------------	--------------

	<b>вещества (14 ч).</b> Ионная химическая связь	дипольный момент. Ионная химическая связь и ионные кристаллические решётки. Зависимость физических свойств веществ от типа кристаллической решётки. <b>Демонстрации.</b> Коллекция кристаллических веществ ионного строения, аморфных веществ и изделий из них. Модели кристаллических решёток соединений с ионной связью.	способы решения задач, в том числе, осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи; -критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций, распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках; -использовать различные модельно-схематические средства для представления существенных связей и отношений, а также противоречий, выявленных в информационных источниках; -находить и приводить критические аргументы в отношении действий и суждений другого; спокойно и разумно относиться к	коммуникацию как со сверстниками, так и со взрослыми (как внутри образовательной организации, так и за ее пределами), подбирать партнеров для деловой коммуникации исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий; -при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом команды в разных ролях (генератор идей, критик, исполнитель, выступающий, эксперт и т.д.); -координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия; -развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и	задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута; -оценивать возможные последствия достижения поставленной цели в деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей, основываясь на соображениях этики и морали; -ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях; -оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной цели; -выбирать путь достижения цели, планировать решение поставленных задач,	электронная школа» -сайт «Наука для тебя» -сайт «Решу ЕГЭ» -сайт «ФИПИ» -сайт «СHEMEGE.RU» -сайт «Studarium» --Онлайн-тест-пад -Решу ЕГЭ -Федеральный институт педагогических измерений – <a href="http://www.fipi.ru">www.fipi.ru</a> -Электронная библиотека учебников и методических материалов <a href="http://window.edu.ru">http://window.edu.ru</a> -Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов <a href="http://school-collection.edu.ru">http://school-collection.edu.ru</a>
16-17/2-3	Ковалентная химическая связь и механизмы ее образования	Возбуждённое состояние атома. Понятие о ковалентной связи. Обменный механизм образования ковалентной связи. Электроотрицательность. Направленность ковалентной связи, её кратность, $\sigma$ - и $\pi$ - связи. Донорно-акцепторный механизм образования ковалентной связи. Типы кристаллических решёток у соединений с ковалентной связью: атомная и молекулярная. Зависимость физических свойств веществ от типа кристаллической решётки. <b>Демонстрации.</b> Модели молекул различной архитектуры. Модели кристаллических веществ атомной и молекулярной структуры. Коллекция веществ атомного и молекулярного строения и изделий из них.				
18-19/4-5	Комплексные соединения	Комплексообразование и комплексные соединения. Строение комплексных соединений: комплексообразователь и координационное число, лиганды, внутренняя и внешняя сферы. <b>Демонстрации.</b> Портрет Вернера. Получение комплексных органических и неорганических соединений. Демонстрация сухих кристаллогидратов.				
20-21/6-7	Классификация, номенклатура, диссоциация комплексных соединений. Значение комплексных соединений и их	Классификация комплексов: хелаты, катионные, анионные и нейтральные, аквакомплексы, аммиакаты, карбонилы металлов. Номенклатура комплексных соединений и их свойства. Диссоциация комплексных соединений. Значение комплексных соединений и их роль в природе. <b>Л.О. №1.</b> Взаимодействие многоатомных спиртов и глюкозы с фелинговой жидкостью.				

	роль в природе. <b>Л.О. №1-2. ТБ</b>	<b>Л.О. №2.</b> Качественные реакции на ионы Fe 2+ и Fe 3+ .	критическим замечаниям в отношении собственного суждения, рассматривать их как ресурс собственного развития; -выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможностей для широкого переноса средств и способов действия; -выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения; -менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности.	письменных) языковых средств; распознавать конфликтогенные ситуации и предотвращать конфликты до их активной фазы, выстраивать деловую и образовательную коммуникацию, избегая личностных оценочных суждений.	оптимизируя материальные и нематериальные затраты; -организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели; -составлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью.	
22/8	Металлическая химическая связь	Природа химической связи в металлах и сплавах. Общие физические свойства металлов: тепло- и электропроводность, пластичность, металлический блеск, магнитные свойства. Металлическая кристаллическая решётка и её особенности. <b>Демонстрации.</b> Модели кристаллических решёток металлов.				
23/9	Агрегатные состояния веществ и фазовые переходы	Газы и газовые законы (Бойля—Мариотта, Шарля, Гей-Люссака). Уравнение Менделеева—Клапейрона для идеального газа. Жидкости. Текучесть, испарение, кристаллизация. Твёрдые вещества. Плавление. Фазовые переходы. Сублимация и десублимация. Жидкие кристаллы. Плазма. <b>Демонстрации.</b> Вода в различных агрегатных состояниях и её фазовые переходы. Возгонка иода или бензойной кислоты. Диаграмма «Фазовые переходы веществ».				
24/10	Межмолекулярные взаимодействия. Водородная связь.	Водородная связь и её разновидности: межмолекулярная и внутримолекулярная. Физические свойства веществ с водородной связью. Биологическая роль водородной связи в организации структур белков и нуклеиновых кислот. Вандерваальсово взаимодействие и его типы: ориентационное, индукционное и дисперсионное. <b>Демонстрации.</b> Модели молекул ДНК и белка.				
25/11	<b>Практическая работа № 1.</b> Получение комплексных органических и неорганических соединений, исследование их свойств. ТБ					
26-27/ 12-13	Обобщение и систематизация знаний по теме «Химическая связь и строение вещества»	Выполнение заданий по теме в формате ЕГЭ, подготовка к контрольной работе				
28/14	Контрольная работа № 2 по теме “Химическая связь и строение вещества”					

**Тема 3. Дисперсные системы и растворы (12 ч)**

29/1	<b>Тема 3. Дисперсные системы и растворы (12 ч).</b> Дисперсионные системы и их классификация	Химические вещества и смеси. Химическая система. Гомогенные и гетерогенные смеси. Дисперсная система: дисперсионная среда и дисперсная фаза. Классификация дисперсных систем. <b>Демонстрации.</b> Образцы дисперсных систем и их характерные признаки.	-искать и находить обобщенные способы решения задач, в том числе, осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи; -критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций, распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках; -использовать различные модельно-схематические средства для представления существенных связей и отношений, а также противоречий, выявленных в информационных источниках; -находить и приводить критические аргументы в отношении действий и	-осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и со взрослыми (как внутри образовательной организации, так и за ее пределами), подбирать партнеров для деловой коммуникации исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий; -при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом команды в разных ролях (генератор идей, критик, исполнитель, выступающий, эксперт и т.д.); -координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия; -развернуто, логично и точно излагать свою	-самостоятельно определять цели, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута; -оценивать возможные последствия поставленной цели в деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей, основываясь на соображениях этики и морали; -ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях; -оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной цели; -выбирать путь достижения цели,	-«Российская электронная школа» -сайт «Наука для тебя» -сайт «Решу ЕГЭ» -сайт «ФИПИ» -сайт «СHEMEGE.RU» -сайт «Studarium» --Онлайн-тест-пад -Решу ЕГЭ -Федеральный институт педагогических измерений – <a href="http://www.fipi.ru">www.fipi.ru</a> -Электронная библиотека учебников и методических материалов <a href="http://window.edu.ru">http://window.edu.ru</a> -Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов <a 487="" 508="" 952="" 973"="" data-label="Page-Footer" href="http://school-&lt;/a&gt;&lt;/td&gt; &lt;/tr&gt; &lt;tr&gt; &lt;td&gt;30/2&lt;/td&gt; &lt;td&gt;Грубодисперсные системы&lt;/td&gt; &lt;td&gt;Аэрозоли. Пропелленты. Эмульсии и эмульгаторы. Суспензии. Седиментация.&lt;br/&gt;&lt;b&gt;Демонстрации.&lt;/b&gt; Образцы (коллекции) бытовых и промышленных аэрозолей, эмульсий и суспензий.&lt;/td&gt; &lt;td&gt;&lt;/td&gt; &lt;td&gt;&lt;/td&gt; &lt;td&gt;&lt;/td&gt; &lt;td&gt;&lt;/td&gt; &lt;/tr&gt; &lt;tr&gt; &lt;td&gt;31/3&lt;/td&gt; &lt;td&gt;Тонкодисперсные системы.&lt;br/&gt;&lt;b&gt;Л.О. № 3,4. ТБ&lt;/b&gt;&lt;/td&gt; &lt;td&gt;Коллоидные растворы. Эффект Тиндаля. Получение коллоидных растворов дисперсионным, конденсационным и химическим способами. Золи и коагуляция. Гели и синерезис. Значение коллоидных систем.&lt;br/&gt;&lt;b&gt;Демонстрации.&lt;/b&gt; Прохождение луча света через коллоидные и истинные растворы (эффект Тиндаля).&lt;br/&gt;&lt;b&gt;Л.О. № 3.&lt;/b&gt; Знакомство с коллекциями пищевых, медицинских и биологических гелей и зольей.&lt;br/&gt;&lt;b&gt;Л.О. № 4.&lt;/b&gt; Получение коллоидного раствора хлорида железа(III).&lt;/td&gt; &lt;td&gt;&lt;/td&gt; &lt;td&gt;&lt;/td&gt; &lt;td&gt;&lt;/td&gt; &lt;td&gt;&lt;/td&gt; &lt;/tr&gt; &lt;tr&gt; &lt;td&gt;32-35/&lt;br/&gt;4-7&lt;/td&gt; &lt;td&gt;Растворы. Концентрация растворов способы выражения&lt;/td&gt; &lt;td&gt;Растворы как гомогенные системы и их типы: молекулярные, молекулярно-ионные, ионные. Способы выражения концентрации растворов: объёмная, массовая и мольная доли растворённого вещества. Молярная концентрация растворов.&lt;br/&gt;&lt;b&gt;Демонстрации.&lt;/b&gt; Зависимость растворимости в воде твёрдых, жидких и газообразных веществ от температуры. Получение пересыщенного раствора тиосульфата натрия и его мгновенная кристаллизация.&lt;/td&gt; &lt;td&gt;&lt;/td&gt; &lt;td&gt;&lt;/td&gt; &lt;td&gt;&lt;/td&gt; &lt;td&gt;&lt;/td&gt; &lt;/tr&gt; &lt;/table&gt; &lt;/div&gt; &lt;div data-bbox="> <p>27</p> </a>
------	--	--	--	--	---	---

			<p>суждений другого; спокойно и разумно относиться к критическим замечаниям в отношении собственного суждения, рассматривать их как ресурс собственного развития;</p> <p>-выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможностей для широкого переноса средств и способов действия;</p> <p>-выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения;</p> <p>-менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности.</p>	<p>точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств; распознавать конфликтогенные ситуации и предотвращать конфликты до их активной фазы, выстраивать деловую и образовательную коммуникацию, избегая личностных оценочных суждений.</p>	<p>планировать решение поставленных задач, оптимизируя материальные и нематериальные затраты;</p> <p>-организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели;</p> <p>-сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью.</p>	<p>collection.edu.ru /</p>
36/8	Практическая работа 2. Приготовление растворов различной концентрации. ТБ					
37/9	Практическая работа 3. Определение концентрации кислоты титрованием. ТБ					
38-39/	Обобщение и систематизация знаний по теме: «Дисперсные системы и растворы»					

10-11						
40/12	Контрольная работа № 3 по теме: «Дисперсные системы и растворы»					
<b>Тема 4. Химические реакции (14 ч)</b>						
41/1	Тема 4. Химические реакции (14 ч). Основы химической термодинамики. Понятие об энтальпии	Химическая термодинамика. Термодинамическая система. Открытая, закрытая, изолированная системы. Внутренняя энергия системы. Энтальпия, или теплосодержание системы. Первое начало термодинамики. Изохорный и изобарный процессы. Термохимическое уравнение.	-искать и находить обобщенные способы решения задач, в том числе, осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи; -критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций, распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках; -использовать различные модельно-схематические средства для представления существенных связей и отношений, а также противоречий, выявленных в информационных источниках; -находить и приводить	-осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и со взрослыми (как внутри образовательной организации, так и за ее пределами), подбирать партнеров для деловой коммуникации исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий; -при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом команды в разных ролях (генератор идей, критик, исполнитель, эксперт и т.д.); -координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного	-самостоятельно определять цели, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута; -оценивать возможные последствия достижения поставленной цели в деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей, основываясь на соображениях этики и морали; -ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях; -оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения	-«Российская электронная школа» -сайт «Наука для тебя» -сайт «Решу ЕГЭ» -сайт «ФИПИ» -сайт «СHEMEGE.RU» -сайт «Studarium» --Онлайн-тест-пад -Решу ЕГЭ -Федеральный институт педагогических измерений – <a href="http://www.fipi.ru">www.fipi.ru</a> -Электронная библиотека учебников и методических материалов <a href="http://window.edu.ru">http://window.edu.ru</a> -Единая коллекция цифровых
42,43,44/ 2,3,4	Определение тепловых эффектов химических реакций. Закон Гесса	<b>Демонстрации.</b> Экзотермические процессы на примере растворения серной кислоты в воде. Эндотермические процессы на примере растворения солей аммония.				
45-46/ 5,6	Направление протекания химических реакций. Понятие об энтропии.	Энтропия. Второе и третье начала термодинамики. Свободная энергия Гиббса. <b>Демонстрации.</b>				
47/7	Скорость химических реакций	Понятие о скорости реакции. Энергия активации и активированный комплекс. Закон действующих масс. Кинетическое уравнение и константа скорости химической реакции. Порядок реакции.				
48-49/ 8-9	Факторы, влияющие на скорость гомогенных и гетерогенных реакций	Факторы, влияющие на скорость гомогенной реакции: природа и концентрация реагирующих веществ, температура. Температурный коэффициент. Уравнение С. Аррениуса. Факторы, влияющие на скорость гетерогенной реакции: концентрация реагирующих веществ и площадь их соприкосновения. <b>Демонстрации.</b> Изучение зависимости скорости химической реакции от концентрации веществ, температуры (взаимодействие тиосульфата натрия				

		с серной кислотой), поверхности соприкосновения веществ (взаимодействие соляной кислоты с гранулами и порошками алюминия или цинка).	критические аргументы в отношении действий и суждений другого; спокойно и разумно относиться к критическим замечаниям в отношении собственного суждения, рассматривать их как ресурс собственного развития;	взаимодействия; -развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств; распознавать конфликтные ситуации и предотвращать конфликты до их активной фазы, выстраивать деловую и образовательную коммуникацию, избегая личностных оценочных суждений.	поставленной цели; -выбирать путь достижения цели, планировать решение поставленных задач, оптимизируя материальные и нематериальные затраты; -организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели; -сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью.	образовательны х ресурсовhttp://s chool- collection.edu.ru /
50-51/ 10-11	Катализ и катализаторы. Л.О. № 5. ТБ	Основные понятия каталитической химии: катализаторы и катализ, гомогенный и гетерогенный катализ, промоторы, каталитические яды и ингибиторы. Механизм действия катализаторов. Основные типы катализа: кислотнo-основной, окислительно-восстановительный, металлокомплексный и катализ металлами, ферментативный. Ферменты как биологические катализаторы белковой природы. <b>Демонстрации.</b> Проведение каталитических реакций разложения пероксида водорода, горения сахара, взаимодействия иода и алюминия. Коррозия железа в водной среде с уротропином и без него. Л.О. № 5. Знакомство с коллекцией СМС, содержащих энзимы.	поиск возможностей для широкого переноса средств и способов действия; -выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения; -менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности.			
52-53/ 12-13	Химическое равновесие и способы смещения.	Понятие об обратимых химических процессах. Химическое равновесие, константа равновесия. Смещение химического равновесия при изменении концентрации веществ, давления и температуры. <b>Демонстрации.</b> Наблюдение смещения химического равновесия в системах $2\text{NO}_2 \leftrightarrow \text{N}_2\text{O}_4$ $\text{FeCl}_3 + 3\text{KSCN} \leftrightarrow \text{Fe}(\text{SCN})_3 + 3\text{KCl}$				
54/14	<b>Практическая работа 4.</b> Изучение влияния различных факторов на скорость химической реакции. ТБ					

**Тема 5. Химические реакции в растворах (21 ч)**

55-56/ 1-2	<b>Тема 5. Химические реакции в растворах (21 ч)</b> Вода — слабый электролит. Водородный показатель. Свойства растворов электролитов. <b>Л.О. № 6. ТБ</b>	Вода — слабый электролит. Катион гидроксония. Ионное произведение воды. Нейтральная, кислотная и щелочная среда. Понятие рН. Водородный показатель. Индикаторы. Роль рН среды в природе и жизни человека. Ионные реакции и условия их протекания. <b>Демонстрации.</b> Сравнение электропроводности растворов электролитов. Смещение равновесия при диссоциации слабых кислот. Индикаторы и изменение их окраски в разных средах. <b>Л.О. № 6.</b> Реакции, протекающие с образованием осадка, газа или воды с участием органических и неорганических электролитов.	-искать и находить обобщенные способы решения задач, в том числе, осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи; -критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций, распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках; -использовать различные модельно-схематические средства для представления существенных связей и отношений, а также противоречий, выявленных в информационных источниках;	-осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и со взрослыми (как внутри образовательной организации, так и за ее пределами), подбирать партнеров для деловой коммуникации исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий; -при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом команды в разных ролях (генератор идей, критик, исполнитель, выступающий, эксперт и т.д.); -координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия; -развернуто, логично и точно	-самостоятельно определять цели, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута; -оценивать возможные последствия достижения поставленной цели в деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей, основываясь на соображениях этики и морали; -ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях; -оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной цели; -выбирать путь	-«Российская электронная школа» -сайт «Наука для тебя» -сайт «Решу ЕГЭ» -сайт «ФИПИ» -сайт «СHEMEGE.RU» -сайт «Studarium» --Онлайн-тест-пад -Решу ЕГЭ -Федеральный институт педагогических измерений – <a href="http://www.fipi.ru">www.fipi.ru</a> -Электронная библиотека учебников и методических материалов <a href="http://window.edu.ru">http://window.edu.ru</a> -Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов <a href="http://s">http://s</a>
57-58/ 3-4	Протолитическая теория кислот и оснований.	Ранние представления о кислотах и основаниях. Кислоты и основания с позиции теории электролитической диссоциации. Теория кислот и оснований Брэнстеда—Лоури. Сопряжённые кислоты и основания. Амфолиты.	-находить и приводить критические аргументы в отношении			
59,60,61/ 5,6,7	Неорганические и органические кислоты в свете теории электролитической диссоциации и протолитической теории	Классификация кислот и способы их получения. Общие химические свойства органических и неорганических кислот: реакции с металлами, с оксидами и гидроксидами металлов, с солями, со спиртами. Окислительные свойства концентрированной серной и азотной кислот. <b>Демонстрации.</b> Взаимодействие концентрированных азотной и серной кислот, а также разбавленной азотной кислоты с медью. Реакция «серебряного зеркала» для муравьиной кислоты. <b>Л.О. № 7.</b> Свойства соляной, разбавленной серной и уксусной кислот.				
62/8	<b>Практическая работа 5.</b> Исследование свойств минеральных и органических кислот. ТБ					
63,64,65/ 9,10, 11	Неорганические и органические кислоты в свете теории	Классификация оснований и способы их получения. Общие химические свойства щелочей: реакции с кислотами, кислотными и амфотерными оксидами, солями, некоторыми металлами и неметаллами, с органическими веществами				

	электролитической диссоциации и протолитической теории. Л.О. № 8,9. ТБ	(галоидопроизводными углеводов, фенолом, жирами). Химические свойства нерастворимых оснований: реакции с кислотами, реакции разложения и комплексообразования. Химические свойства бескислородных оснований (аммиак и амины): взаимодействие с водой и кислотами. <b>Демонстрации.</b> Взаимодействие аммиака и метиламина с хлороводородом и водой. Получение и свойства раствора гидроксида натрия. Л.О. № 8. Взаимодействие гидроксида натрия с солями: сульфатом меди(II) и хлоридом аммония. Л.О. № 9. Получение и свойства гидроксида меди(II).	действий и суждений другого; спокойно и разумно относиться к критическим замечаниям в отношении собственного суждения, рассматривать их как ресурс собственного развития;	излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств; распознавать конфликтные ситуации и предотвращать конфликты до их активной фазы, выстраивать деловую и образовательную коммуникацию, избегая личностных оценочных суждений.	достижения цели, планировать решение поставленных задач, оптимизируя материальные и нематериальные затраты; -организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели; -сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью.	chool-collection.edu.ru /
66-67/12-13	Соли в свете теории электролитической диссоциации. Л.О. № 10. ТБ	Классификация солей органических и неорганических кислот. Основные способы получения солей. Химические свойства солей: разложение при нагревании, взаимодействие с кислотами, щелочами и другими солями. Жёсткость воды и способы её устранения. <b>Демонстрации.</b> Получение мыла и изучение среды его раствора индикаторами. Л.О. № 10. Свойства растворов солей сульфата меди(II) и хлорида железа(III).	-выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможностей для широкого переноса средств и способов действия; -выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения;			
68/14	<b>Практическая работа 6.</b> Получение солей различными способами и исследование их свойств. ТБ					
69,70,71/15-17	Гидролиз неорганических веществ. Л.О. № 11. ТБ	Понятие «гидролиз». Гидролиз солей и его классификация: обратимый и необратимый, по аниону и по катиону, ступенчатый. Усиление и подавление обратимого гидролиза. Необратимый гидролиз бинарных соединений. <b>Демонстрации.</b> Гидролиз карбонатов, сульфатов и силикатов щелочных металлов, нитрата свинца(II) или цинка, хлорида аммония. Л.О. № 11. Исследование среды растворов с помощью индикаторной бумаги.	ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения; -менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности.			
72/18	<b>Практическая работа 7.</b> Гидролиз органических и неорганических соединений. ТБ					
73-74/	Обобщение и систематизация знаний по теме: «Химические					

19-20	реакции» и «Химические реакции в растворах»					
75/21	Контрольная работа по теме «Химические реакции» и «Химические реакции в растворах»					
<b>Тема 6. Окислительно-восстановительные процессы (13 ч)</b>						
76,77,78, 79/1-4	<b>Тема 6. Окислительно-восстановительные процессы (13 ч).</b> Окислительно-восстановительные реакции и методы составления их уравнений. Л.О. № 12-14. ТБ	Понятие об окислительно-восстановительных реакциях. Степень окисления. Процессы окисления и восстановления. Важнейшие окислители и восстановители. Метод электронного баланса для составления уравнений окислительно-восстановительных реакций. Методы ионно-электронного баланса (метод полуреакций). Окислительно-восстановительные потенциалы. <b>Демонстрации.</b> Восстановление оксида меди(II) углём и водородом. Восстановление дихромата калия этиловым спиртом. Окислительные свойства дихромата калия. Окисление альдегида до карбоновой кислоты (реакция с гидроксидом меди(II) или реакция «серебряного зеркала»). <b>Л.О. № 12.</b> Взаимодействие металлов с неметаллами, с растворами солей и кислот. <b>Л.О. № 13.</b> Взаимодействие с медью концентрированных серной и азотной кислот. <b>Л.О. № 14.</b> Окислительные свойства перманганата калия в различных средах.	-искать и находить обобщенные способы решения задач, в том числе, осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи; -критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций, распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках; -использовать различные модельно-схематические средства для представления существенных связей и отношений, а также противоречий, выявленных в информационных источниках; -находить и	-осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и со взрослыми (как внутри образовательной организации, так и за ее пределами), подбирать партнеров для деловой коммуникации исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий; -при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом команды в разных ролях (генератор идей, критик, исполнитель, выступающий, эксперт и т.д.); -координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и	-самостоятельно определять цели, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута; -оценивать возможные последствия достижения поставленной цели в деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей, основываясь на соображениях этики и морали; -ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях; -оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для	-«Российская электронная школа» -сайт «Наука для тебя» -сайт «Решу ЕГЭ» -сайт «ФИПИ» -сайт «СHEMEGE.RU» -сайт «Studarium» --Онлайн-тест-пад -Решу ЕГЭ -Федеральный институт педагогических измерений – <a href="http://www.fipi.ru">www.fipi.ru</a> -Электронная библиотека учебников и методических материалов <a href="http://window.edu.ru">http://window.edu.ru</a> -Единая коллекции цифровых
80,81,82/ 5-7	Электролиз	Понятие электролиза как окислительно-восстановительного процесса на электродах. Электролиз расплавов электролитов. Электролиз растворов электролитов с инертными электродами. Электролиз растворов электролитов с активным анодом. Практическое значение электролиза: электрохимическое получение веществ, электрохимическая очистка (рафинирование) металлов, гальванотехника, гальванопластика, гальванизация. <b>Демонстрации.</b> Электролиз раствора сульфата меди(II).				
83-84/8- 9	Химические источники тока.	Гальванические элементы. Стандартный водородный электрод. Стандартные электродные				

	<b>Л.О. № 15. ТБ</b>	потенциалы. Современные химические источники тока. <b>Демонстрации.</b> Составление гальванических элементов. <b>Л.О. № 15.</b> Ознакомление с коллекцией химических источников тока (батарейки, свинцовые аккумуляторы и т. д.).	приводить критические аргументы в отношении действий и суждений другого; спокойно и разумно относиться к критическим замечаниям в отношении собственного суждения, рассматривать их как ресурс собственного развития;	комбинированного взаимодействия; -развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств; распознавать конфликтные ситуации и предотвращать конфликты до их активной фазы, выстраивать деловую и образовательную коммуникацию, избегая личностных оценочных суждений.	достижения поставленной цели; -выбирать путь достижения цели, планировать решение поставленных задач, оптимизируя материальные и нематериальные затраты; -организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели; -сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью.	образовательны х ресурсов <a href="http://school-collection.edu.ru">http://school-collection.edu.ru</a> /
85/10	Коррозия металлов и способы защиты от неё.	Понятие «коррозия». Химическая и электрохимическая коррозия. Способы защиты металлов от коррозии: применение легированных сплавов, нанесение защитных покрытий, изменение состава или свойств коррозионной среды, электрохимические методы защиты. <b>Демонстрации.</b> Коррозия металлов в различных условиях и методы защиты от неё.	-выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможностей для широкого переноса средств и способов действия; -выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения; -менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности.			
86-87/ 11-12	Обобщение и систематизация знаний по теме: «Окислительно-восстановительные процессы»					
88/13	Контрольная работа № 5 по теме: «Окислительно-восстановительные процессы»					

**Тема 7. Неметаллы (40 ч)**

89-90/ 1-2	<b>Тема 7. Неметаллы (40 ч). Водород</b>	<p>Двойственное положение водорода в периодической системе химических элементов: в IA- и VIIA-группах. Изотопы водорода. Нахождение водорода в природе, строение молекулы, физические свойства. Химические свойства водорода: восстановительные (взаимодействие с более электроотрицательными неметаллами и оксидами металлов, гидрирование органических веществ) и окислительные (с металлами IA- и IIA-групп).</p> <p>Получение водорода: в лаборатории (взаимодействие кислот с металлами) и в промышленности (конверсия). Применение водорода.</p> <p><b>Демонстрации.</b> Получение водорода и его свойства.</p>	<p>-искать и находить обобщенные способы решения задач, в том числе, осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;</p> <p>-критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций, распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;</p> <p>-использовать различные модельно-схематические средства для представления существенных связей и отношений, а также противоречий, выявленных в информационных источниках;</p> <p>-находить и приводить критические аргументы в отношении</p>	<p>-осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и со взрослыми (как внутри образовательной организации, так и за ее пределами), подбирать партнеров для деловой коммуникации исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;</p> <p>-при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом команды в разных ролях (генератор идей, критик, исполнитель, выступающий, эксперт и т.д.);</p> <p>-координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;</p> <p>-развернуто, логично и точно</p>	<p>-самостоятельно определять цели, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;</p> <p>-оценивать возможные последствия достигнутых поставленной цели в деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей, основываясь на соображениях этики и морали;</p> <p>-ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;</p> <p>-оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной цели;</p> <p>-выбирать путь</p>	<p>-«Российская электронная школа»</p> <p>-сайт «Наука для тебя»</p> <p>-сайт «Решу ЕГЭ»</p> <p>-сайт «ФИПИ»</p> <p>-сайт «СHEMEGE.RU»</p> <p>-сайт «Studarium»</p> <p>--Онлайн-тест-пад</p> <p>-Решу ЕГЭ</p> <p>-Федеральный институт педагогических измерений – <a href="http://www.fipi.ru">www.fipi.ru</a></p> <p>-Электронная библиотека учебников и методических материалов <a href="http://window.edu.ru">http://window.edu.ru</a></p> <p>-Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов <a href="http://s">http://s</a></p>
91-92/ 3-4	Галогены	<p>Элементы VIIA-группы — галогены: строение атомов и молекул, галогены — простые вещества, сравнительная характеристика соединений галогенов. Галогены в природе. Закономерности изменения физических и химических свойств в VIIA-группе: взаимодействие галогенов с металлами и неметаллами, со сложными неорганическими и органическими веществами. Получение и применение галогенов.</p> <p><b>Демонстрации.</b> Коллекция «Галогены — простые вещества». Получение хлора при взаимодействии перманганата калия с соляной кислотой.</p>	<p>противоречий, выявленных в информационных источниках;</p> <p>-находить и приводить критические аргументы в отношении</p>	<p>-координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;</p> <p>-развернуто, логично и точно</p>	<p>-самостоятельно определять цели, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;</p> <p>-оценивать возможные последствия достигнутых поставленной цели в деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей, основываясь на соображениях этики и морали;</p> <p>-ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;</p> <p>-оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной цели;</p> <p>-выбирать путь</p>	<p>-«Российская электронная школа»</p> <p>-сайт «Наука для тебя»</p> <p>-сайт «Решу ЕГЭ»</p> <p>-сайт «ФИПИ»</p> <p>-сайт «СHEMEGE.RU»</p> <p>-сайт «Studarium»</p> <p>--Онлайн-тест-пад</p> <p>-Решу ЕГЭ</p> <p>-Федеральный институт педагогических измерений – <a href="http://www.fipi.ru">www.fipi.ru</a></p> <p>-Электронная библиотека учебников и методических материалов <a href="http://window.edu.ru">http://window.edu.ru</a></p> <p>-Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов <a href="http://s">http://s</a></p>
93/5	Галогеноводороды и галогеноводородные кислоты. Галогениды. Л.О. № 16. ТБ	<p>Строение и физические свойства галогеноводородов. Химические свойства галогеноводородных кислот: кислотные свойства, восстановительные свойства, взаимодействие с органическими веществами. Получение галогеноводородов. Галогениды. Качественные реакции на галогенид-ионы.</p> <p><b>Демонстрации.</b> Получение соляной кислоты и её свойства.</p>	<p>противоречий, выявленных в информационных источниках;</p> <p>-находить и приводить критические аргументы в отношении</p>	<p>-координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;</p> <p>-развернуто, логично и точно</p>	<p>-самостоятельно определять цели, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;</p> <p>-оценивать возможные последствия достигнутых поставленной цели в деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей, основываясь на соображениях этики и морали;</p> <p>-ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;</p> <p>-оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной цели;</p> <p>-выбирать путь</p>	<p>-«Российская электронная школа»</p> <p>-сайт «Наука для тебя»</p> <p>-сайт «Решу ЕГЭ»</p> <p>-сайт «ФИПИ»</p> <p>-сайт «СHEMEGE.RU»</p> <p>-сайт «Studarium»</p> <p>--Онлайн-тест-пад</p> <p>-Решу ЕГЭ</p> <p>-Федеральный институт педагогических измерений – <a href="http://www.fipi.ru">www.fipi.ru</a></p> <p>-Электронная библиотека учебников и методических материалов <a href="http://window.edu.ru">http://window.edu.ru</a></p> <p>-Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов <a href="http://s">http://s</a></p>

		<b>Л.О. № 16.</b> Качественные реакции на галогенид-ионы.	действий и суждений другого; спокойно и разумно относиться к критическим замечаниям в отношении собственного суждения, рассматривать их как ресурс собственного развития;	излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;	достижения цели, планировать решение поставленных задач, оптимизируя материальные и нематериальные затраты;	school-collection.edu.ru
94,95,96/ 6,7,8	Кислородные соединения хлора	Оксиды хлора. Кислородсодержащие кислоты хлора. Соли кислородсодержащих кислот хлора. Получение и применение важнейших кислородных соединений хлора. <b>Демонстрации.</b> Окислительные свойства хлорной воды. Отбеливающее действие жавелевой воды. Горение спички. Взрыв петарды или пистонов.	-выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможностей для широкого переноса средств и способов действия;	распознавать конфликтные ситуации и предотвращать конфликты до их активной фазы, выстраивать деловую и образовательную коммуникацию, избегая личностных оценочных суждений.	-организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели;	/
97,98,99/ 9,10,11	Кислород и озон	Общая характеристика элементов VIA-группы. Кислород: нахождение в природе, получение (лабораторные и промышленные способы), физические свойства. Химические свойства кислорода: окислительные (взаимодействие с органическими и неорганическими веществами) и восстановительные (взаимодействие с фтором). Области применения кислорода. Озон: нахождение в природе, физические и химические свойства. Получение и применение озона. Роль озона в живой природе. <b>Демонстрации.</b> Получение кислорода разложением перманганата калия и нитрата натрия. Получение оксидов из простых и сложных веществ. Окисление аммиака с помощью индикатора и без него.	-выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения;		-сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью.	
100-101/ 12-13	Пероксид водорода	Строение молекулы пероксида водорода, его физические и химические свойства (окислительные и восстановительные). Получение и применение пероксида водорода. <b>Демонстрации.</b> Разложение пероксида водорода, его окислительные свойства в реакции с гидроксидом железа(II) и восстановительные — в реакции с кислым раствором перманганата калия.	учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения;			
102/14	Сера	Нахождение серы в природе. Валентные возможности атомов серы. Аллотропия серы. Физические свойства ромбической серы. Химические свойства серы: окислительные (реакции с металлами, водородом и менее электроотрицательными неметаллами) и восстановительные (реакции с кислородом,	удерживать разные позиции в познавательной деятельности.			

		<p>кислотами-окислителями), реакции диспропорционирования (со щелочами). Получение серы и области её применения. <b>Демонстрации.</b> Горение серы. Взаимодействие серы с металлами: алюминием, цинком, железом.</p>			
103/15	Сероводород и сульфиды	<p>Строение молекулы, свойства, физиологическое воздействие сероводорода. Сероводород как восстановитель, его получение и применение. Сульфиды и их химические свойства. Распознавание сульфид-ионов. <b>Демонстрации.</b> Получение сероводорода и сероводородной кислоты. Доказательство наличия сульфид-иона в растворе.</p>			
104/16	Оксид серы (IV), сернистая кислота и ее соли	<p><i>Сернистый газ.</i> Физические свойства, получение и применение сернистого газа. Химические свойства оксида серы(IV): восстановительные (реакции с кислородом, бромной водой, перманганатом калия, сероводородом). Взаимодействие со щелочами. Сернистая кислота и её соли. <b>Демонстрации.</b> Качественные реакции на сульфит-анионы.</p>			
105-106/ 17-18	Оксид серы (V)I, серная кислота и ее соли. <b>Л.О. № 17-18. ТБ</b>	<p><i>Серный ангидрид.</i> Физические свойства, получение и применение серного ангидрида. Химические свойства оксида серы(VI) как окислителя и типичного кислотного оксида. Серная кислота: строение и физические свойства. Химические свойства концентрированной и разбавленной серной кислоты (окислительные и обменные). Получение серной кислоты в промышленности. Области применения серной кислоты. Сульфаты, в том числе купоросы. Гидросульфаты. Физические и химические свойства солей серной кислоты. Распознавание сульфат-анионов. <b>Демонстрации.</b> Свойства серной кислоты. Качественные реакции на сульфит- и сульфат-анионы. <b>Л.О. № 17.</b> Ознакомление с коллекцией природных соединений серы.</p>			

		<b>Л.О. № 18.</b> Качественная реакция на сульфат-анион.				
107/19	Азот	Общая характеристика элементов VA-группы. Азот: нахождение в природе, строение атома, физические свойства. Окислительные и восстановительные свойства азота. Получение и применение азота. <b>Демонстрации.</b> Схема промышленной установки фракционной перегонки воздуха.				
108-109/ 20-21	Аммиак. Соли аммония.	Строение молекулы аммиака, его физические свойства. Образование межмолекулярной водородной связи. Химические свойства аммиака как восстановителя. Основные свойства аммиака как донора электронов. Комплексообразование с участием аммиака. Взаимодействие аммиака с органическими веществами и углекислым газом. Получение и применение аммиака. Соли аммония: строение молекул, физические и химические свойства, применение. <b>Демонстрации.</b> Получение и разложение хлорида аммония. Качественная реакция на ион аммония.				
110-111/ 22-23	Оксиды азота. Азотистая кислота и нитриты.	Солеобразующие ( $N_2O_3$ , $NO_2$ , $N_2O_5$ ) и несолеобразующие ( $N_2O$ , $NO$ ) оксиды азота, их строение, физические и химические свойства. Азотистая кислота и её окислительно-восстановительная двойственность. Соли азотистой кислоты — нитриты. <b>Демонстрации.</b> Получение оксида азота(IV) в реакции меди с концентрированной азотной кислотой. Взаимодействие оксида азота(IV) с водой.				
112,113,1 14/ 24,25,26	Азотная кислота и нитраты.	Строение молекулы и физические свойства азотной кислоты. Химические свойства концентрированной и разбавленной азотной кислоты в реакциях с простыми (металлами и неметаллами) и сложными (органическими и неорганическими) веществами. Промышленное и лабораторное получение азотной кислоты, её применение. Нитраты (в том числе селитры), их физические и химические свойства. Термическое				

		<p>разложение нитратов. Применение нитратов.  <b>Демонстрации.</b> Разложение нитрата натрия, горение чёрного пороха.</p>			
115,116,17/ 27,28,29	Фосфор и его соединения	<p>Строение атома, аллотропия фосфора. Физические свойства и взаимные переходы аллотропных модификаций фосфора. Химические свойства фосфора: окислительные (реакции с металлами), восстановительные (реакции с более электроотрицательными неметаллами, кислотами-окислителями, бертолетовой солью). Диспропорционирование фосфора (реакции со щелочами). Нахождение в природе и получение фосфора.</p> <p>Строение и свойства фосфина. Оксиды фосфора(III) и (V). Фосфорные кислоты, их физические и химические свойства. Получение и применение фосфорной (ортофосфорной) кислоты. Её соли и их применение.</p> <p><b>Демонстрации.</b> Горение фосфора, растворение оксида фосфора(V) в воде. Качественная реакция на фосфат-анион. Коллекция минеральных удобрений.</p>			
118-120/ 30,31,32	Углерод и его соединения. <b>Л.О. № 19-20. ТБ</b>	<p>Углерод — элемент IVA-группы. Аллотропные модификации углерода, их получение и свойства. Сравнение свойств алмаза и графита. Химические свойства углерода: восстановительные (реакции с галогенами, кислородом, серой, азотом, водой, оксидом меди(II), кислотами-окислителями) и окислительные (реакции с металлами, водородом и менее электроотрицательными неметаллами). Углерод в природе. Оксид углерода(II): строение молекулы, свойства, получение и применение. Оксид углерода(IV): строение молекулы, свойства, получение и применение. Угольная кислота и её соли: карбонаты и гидрокарбонаты.</p> <p><b>Демонстрации.</b> Коллекция природных соединений углерода. Кристаллические решётки алмаза и графита. Адсорбция оксида азота(IV) активированным углём. Восстановление оксида меди(II) углём.</p>			

		<p><b>Л.О. № 19.</b> Получение углекислого газа (реакцией мрамора с соляной кислотой) и исследование его свойств.</p> <p><b>Л.О. № 20.</b> Качественная реакция на карбонат-анион.</p>				
121-123/ 33,34,35	Кремний и его соединения.	<p><i>Кремний.</i> Нахождение в природе, получение и применение кремния. Физические и химические свойства кристаллического кремния: восстановительные (реакции с галогенами, кислородом, растворами щелочей, плавиковой кислотой) и окислительные (реакции с металлами). Свойства оксида кремния(IV). Кремниевая кислота и её соли. Силикатная промышленность.</p> <p><b>Демонстрации.</b> Ознакомление с коллекцией природных силикатов и продукцией силикатной промышленности. Получение кремниевой кислоты взаимодействием раствора силиката натрия с сильной кислотой. Растворение кремниевой кислоты в щёлочи и разложение при нагревании.</p>				
124/36	<b>Практическая работа 8.</b> Получение оксидов неметаллов и исследование их свойств. ТБ					
125/37	<b>Практическая работа 9.</b> Получение газов и исследование их свойств. ТБ					
126-127/ 38-39	Обобщение и систематизация знаний по теме «Неметаллы»					
128/40	Контрольная работа № 6 по теме «Неметаллы»					
<b>Тема 8. Металлы (43 ч)</b>						
129-131/ 1,2,3	<b>Тема 8. Металлы (43 ч). Щелочные металлы</b>	<p>Положение щелочных металлов в периодической системе элементов Д. И. Менделеева. Строение атомов щелочных металлов, закономерности изменения их физических и химических свойств в зависимости от атомного номера (изменение плотности, температур плавления и кипения, взаимодействие с водой). Единичные, особенные и общие свойства щелочных металлов в реакциях с кислородом и другими неметаллами, жидким аммиаком, органическими и неорганическими кислотами. Нахождение щелочных металлов в</p>	<p>-искать и находить обобщенные способы решения задач, в том числе, осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;</p>	<p>-осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и со взрослыми (как внутри образовательной организации, так и за ее пределами), подбирать партнеров для</p>	<p>-самостоятельно определять цели, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута; -оценивать возможные последствия достижения</p>	<p>-«Российская электронная школа» -сайт «Наука для тебя» -сайт «Решу ЕГЭ» -сайт «ФИПИ» -сайт «СHEMEGE.R</p>

		<p>природе, их получение и применение. Получение и свойства оксидов щелочных металлов. Щёлочи, их свойства и применение. Соли щелочных металлов, их представители и значение.</p> <p><b>Демонстрации.</b> Образцы щелочных металлов. Взаимодействие щелочных металлов с водой. Реакция окрашивания пламени солями щелочных металлов.</p>	<p>-критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций, распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;</p> <p>-использовать различные модельно-схематические средства для представления существенных связей и отношений, а также противоречий, выявленных в информационных источниках;</p> <p>-находить и приводить критические аргументы в отношении действий и суждений другого; спокойно и разумно относиться к критическим замечаниям в отношении собственного суждения, рассматривать их как ресурс собственного развития;</p> <p>-выходить за рамки</p>	<p>деловой коммуникации исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;</p> <p>-при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом команды в разных ролях (генератор идей, критик, исполнитель, выступающий, эксперт и т.д.);</p> <p>-координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;</p> <p>-развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств; распознавать конфликтогенные ситуации и предотвращать конфликты до их активной фазы, выстраивать деловую и</p>	<p>поставленной цели в деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей, основываясь на соображениях этики и морали;</p> <p>-ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;</p> <p>-оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной цели;</p> <p>-выбирать путь достижения цели, планировать решение поставленных задач, оптимизируя материальные и нематериальные затраты;</p> <p>-организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной</p>	<p>U»</p> <p>-сайт «Studarium»</p> <p>--Онлайн-тест-пад</p> <p>-Решу ЕГЭ</p> <p>-Федеральный институт педагогических измерений – <a href="http://www.fipi.ru">www.fipi.ru</a></p> <p>-Электронная библиотека учебников и методических материалов <a href="http://window.edu.ru">http://window.edu.ru</a></p> <p>-Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов <a href="http://school-collection.edu.ru/">http://school-collection.edu.ru/</a></p>
132-134/4,5,6	Металлы IB-группы: медь и серебро. Л.О. № 21. ТБ	<p>Строение атомов меди и серебра. Физические и химические свойства металлов, их получение и применение.</p> <p>Нахождение меди и серебра в природе. Свойства и применение важнейших соединений: оксидов меди(I) и (II), оксида серебра(I), солей меди(II) (хлорид и сульфат), солей серебра(I) (фторид, нитрат, хромат, ацетат).</p> <p><b>Л.О. № 21.</b> Качественные реакции на катионы меди и серебра.</p>				
135,-137/7,8,9	Бериллий, магний и щелочноземельные металлы.	<p>Положение в периодической системе элементов Д. И. Менделеева. Строение атомов металлов ПА-группы. Нахождение в природе, получение, физические и химические свойства, применение щелочноземельных металлов и их важнейших соединений (оксидов, гидроксидов и солей).</p> <p><b>Демонстрации.</b> Образцы металлов ПА-группы. Взаимодействие кальция с водой. Горение магния в воде и твёрдом углекислом газе. Качественные реакции на катионы магния, кальция, бария. Реакции окрашивания пламени солями металлов ПА-группы.</p>				
138/10	Жесткость воды и способы ее устранения	<p>Временная и постоянная жёсткость воды, способы её устранения. Иониты.</p> <p><b>Демонстрации.</b> Получение жёсткой воды и устранение её жёсткости.</p>				
139-140/11-12	Цинк. Л.О. № 22. ТБ	<p>Положение в периодической системе элементов Д. И. Менделеева. Строение атома, физические и химические свойства цинка. Нахождение в природе, получение и применение цинка. Оксид, гидроксид и соли цинка: их свойства и</p>				

		<p>применение.  <b>Л.О. № 22.</b> Получение и исследование свойств гидроксида цинка.</p>	<p>учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможностей для широкого переноса средств и способов действия;  -выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения;  -менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности.</p>	<p>образовательную коммуникацию, избегая личностных оценочных суждений.</p>	<p>цели;  -сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью.</p>
141-143/ 13.14.15	Алюминий и его соединения. <b>Л.О. № 23-24.ТБ</b>	<p>Положение в периодической системе элементов Д. И. Менделеева. Строение атома, физические и химические свойства алюминия.  Нахождение в природе, получение и применение алюминия. Оксид, гидроксид и соли алюминия, в которых алюминий находится в виде катиона, и алюминаты. Свойства и применение неорганических соединений алюминия.  Органические соединения алюминия.  <b>Л.О. № 23.</b> Взаимодействие алюминия с растворами кислот и щелочей.  <b>Л.О. № 24.</b> Получение и изучение свойств гидроксида алюминия.</p>			
144-146/ 16,17,18	Хром и его соединения.	<p>Положение в периодической системе элементов Д. И. Менделеева. Строение атома, физические и химические свойства хрома. Нахождение в природе, получение и применение хрома.  Свойства, получение и применение важнейших соединения хрома: оксидов и гидроксидов, дихроматов и хроматов щелочных металлов. Зависимость кислотно-основных свойств оксидов и гидроксидов хрома от степени его окисления.  Хроматы и дихроматы, их взаимные переходы и окислительные свойства.  <b>Демонстрации.</b> Получение и исследование свойств гидроксида хрома(III). Окислительные свойства дихромата калия.</p>			
147-149/ 19,20,21	Марганец.	<p>Положение в периодической системе элементов Д. И. Менделеева. Строение атома, физические и химические свойства марганца. Нахождение в природе, получение и применение марганца.  Получение, свойства и применение важнейших соединений марганца: оксидов, гидроксидов, солей с различной степенью окисления марганца. Соли марганца(VII), зависимость их окислительных свойств от среды раствора.</p>			

		<b>Демонстрации.</b> Окислительные свойства перманганата калия.			
150-152/ 22,23,24	Железо. Л.О. № 25- 27. ТБ	<p>Положение в периодической системе элементов Д. И. Менделеева. Строение атома, физические и химические свойства железа. Нахождение в природе, получение (чугун, сталь) и применение железа. Получение, свойства и применение важнейших соединений железа(II) и (III): оксидов, гидроксидов, солей. Комплексные соединения железа.</p> <p><b>Демонстрации.</b>  <b>Л.О. № 25.</b> Коллекция железосодержащих руд, чугуна и стали.  <b>Л.О. № 26.</b> Получение нерастворимых гидроксидов железа и изучение их свойств. <b>Л.О. № 27.</b> Получение комплексных соединений железа.</p>			
153/25	<b>Практическая работа 10.</b> Решение экспериментальных задач по теме «Получение соединений металлов и исследование их свойств».				
154/26	<b>Практическая работа 11.</b> Решение экспериментальных задач по темам «Металлы» и «Неметаллы».				
155/27	Обобщение и систематизация знаний по теме «Металлы»				
156/28	Контрольная работа № по теме: «Металлы»				
157-170/ 29-41	Решение заданий в формате ЕГЭ				