

Государственное бюджетное нетиповое образовательное учреждение

«Санкт-Петербургский городской Дворец творчества юных»

Аничков лицей



<p style="text-align: center;"><b>«Рассмотрено»</b></p> <p style="text-align: center;">На заседании Малого педагогического совета</p> <p style="text-align: center;">Протокол № 1 от 30.08.2021</p>	<p style="text-align: center;"><b>«Утверждено» 31.08.2021</b></p> <p style="text-align: center;">Директор Аничкова лицея</p> <p style="text-align: center;"></p> <p style="text-align: center;">Трубицын Н.Ф.</p>
---	---

**Рабочая программа**

**по химии**

**для 9 Б класса**

Автор-составитель: И.А.Боярская

2021-2022 учебный год

Санкт-Петербург

## Оглавление

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА .....	3
1.1 Общая характеристика программы курса .....	3
1.2. Место предмета в учебном плане .....	5
1.3 Цели и задачи учебного курса.....	5
1.4 Ценностные ориентиры содержания учебного предмета.....	6
2. Планируемые результаты освоения учебного предмета «Химия» на уровне основного общего образования.....	8
2.1. Личностные, метапредметные и предметные результаты освоения учебного предмета ....	8
2.1.1 Планируемые личностные результаты освоения учебного предмета «Химия»: .....	8
2.1.2. Планируемые метапредметные результаты освоения учебного предмета «Химия» .....	9
2.1.2.1. Регулятивные универсальные учебные действия.....	10
2.1.2.2. Познавательные универсальные учебные действия .....	11
2.1.2.3. Коммуникативные универсальные учебные действия.....	13
2.1.3. Планируемые предметные результаты освоения учебного предмета «Химия» .....	14
3. Критерии и нормы оценки знаний обучающихся по химии .....	17
3.1. Оценка устного ответа .....	17
3.2. Оценка экспериментальных умений .....	18
3.3. Оценка умений решать расчетные задачи .....	18
3.4. Оценка письменных контрольных работ .....	18
3.5. Оценка тестовых работ .....	19
3.6. Оценка реферата.....	19
3.7. Типы уроков.....	19
3.8. Виды контроля.....	19
4. Учебно-тематический план .....	20
5. Содержание учебного предмета «Химия» на уровне основного общего образования для 9 класса .....	21
6. Литература, ЭОР и средства обучения.....	30

## 1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

### 1.1 Общая характеристика программы курса

Рабочая программа составлена на основе следующих нормативных документов и методических материалов:

- Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.12.2010 №1897 (с изменениями и дополнениями);
- Базисный учебный план общеобразовательных учреждений Российской Федерации, утвержденный приказом Минобрнауки РФ № 1312 от 09.03.2004;
- Федеральный перечень учебников, допущенных к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования организациями, осуществляющими образовательную деятельность, утвержденного приказом Минпросвещения России от 20.05.2020 № 254;
- Учебный план ГБНОУ «СПБ ГДТЮ» Аничков лицей на 2021-2022 учебный год;
- Образовательная программа ГБНОУ «СПБ ГДТЮ» Аничков лицей;
- Примерная основная образовательная программа основного общего образования
- Авторская программа Химия. 8—9 классы: рабочая программа к линии УМК В. В. Лунина: учебно-методическое пособие / В. В. Еремин, А. А. Дроздов, Э. Ю. Керимов. — М.: Дрофа, 2017.

Основное общее образование направлено на подготовку учащихся к осознанному выбору жизненного и профессионального пути, воспитание умения самостоятельно ставить цели и определять пути их достижения, использовать приобретенный в школе опыт деятельности в реальной жизни за пределами школы. В стандартах второго поколения выделены три главные цели основного общего образования. Это основанное на приобретенных знаниях формирование целостного представления о мире, приобретение опыта разнообразной деятельности и подготовка к осуществлению осознанного выбора индивидуальной образовательной или профессиональной траектории.

#### **Изучение химии на второй ступени общего образования должно обеспечить:**

- формирование системы химических знаний как части естественнонаучной картины мироздания;
- развитие личности учащихся, их интеллектуальное и нравственное совершенствование, формирование гуманистических отношений, воспитание бережного отношения к природе;
- понимание потребности общества в развитии химии и возможности выбора химии в качестве будущей специальности;
- приобретение навыка безопасной работы с веществами, включая те, с которыми учащиеся встречаются в повседневной жизни (средства бытовой химии, лекарства, удобрения).

Изучение химии в 8—9 классах строится по принципу интенсивного взаимодействия с другими дисциплинами — как естественнонаучными (физика, биология, экология), так и точными (математика, информатика), и гуманитарными (география,

история, история культуры, литература). Химическая компонента важна и при изучении физики, биологии, экологии.

### **Формы реализации программы**

Возможны две формы реализации учебной программы:

- **очная** в обычных условиях (низком уровне эпидемиологической опасности);
- **дистанционная** форма (при ограничениях, устанавливаемых Роспотребнадзором в случае ухудшения эпидемиологической обстановки, высоком уровне эпидемиологической опасности Covid-19).

В соответствии с ФГОС ООО учащиеся должны овладеть такими познавательными учебными действиями, как умение формулировать проблему и гипотезу, ставить цели и задачи, строить планы достижения целей и решения поставленных задач, проводить эксперимент и на его основе делать выводы и умозаключения, представлять их и отстаивать свою точку зрения. Кроме этого, учащиеся должны овладеть приёмами, связанными с определением понятий: ограничивать их, описывать, характеризовать и сравнивать. Следовательно, при изучении химии в основной школе учащиеся должны овладеть учебными действиями, позволяющими им достичь личностных, предметных и метапредметных образовательных результатов.

Химия входит в число естественных наук, изучающих природные явления, внешние по отношению к человеку. В центре внимания химии находятся вещества, их свойства и превращения, а также вытекающее из свойств применение. Поэтому изучение химии имеет как фундаментальные цели построения единой естественнонаучной картины мироздания, так и сугубо практические, связанные с применением конкретных веществ в технике, промышленности, сельском хозяйстве и быту.

Предлагаемая программа по химии раскрывает вклад учебного предмета в достижение целей основного общего образования и определяет важнейшие содержательные линии предмета:

- **«вещество»** - знание о составе и строении веществ, их свойствах и биологическом значении;
- **«химическая реакция»** - знание о превращениях одних веществ в другие, условиях таких превращений и способах управления реакциями;
- **«применение веществ»** - знание и опыт безопасного обращения с веществами, материалами и процессами, необходимыми в быту и на производстве;
- **«язык химии»** - оперирование системой важнейших химических понятий, знание химической номенклатуры, а также владение химической символикой (химическими формулами и уравнениями).

В изучении дисциплины «Химия» значительная роль отводится химическому эксперименту: проведению практических и лабораторных работ, описанию результатов ученического эксперимента, соблюдению норм и правил безопасной работы в химической лаборатории.

В течение второго года обучения (9 класс) главное внимание уделяется формированию у учащихся базовых химических навыков, химического языка и химического мышления, которые применяются к изучению свойств элементов главных подгрупп Периодической системы Д.И.Менделеева. Основная задача этой части курса — привить учащимся навыки описания свойств различных веществ, образованных элементами главных подгрупп, систематизируя их по классам, а также показать связь между их строением и свойствами. В 9 классе рассматриваются также основные понятия общей химии.

## *1.2. Место предмета в учебном плане*

Базисный учебный (образовательный) план на изучение химии в основной школе отводит 2 учебных часа в неделю в течение 8-9 классов. За счет вариативной части Базисного плана в Аничковом лицее учебное время на изучение курса химии увеличено на один час в неделю на протяжении 8-9 классов. Таким образом, всего на изучение химии в 8 и 9 классах отводится 204 часа. Программа 8-9 классов рассчитана на 102 учебных часа в год, из расчета 3 часов в неделю. Содержание программы направлено на освоение учащимися знаний, умений и навыков на базовом уровне с элементами предпрофильной подготовки, что соответствует Образовательной программе школы. Она включает все темы, предусмотренные федеральным компонентом государственного образовательного стандарта основного общего образования по химии и авторской программой учебного курса.

В процессе освоения программы курса химии для основной школы учащиеся овладевают умениями ставить вопросы, наблюдать, объяснять, классифицировать, сравнивать, проводить эксперимент и интерпретировать выводы на его основе, определять источники химической информации, получать и анализировать её, а также готовить на этой основе собственный информационный продукт, презентовать его и вести дискуссию.

Программа курса химии для основной школы разрабатывалась с учетом первоначальных представлений, полученных учащимися в начальной школе при изучении окружающего мира.

## *1.3 Цели и задачи учебного курса*

Цели, на достижение которых направлено изучение химии в школе, определены исходя из целей общего образования, сформулированных в концепции Федерального государственного образовательного стандарта общего образования. Они направлены на формирование целостной научной картины мира; понимание возрастающей роли естественных наук и научных исследований в современном мире, постоянного процесса эволюции научного знания, значимости международного научного сотрудничества; овладение научным подходом к решению различных задач; овладение умениями формулировать гипотезы, конструировать, проводить эксперименты, оценивать полученные результаты; овладение умением сопоставлять экспериментальные и теоретические знания с объективными реалиями жизни; воспитание ответственного и бережного отношения к окружающей среде; овладение экосистемной познавательной моделью и ее применение в целях прогноза экологических рисков для здоровья людей, безопасности жизни, качества окружающей среды; осознание значимости концепции устойчивого развития; формирование умений безопасного и эффективного использования лабораторного оборудования, проведения точных измерений и адекватной оценки полученных результатов, представления научно обоснованных аргументов своих действий, основанных на межпредметном анализе учебных задач.

Это определило **цели обучения химии:**

- формирование у учащихся химической картины мира как органической части его целостной естественнонаучной картины;
- развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей учащихся в процессе изучения ими химической науки и её вклада в современный научно-технический прогресс;

- формирование важнейших логических операций мышления (анализ, синтез, обобщение, сравнение и др.) в процессе познания системы важнейших понятий, законов и теорий о составе, строении и свойствах химических веществ;
- воспитание убежденности в том, что применение полученных знаний и умений по химии является объективной необходимостью для безопасной работы с веществами и материалами в быту и на производстве;
- проектирование и реализация выпускниками основной школы личной образовательной траектории: выбор профиля обучения в старшей школе или профессионального образовательного учреждения;
- овладение ключевыми компетенциями (учебно-познавательными, информационными, ценностно-смысловыми, коммуникативными). Значительное место в содержании курса отводится химическому эксперименту, который позволяет сформировать у учащихся специальные предметные умения работать с химическими веществами, выполнять простые химические опыты, научить их безопасному и экологически грамотному обращению с веществами в быту и на производстве. На основании требований к результатам освоения обучающимися основной образовательной программы основного общего образования предполагается реализовать следующие задачи обучения химии:
  - формирование первоначальных систематизированных представлений о веществах, их превращениях и практическом применении; овладение понятийным аппаратом и символическим языком химии;
  - осознание объективной значимости основ химической науки как области современного естествознания, химических превращений неорганических и органических веществ как основы многих явлений живой и неживой природы;
  - овладение основами химической грамотности: способностью анализировать и объективно оценивать жизненные ситуации, связанные с химией, навыками безопасного обращения с веществами, используемыми в повседневной жизни;
  - формирование представлений о значении химической науки в решении современных экологических проблем, в том числе в предотвращении техногенных и экологических катастроф.

#### *1.4 Ценностные ориентиры содержания учебного предмета*

Учебный предмет «Химия», в содержании которого ведущим компонентом являются научные знания и научные методы познания, позволяет формировать у учащихся не только целостную картину мира, но и пробуждать у них эмоционально-ценностное отношение к изучаемому материалу, создавать условия для формирования системы ценностей, определяющей готовность: выбирать необходимую направленность действий; оценивать свои действия и действия других людей по определенным ценностным критериям.

##### ***Познавательные ценности:***

- отношения к химическим знаниям как одному из компонентов культуры человека наряду с другими естественнонаучными знаниями, единой развивающейся системе;

окружающему миру как миру веществ и происходящих с ними явлений; познавательной деятельности как источнику знаний;

- понимания объективности и достоверности знаний о веществах и происходящих с ними явлениях; сложности и бесконечности процесса познания (на примере истории химических открытий); действия законов природы и необходимости их учета во всех сферах деятельности человека; значение химических знаний для решения глобальных проблем человечества; важности научных методов познания.

#### ***Ценности труда и быта:***

- отношения к трудовой деятельности как естественной физической и интеллектуальной потребности; труду как творческой деятельности, позволяющей применять знания на практике;
- понимания необходимости учета открытых и изученных закономерностей, сведений о веществах и их превращениях в трудовой деятельности; полной реализации физических и умственных способностей, сведений о веществах и их превращениях в трудовой деятельности; сохранение и поддержание собственного здоровья и здоровья окружающих, в том числе питания с учетом состава и энергетической ценности пищи; соблюдения правил безопасного использования веществ в повседневной жизни; осознание достижения личного успеха в трудовой деятельности за счет собственной компетентности.

#### ***Нравственные ценности:***

- отношения к себе (осознание собственного достоинства, чувство долга, дисциплинированность, честность и правдивость, простота и скромность, самосовершенствование); другим людям (взаимопомощь, уважение между людьми, коллективизм, выполнение общественных поручений); своему труду (добросовестное исполнение своих трудовых и учебных обязанностей, развитие творческих начал в трудовой деятельности); природе (бережное отношение к её богатству, нетерпимость к нарушениям экологических норм и требований).

#### ***Коммуникативные ценности:***

- негативного отношения к нарушению норм языка в различных источниках информации;
- засорению речи;
- понимания необходимости: принятия различных средств и приемов коммуникации; получения информации из различных источников; сообщение точной и достоверной информации; аргументированной и критической оценки информации, полученной из различных источников; ясности, доступности, логичности в зависимости от цели, полноты или краткости изложения информации; ведения диалога для выявления различных точек зрения на рассматриваемую информацию; уважения, принятия, поддержки существующих традиций и общих норм языка; стремления говорить, используя изучаемые химические термины и понятия, номенклатуру неорганических и органических веществ, символы, формулы, молекулярные и ионные уравнения.

#### ***Эстетические ценности***

- позитивное чувственно-ценностное отношение к окружающему миру; природному миру веществ и их превращений не только с точки зрения потребителя, а как источнику прекрасного, красивого, гармоничного; выполнение учебных задач как к процессу, доставляющему эстетическое удовольствие;

- понимание необходимости изображения истины, научных знаний в чувственной форме (произведения искусств, научные открытия); принятия трагического как драматической формы выражения конфликта непримиримых противоположностей.

## 2. Планируемые результаты освоения учебного предмета «Химия» на уровне основного общего образования.

### 2.1. Личностные, метапредметные и предметные результаты освоения учебного предмета

#### 2.1.1 Планируемые личностные результаты освоения учебного предмета «Химия»:

1. Российская гражданская идентичность (патриотизм, уважение к Отечеству, к прошлому и настоящему многонационального народа России, чувство ответственности и долга перед Родиной, идентификация себя в качестве гражданина России, субъективная значимость использования русского языка и языков народов России, осознание и ощущение личностной сопричастности к судьбе российского народа). Осознание этнической принадлежности, знание истории, языка, культуры своего народа, своего края, основ культурного наследия народов России и человечества (идентичность человека с российской многонациональной культурой, сопричастность истории народов и государств, находившихся на территории современной России); интериоризация гуманистических, демократических и традиционных ценностей многонационального российского общества. Осознанное, уважительное и доброжелательное отношение к истории, культуре, религии, традициям, языкам, ценностям народов России и народов мира.

2. Готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению познанию; готовность и способность к осознанному выбору и построению дальнейшей индивидуальной траектории образования на базе ориентировки в мире профессий и профессиональных предпочтений, с учетом устойчивых познавательных интересов.

3. Развитое моральное сознание и компетентность в решении моральных проблем на основе личностного выбора, формирование нравственных чувств и нравственного поведения, осознанного и ответственного отношения к собственным поступкам (способность к нравственному самосовершенствованию; веротерпимость, уважительное отношение к религиозным чувствам, взглядам людей или их отсутствию; знание основных норм морали, нравственных, духовных идеалов, хранимых в культурных традициях народов России, готовность на их основе к сознательному самоограничению в поступках, поведении, расточительном потребительстве; сформированность представлений об основах светской этики, культуры традиционных религий, их роли в развитии культуры и истории России и человечества, в становлении гражданского общества и российской государственности; понимание значения нравственности, веры и религии в жизни человека, семьи и общества). Сформированность ответственного отношения к учению; уважительного отношения к труду, наличие опыта участия в социально значимом труде. Осознание значения семьи в жизни человека и общества, принятие ценности семейной жизни, уважительное и заботливое отношение к членам своей семьи.

4. Сформированность целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, учитывающего социальное, культурное, языковое, духовное многообразие современного мира.

5. Осознанное, уважительное и доброжелательное отношение к другому человеку, его мнению, мировоззрению, культуре, языку, вере, гражданской позиции. Готовность и способность вести диалог с другими людьми и достигать в нем взаимопонимания

(идентификация себя как полноправного субъекта общения, готовность к конструированию образа партнера по диалогу, готовность к конструированию образа допустимых способов диалога, готовность к конструированию процесса диалога на основе общих интересов, процедур, готовность и способность к ведению переговоров).

6. Освоенность социальных норм, правил поведения, ролей и форм социальной жизни в группах и сообществах. Участие в школьном самоуправлении и общественной жизни в пределах возрастных компетенций с учетом региональных, этнокультурных, социальных и экономических особенностей (формирование готовности к участию в процессе упорядочения социальных связей и отношений, в которые включены и которые формируют сами учащиеся; включенность в непосредственное гражданское участие, готовность участвовать в жизнедеятельности подросткового общественного объединения, продуктивно взаимодействующего с социальной средой и социальными институтами; идентификация себя в качестве субъекта социальных преобразований, освоение компетентностей в сфере организаторской деятельности; интериоризация ценностей созидательного отношения окружающей действительности, ценностей социального творчества, ценности продуктивной организации совместной деятельности, самореализации в группе и организации, ценности «другого» как равноправного партнера, формирование компетенций анализа, проектирования, организации деятельности, рефлексии изменений, способов взаимовыгодного сотрудничества, способов реализации собственного лидерского потенциала).

7. Сформированность ценности здорового и безопасного образа жизни; интериоризация правил индивидуального и коллективного безопасного поведения в чрезвычайных ситуациях, угрожающих жизни и здоровью людей, правил поведения на транспорте и на дорогах.

8. Развитость эстетического сознания через освоение художественного наследия народов России и мира, творческой деятельности эстетического характера (способность понимать художественные произведения, отражающие разные этнокультурные традиции; сформированность основ художественной культуры обучающихся как части их общей духовной культуры, как особого способа познания жизни и средства организации общения; эстетическое, эмоционально-ценностное видение окружающего мира; способность к эмоционально-ценностному освоению мира, самовыражению и ориентации в художественном и нравственном пространстве культуры; уважение к истории культуры своего Отечества, выраженной, в том числе, в понимании красоты человека; потребность в общении с художественными произведениями, сформированность активного отношения к традициям художественной культуры как смысловой, эстетической и личностно-значимой ценности).

9. Сформированность основ экологической культуры, соответствующей современному уровню экологического мышления, наличие опыта экологически ориентированной рефлексивно-оценочной и практической деятельности в жизненных ситуациях (готовность к исследованию природы, занятиям сельскохозяйственным трудом, к художественно-эстетическому отражению природы, к занятиям туризмом, в том числе экотуризмом, к осуществлению природоохранной деятельности).

#### 2.1.2. Планируемые метапредметные результаты освоения учебного предмета «Химия»

Планируемые метапредметные результаты включают освоенные обучающимися межпредметные понятия и универсальные учебные действия (регулятивные, познавательные, коммуникативные). В соответствии с ФГОС ООО выделяют три группы универсальных учебных действий (УУД): регулятивные, познавательные, коммуникативные.

### 2.1.2.1. Регулятивные универсальные учебные действия

1. Умение **самостоятельно определять цели обучения, ставить и формулировать новые задачи** в учебе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности.

*Обучающийся сможет:*

- анализировать существующие и планировать будущие образовательные результаты;
- идентифицировать собственные проблемы и определять главную проблему;
- выдвигать версии решения проблемы, формулировать гипотезы, предвосхищать конечный результат;
- ставить цель деятельности на основе определенной проблемы и существующих возможностей;
- формулировать учебные задачи как шаги достижения поставленной цели деятельности;
- обосновывать целевые ориентиры и приоритеты ссылками на ценности, указывая и обосновывая логическую последовательность шагов.

2. Умение **самостоятельно планировать пути достижения целей**, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач.

*Обучающийся сможет:*

- определять необходимые действия в соответствии с учебной и познавательной задачей и составлять алгоритм их выполнения;
- обосновывать и осуществлять выбор наиболее эффективных способов решения учебных и познавательных задач;
- определять/находить, в том числе из предложенных вариантов, условия для выполнения учебной и познавательной задачи;
- выстраивать жизненные планы на краткосрочное будущее (заявлять целевые ориентиры, ставить адекватные им задачи и предлагать действия, указывая и обосновывая логическую последовательность шагов);
- выбирать из предложенных вариантов и самостоятельно искать средства/ресурсы для решения задачи/достижения цели;
- составлять план решения проблемы (выполнения проекта, проведения исследования);
- определять потенциальные затруднения при решении учебной и познавательной задачи и находить средства для их устранения;
- описывать свой опыт, оформляя его для передачи другим людям в виде технологии решения практических задач определенного класса;
- планировать и корректировать свою индивидуальную образовательную траекторию.

3. Умение **соотносить свои действия с планируемыми результатами**, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией.

*Обучающийся сможет:*

- определять совместно с педагогом и сверстниками критерии планируемых результатов и критерии оценки своей учебной деятельности;
- систематизировать (в том числе выбирать приоритетные) критерии планируемых результатов и оценки своей деятельности;
- отбирать инструменты для оценивания своей деятельности, осуществлять самоконтроль своей деятельности в рамках предложенных условий и требований;
- оценивать свою деятельность, аргументируя причины достижения или отсутствия планируемого результата;
- находить достаточные средства для выполнения учебных действий в изменяющейся ситуации и/или при отсутствии планируемого результата;

—работая по своему плану, вносить коррективы в текущую деятельность на основе анализа изменений ситуации для получения запланированных характеристик продукта/результата;

—устанавливать связь между полученными характеристиками продукта и характеристиками процесса деятельности и по завершении деятельности предлагать изменение характеристик процесса для получения улучшенных характеристик продукта;

—сверять свои действия с целью и, при необходимости, исправлять ошибки самостоятельно.

4. Умение **оценивать правильность выполнения учебной задачи**, собственные возможности ее решения.

*Обучающийся сможет:*

—определять критерии правильности (корректности) выполнения учебной задачи;

—анализировать и обосновывать применение соответствующего инструментария для выполнения учебной задачи;

—свободно пользоваться выработанными критериями оценки и самооценки, исходя из цели и имеющихся средств, различая результат и способы действий;

—оценивать продукт своей деятельности по заданным и/или самостоятельно определенным критериям в соответствии с целью деятельности;

—обосновывать достижимость цели выбранным способом на основе оценки своих внутренних ресурсов и доступных внешних ресурсов;

—фиксировать и анализировать динамику собственных образовательных результатов.

5. Владение **основами самоконтроля, самооценки**, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности.

*Обучающийся сможет:*

—наблюдать и анализировать собственную учебную и познавательную деятельность и деятельность других обучающихся в процессе взаимопроверки;

—соотносить реальные и планируемые результаты индивидуальной образовательной деятельности и делать выводы;

—принимать решение в учебной ситуации и нести за него ответственность;

—самостоятельно определять причины своего успеха или неуспеха и находить способы выхода из ситуации неуспеха;

—ретроспективно определять, какие действия по решению учебной задачи или параметры этих действий привели к получению имеющегося продукта учебной деятельности;

—демонстрировать приемы регуляции психофизиологических/эмоциональных состояний для достижения эффекта успокоения (устранения эмоциональной напряженности), эффекта восстановления (ослабления проявлений утомления), эффекта активизации (повышения психофизиологической реактивности).

### 2.1.2.2. Познавательные универсальные учебные действия

6. Умение **определять понятия, создавать обобщения**, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное, по аналогии) и делать выводы.

*Обучающийся сможет:*

—подбирать слова, соподчиненные ключевому слову, определяющие его признаки и свойства;

—выстраивать логическую цепочку, состоящую из ключевого слова и соподчиненных ему слов;

—выделять общий признак двух или нескольких предметов или явлений и объяснять их сходство;

- объединять предметы и явления в группы по определенным признакам, сравнивать, классифицировать и обобщать факты и явления;
- выделять явление из общего ряда других явлений;
- определять обстоятельства, которые предшествовали возникновению связи между явлениями, из этих обстоятельств выделять определяющие, способные быть причиной данного явления, выявлять причины и следствия явлений;
- строить рассуждение от общих закономерностей к частным явлениям и от частных явлений к общим закономерностям;
- строить рассуждение на основе сравнения предметов и явлений, выделяя при этом общие признаки;
- излагать полученную информацию, интерпретируя ее в контексте решаемой задачи;
- самостоятельно указывать на информацию, нуждающуюся в проверке, предлагать и применять способ проверки достоверности информации;
- вербализовать эмоциональное впечатление, оказанное на него источником;
- объяснять явления, процессы, связи и отношения, выявляемые в ходе познавательной и исследовательской деятельности (приводить объяснение с изменением формы представления; объяснять, детализируя или обобщая; объяснять с заданной точки зрения);
- выявлять и называть причины события, явления, в том числе возможные/наиболее вероятные причины, возможные последствия заданной причины, самостоятельно осуществляя причинно-следственный анализ;
- делать вывод на основе критического анализа разных точек зрения, подтверждать вывод собственной аргументацией или самостоятельно полученными данными.

7. Умение **создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы** для решения учебных и познавательных задач.

*Обучающийся сможет:*

- обозначать символом и знаком предмет и/или явление;
- определять логические связи между предметами и/или явлениями, обозначать данные логические связи с помощью знаков в схеме;
- создавать абстрактный или реальный образ предмета и/или явления;
- строить модель/схему на основе условий задачи и/или способа ее решения;
- создавать вербальные, вещественные и информационные модели с выделением существенных характеристик объекта для определения способа решения задачи в соответствии с ситуацией;
- преобразовывать модели с целью выявления общих законов, определяющих данную предметную область;
- переводить сложную по составу (многоаспектную) информацию из графического или формализованного (символьного) представления в текстовое, и наоборот;
- строить схему, алгоритм действия, исправлять или восстанавливать неизвестный ранее алгоритм на основе имеющегося знания об объекте, к которому применяется алгоритм;
- строить доказательство: прямое, косвенное, от противного;
- анализировать/рефлексировать опыт разработки и реализации учебного проекта, исследования (теоретического, эмпирического) на основе предложенной проблемной ситуации, поставленной цели и/или заданных критериев оценки продукта/результата.

#### 8. **Смысловое чтение**

*Обучающийся сможет:*

- находить в тексте требуемую информацию (в соответствии с целями своей деятельности);
- ориентироваться в содержании текста, понимать целостный смысл текста, структурировать текст;
- устанавливать взаимосвязь описанных в тексте событий, явлений, процессов;
- резюмировать главную идею текста

- преобразовывать текст, «переводя» его в другую модальность, интерпретировать текст (художественный и нехудожественный, учебный, научно-популярный, информационный);
- критически оценивать содержание и форму текста.

9. Формирование и развитие **экологического мышления**, умение применять его в познавательной, коммуникативной, социальной практике и профессиональной ориентации.

*Обучающийся сможет:*

- определять свое отношение к природной среде;
- анализировать влияние экологических факторов на среду обитания живых организмов;
- проводить причинный и вероятностный анализ экологических ситуаций;
- прогнозировать изменения ситуации при смене действия одного фактора на действие другого фактора;
- распространять экологические знания и участвовать в практических делах по защите окружающей среды;
- выражать свое отношение к природе через рисунки, сочинения, модели, проектные работы.

10. Развитие мотивации к овладению культурой активного использования словарей и других поисковых систем.

*Обучающийся сможет:*

- определять необходимые ключевые поисковые слова и запросы;
- осуществлять взаимодействие с электронными поисковыми системами, словарями;
- формировать множественную выборку из поисковых источников для объективизации результатов поиска;
- соотносить полученные результаты поиска со своей деятельностью.

### 2.1.2.3. Коммуникативные универсальные учебные действия

11. Умение **организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность** с учителем и сверстниками; работать индивидуально и в группе: находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учета интересов; формулировать, аргументировать и отстаивать свое мнение.

*Обучающийся сможет:*

- определять возможные роли в совместной деятельности;
- играть определенную роль в совместной деятельности;
- принимать позицию собеседника, понимая позицию другого, различать в его речи мнение (точку зрения), доказательство (аргументы), факты; гипотезы, аксиомы, теории;
- определять свои действия и действия партнера, которые способствовали или препятствовали продуктивной коммуникации;
- строить позитивные отношения в процессе учебной и познавательной деятельности;
- корректно и аргументированно отстаивать свою точку зрения, в дискуссии уметь выдвигать контраргументы, перефразировать свою мысль (владение механизмом эквивалентных замен);
- критически относиться к собственному мнению, с достоинством признавать ошибочность своего мнения (если оно таково) и корректировать его;
- предлагать альтернативное решение в конфликтной ситуации;
- выделять общую точку зрения в дискуссии; — договариваться о правилах и вопросах для обсуждения в соответствии с поставленной перед группой задачей;
- организовывать учебное взаимодействие в группе (определять общие цели, распределять роли, договариваться друг с другом и т. д.);

—устранять в рамках диалога разрывы в коммуникации, обусловленные непониманием/неприятием со стороны собеседника задачи, формы или содержания диалога.

12. Умение осознанно **использовать речевые средства** в соответствии с задачей коммуникации **для выражения своих чувств, мыслей и потребностей**, для планирования и регуляции своей деятельности; владение устной и письменной речью, монологической контекстной речью.

*Обучающийся сможет:*

—определять задачу коммуникации и в соответствии с ней отбирать речевые средства;  
—отбирать и использовать речевые средства в процессе коммуникации с другими людьми (диалог в паре, в малой группе и т. д.);  
—представлять в устной или письменной форме развернутый план собственной деятельности;  
—соблюдать нормы публичной речи, регламент в монологе и дискуссии в соответствии с коммуникативной задачей;

—высказывать и обосновывать мнение (суждение) и запрашивать мнение партнера в рамках диалога;

—принимать решение в ходе диалога и согласовывать его с собеседником;

—создавать письменные «клишированные» и оригинальные тексты с использованием необходимых речевых средств;

—использовать вербальные средства (средства логической связи) для выделения смысловых блоков своего выступления;

—использовать невербальные средства или наглядные материалы, подготовленные/отобранные под руководством учителя;

—делать оценочный вывод о достижении цели коммуникации непосредственно после завершения коммуникативного контакта и обосновывать его.

13. Формирование и развитие компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий (далее — ИКТ).

*Обучающийся сможет:*

—целенаправленно искать и использовать информационные ресурсы, необходимые для решения учебных и практических задач с помощью средств ИКТ;

—выбирать, строить и использовать адекватную информационную модель для передачи своих мыслей средствами естественных и формальных языков в соответствии с условиями коммуникации;

—выделять информационный аспект задачи, оперировать данными, использовать модель решения задачи;

—использовать компьютерные технологии (включая выбор адекватных задаче инструментальных программно-аппаратных средств и сервисов) для решения информационных и коммуникационных учебных задач, в том числе вычисление, написание писем, сочинений, докладов, рефератов, создание презентаций и др.;

—использовать информацию с учетом этических и правовых норм;

—создавать информационные ресурсы разного типа и для разных аудиторий, соблюдать информационную гигиену и правила информационной безопасности.

### 2.1.3. Планируемые предметные результаты освоения учебного предмета «Химия»

В результате изучения учебного предмета «Химия» на уровне основного общего образования

*выпускник научится:*

—характеризовать основные методы познания: наблюдение, измерение, эксперимент;

—описывать свойства твердых, жидких, газообразных веществ, выделяя их существенные признаки;

- раскрывать смысл основных химических понятий: «атом», «молекула», «химический элемент», «простое вещество», «сложное вещество», «валентность», «химическая реакция», используя знаковую систему химии;
- раскрывать смысл законов сохранения массы веществ, постоянства состава, атомно-молекулярной теории;
- различать химические и физические явления;
- называть химические элементы;
- определять состав веществ по их формулам;
- определять валентность атома элемента в соединениях;
- определять тип химических реакций;
- называть признаки и условия протекания химических реакций;
- выявлять признаки, свидетельствующие о протекании химической реакции при выполнении химического опыта;
- составлять формулы бинарных соединений;
- составлять уравнения химических реакций;
- соблюдать правила безопасной работы при проведении опытов;
- пользоваться лабораторным оборудованием и посудой;
- вычислять относительную молекулярную и молярную массы веществ;
- вычислять массовую долю химического элемента по формуле соединения;
- вычислять количество, объем или массу вещества по количеству, объему, массе реагентов или продуктов реакции;
- характеризовать физические и химические свойства простых веществ: кислорода и водорода;
- получать, собирать кислород и водород;
- распознавать опытным путем газообразные вещества: кислород, водород;
- раскрывать смысл закона Авогадро;
- раскрывать смысл понятий: «тепловой эффект реакции», «молярный объем»;
- характеризовать физические и химические свойства воды;
- раскрывать смысл понятия «раствор»;
- вычислять массовую долю растворенного вещества в растворе;
- приготавливать растворы с определенной массовой долей растворенного вещества;
- называть соединения изученных классов неорганических веществ;
- характеризовать физические и химические свойства основных классов неорганических веществ: оксидов, кислот, оснований, солей;
- определять принадлежность веществ к определенному классу соединений;
- составлять формулы неорганических соединений изученных классов;
- проводить опыты, подтверждающие химические свойства изученных классов неорганических веществ;
- распознавать опытным путем растворы кислот и щелочей по изменению окраски индикатора;
- характеризовать взаимосвязь между классами неорганических соединений;
- раскрывать смысл Периодического закона Д. И. Менделеева;
- объяснять физический смысл атомного (порядкового) номера химического элемента, номеров группы и периода в Периодической системе Д. И. Менделеева;
- объяснять закономерности изменения строения атомов, свойств элементов в пределах малых периодов и главных подгрупп;
- характеризовать химические элементы (от водорода до кальция) на основе их положения в Периодической системе Д. И. Менделеева и особенностей строения их атомов;
- составлять схемы строения атомов первых 20 элементов Периодической системы Д. И. Менделеева;
- раскрывать смысл понятий: «химическая связь», «электроотрицательность»;

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

*Выпускник получит возможность научиться:*

- выдвигать и проверять экспериментально гипотезы о химических свойствах веществ на основе их состава и строения, их способности вступать в химические реакции, характере и продуктах различных химических реакций;
- характеризовать вещества по составу, строению и свойствам, устанавливать причинно-следственные связи между данными характеристиками вещества;
- составлять молекулярные и полные ионные уравнения по сокращенным ионным уравнениям;
- составлять уравнения гидролиза солей и записывать их ионными уравнениями;
- определять реакцию среды водных растворов солей;
- прогнозировать способность вещества проявлять окислительные или восстановительные свойства с учетом степеней окисления элементов, входящих в его состав;
- составлять уравнения реакций, соответствующих последовательности превращений неорганических веществ различных классов;
- выдвигать и проверять экспериментально гипотезы о результатах воздействия различных факторов на изменение скорости химической реакции;
- называть факторы, влияющие на химическое равновесие. Формулировать принцип Ле Шателье;

- определять, в сторону прямой или обратной реакции будет смещено равновесие под действием данного фактора;
- определять способы смещения химического равновесия в сторону продуктов реакции или в сторону исходных веществ;
- выдвигать и проверять экспериментально гипотезы результатах воздействия различных факторов на смещение химического равновесия;
- выводить простейшую (эмпирическую) формулу соединения;
- вычислять относительную плотность одного газа по другому газу;
- вычислять количество молекул по известному количеству вещества;
- проводить стехиометрические расчеты по уравнению реакции в случае, когда одно из веществ находится в недостатке;
- вычислять массу одного из продуктов реакции по массе раствора, содержащего определенную долю исходного вещества;
- рассчитывать выход продукта химической реакции;
- использовать приобретенные знания для экологически грамотного поведения в окружающей среде;
- использовать приобретенные ключевые компетенции при выполнении проектов и учебно-исследовательских задач по изучению свойств, способов получения и распознавания веществ
- объективно оценивать информацию о веществах и химических процессах;
- критически относиться к псевдонаучной информации, недобросовестной рекламе в средствах массовой информации;
- осознавать значение теоретических знаний по химии для практической деятельности человека;
- создавать модели и схемы для решения учебных и познавательных задач;
- понимать необходимость соблюдения предписаний, предлагаемых в инструкциях по использованию лекарств, средств бытовой химии и др.

### *3. Критерии и нормы оценки знаний обучающихся по химии*

#### 3.1. Оценка устного ответа

Отметка «5»:

- ответ полный и правильный на основании изученных теорий;
- материал изложен в определенной логической последовательности, литературным языком;
- ответ самостоятельный.

Ответ «4»:

- ответ полный и правильный на основании изученных теорий;
- материал изложен в определенной логической последовательности, при этом допущены две-три несущественные ошибки, исправленные по требованию учителя.

Отметка «3»:

- ответ полный, но при этом допущена существенная ошибка или ответ неполный, несвязный.

Отметка «2»:

- при ответе обнаружено непонимание учащимся основного содержания учебного материала или допущены существенные ошибки, которые учащийся не может исправить при наводящих вопросах учителя.

Отметка «1»:

- отсутствие ответа.

### 3.2. Оценка экспериментальных умений

Оценка ставится на основании наблюдения за учащимися и письменного отчета за работу.

Отметка «5»:

- работа выполнена полностью и правильно, сделаны правильные наблюдения и выводы; составлены уравнения протекающих реакций;
- 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»:

- 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, ошибки в уравнениях реакций.

Отметка «3»:

- 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»:

- допущены две (и более) существенные ошибки в ходе: эксперимента, в объяснении, в оформлении работы, в соблюдении правил техники без опасности при работе с веществами и оборудованием, которые учащийся не может исправить даже по требованию учителя;

Отметка «1»:

- работа не выполнена, у учащегося отсутствуют экспериментальные умения.

### 3.3. Оценка умений решать расчетные задачи

Отметка «5»:

- в логическом рассуждении и решении нет ошибок, задача решена рациональным способом

Отметка «4»:

- в логическом рассуждении и решения нет существенных ошибок, но задача решена нерациональным способом или допущено не более двух несущественных ошибок.

Отметка «3»:

- в логическом рассуждении нет существенных ошибок, но допущена существенная ошибка в математических расчетах.

Отметка «2»:

- имеются существенные ошибки в логическом рассуждении и в решении.

Отметка «1»:

- отсутствие ответа на задание.

### 3.4. Оценка письменных контрольных работ

Отметка «5»:

- ответ полный и правильный возможна несущественная ошибка.

Отметка «4»:

- ответ неполный или допущено не более двух несущественных ошибок.

Отметка «3»:

- работа выполнена не менее чем наполовину, допущена одна существенная ошибка и две-три несущественные.

Отметка «2»:

- работа выполнена меньше чем наполовину или содержит несколько существенных ошибок.

Отметка «1»:

- работа не выполнена.

При оценке выполнения письменной контрольной работы учитываются требования единого орфографического режима.

### 3.5. Оценка тестовых работ

Тесты, состоящие из пяти вопросов, могут быть использованы после изучения материала каждого урока. Тест из 10—15 вопросов используется для периодического контроля. Тест из 20—30 вопросов используется для итогового контроля. Ориентиром оценивания тестовых работ служит соотношение процента выполненного задания и соответствующей отметки:

0 – 30% - «1»

0 – 49% - «2»

50 – 70% - «3»

71 – 85% - «4»

86 – 100% - «5»

### 3.6. Оценка реферата

В оценке реферата используются следующие критерии:

- соблюдение требований к его оформлению;
- необходимость и достаточность приведенной в тексте реферата информации для раскрытия темы;
- умение обучающегося свободно излагать основные идеи, отраженные в реферате;
- способность обучающегося понять суть задаваемых членами аттестационной комиссии вопросов и сформулировать точные ответы на них.

### 3.7. Типы уроков

#### **Тип / форма урока**

ИНМ – изучение нового материала

ЗИМ – закрепление изученного материала

СЗУН – совершенствование знаний, умений, навыков

КУ – комбинированный урок

УОСЗ – урок обобщения и систематизации знаний

КЗУ – контроль знаний и умений

### 3.8. Виды контроля

Т – тест

СР – самостоятельная работа

ФО – фронтальный опрос

УО – устный опрос

ПР – проверочная работа  
 ПрР - практическая работа  
 КР – контрольная работа

#### 4. Учебно-тематический план

№ п/п	Тема	Количество часов	В том числе		
			теория	практика	контрольные работы
1	Стехиометрия. Количественные отношения в химии	8	2	5	1
2	Теория химических реакций	22	10	11	1
3	Электронное строение атома. Периодический закон	4	2	2	0
4	Практикум №1	3	0	3	0
5	Неметаллы	28	10	17	1
6	Металлы	20	9	10	1
7	Органические вещества	11	5	5	1
10	Практикум №2	2	0	2	0
	Резервное время	4			
	<b>Итого</b>	<b>102</b>	<b>38</b>	<b>55</b>	<b>5</b>

## 5. Содержание учебного предмета «Химия» на уровне основного общего образования для 9 класса

### 1. Стехиометрия. Количественные отношения в химии

**Моль** - химическая единица количества вещества. **Молярная масса**. Значение и физический смысл постоянной Авогадро. Совершенствование навыка вычисления молярной массы по химической формуле. Сравнение понятий «масса» и «количество вещества». Взаимосвязь между массой и количеством вещества.

**Вывод простейшей формулы вещества**. Понятие брутто-формулы. Определение состава вещества, исторический экскурс. Массовая / объемная доля элемента в веществе. Знакомство с алгоритмами решения задач на вывод формулы, формирование навыка решения таких задач.

**Расчеты по уравнениям реакций**. Различие между схемой и уравнением химической реакции. Физический смысл и алгоритм расстановки коэффициентов в уравнении реакции. Составление уравнения реакции по известным реагентам и продуктам. Стехиометрические расчеты по уравнениям реакции: знакомство с алгоритмами решения стандартных задач.

**Общие свойства различных газов, газовые законы**. Закон Авогадро и следствия из него. Причина постоянства объема газообразных веществ при одинаковых условиях. Молярный объем газов: смысл понятия «молярный объем», значение молярного объема газа при нормальных условиях. Относительная плотность газов как отношение их молярных/молекулярных масс. Расчет по относительной плотности и известному составу одного газа молярной массы другого газа. Понятие относительной плотности газов по воздуху. Решение задач на газовые законы. Применение основных газовых законов: Бойля-Мариотта, Гей-Люссака, Менделеева-Клапейрона. Формирование навыка расчетов по уравнениям реакций с участием газов.

Обобщение материала по теме "Количественные отношения в химии". Отработка навыка решения типовых задач, связанных со стехиометрическими расчетами по уравнению реакции (известны масса/объем одного реагента, необходимо найти массу/объем другого участника реакции). Решение сложных задач с избытком/недостатком одного из реагентов и определением практического выхода реакции. Решение комбинированных задач.

**Практикум по решению задач. Типы расчетных задач:**

1. Вычисление массовой доли химического элемента по формуле соединения.
2. Расчет массовой доли растворенного вещества в растворе.
3. Установление простейшей формулы вещества по массовым долям химических элементов.
4. Расчет молярной массы вещества.
5. Вычисления по химическим уравнениям количества, объема, массы вещества по количеству, объему, массе реагентов или продуктов реакции.
6. Вычисление относительной плотности одного газа по другому газу.
7. Вычисление количества молекул по известному количеству вещества.

**Демонстрации**. Периодическая система элементов Д.И. Менделеева. Алгоритм решения задачи.

### 2. Теория химических реакций

**Химические реакции в растворах**. Деление веществ на **электролиты** и **неэлектролиты**. Соотношение между классом веществ, типом химической связи в веществе и его принадлежностью к электролитам. Способность электролитов проводить электрический ток в растворах и расплавах вследствие образования ионов в ходе диссоциации. **Электролитическая диссоциация**: основные положения теории электролитической диссоциации, особенности механизма электролитической диссоциации соединений с

ионной и ковалентной полярной связью. Форма существования ионов в водных растворах - гидратированные ионы.

**Диссоциация кислот, оснований и солей.** Уравнение диссоциации электролита. Гидратация (сольватация) ионов электролита в водных (других) растворах как движущая сила диссоциации; ион гидроксония. Деление электролитов на "сильные" и "слабые", понятие степени электролитической диссоциации. Связь между классами неорганических соединений и принадлежностью вещества к сильным и слабым электролитам. Влияние разбавления на степень диссоциации слабого электролита (закон разведения Оствальда). Определение классов неорганических веществ - кислот, оснований и солей с точки зрения теории электролитической диссоциации (кислота как электролит, образующий в растворе ионы водорода и анионы кислотного остатка). Деление кислот на сильные и слабые; связь силы кислоты и ее строения, изменение силы кислот сходного строения по группе периодической системы. Основание как электролит, образующий в растворах ионы металла и гидроксид-ионы. Продукты взаимодействия оснований с кислотами, кислотными оксидами и солями. Полная и сокращенная ионная форма уравнения химической реакции. Сокращенное ионное уравнение как отражение сущности химического процесса. Формирование навыка составления уравнений реакций в молекулярном и ионном виде; определения принадлежности веществ к различным типам электролитов/ неэлектролитов.

**Реакции ионного обмена.** Выделение реакции обмена из широкого спектра реакций. Ионное уравнение как выражение законов сохранения массы и заряда. Деление ионов по знаку (катионы, анионы) и величине заряда; по составу (простые, сложные). Условия протекания реакций обмена в водных растворах (выделение летучего вещества, выпадение осадка, образование слабого электролита/воды). Признаки, свидетельствующие о протекании химической реакции при выполнении химического опыта. Формирование навыка составления полного уравнения реакции по сокращенному уравнению.

**Кислотность среды. Реакции нейтрализации** как частный случай реакции обмена, формирование навыка выделения реакций нейтрализации из перечня реакций. Изменение окрасок стандартных индикаторов (метилоранж, лакмус, фенолфталеин, универсальный индикатор) при проведении реакции нейтрализации; цвета индикаторов в кислом, нейтральном и щелочном растворах. Вода как амфолит, автодиссоциация и ионное произведение воды. Водородный показатель.

**Соли** с точки зрения теории электролитической диссоциации как электролиты, образующие в растворе ионы металла и анионы кислотного остатка. Кислые и основные соли как продукты неполной нейтрализации кислоты основанием. Ионы, образуемые в растворах кислых и основных солей. Химические свойства растворов солей, их отражение в соответствующих молекулярных и ионных уравнениях реакций. **Понятие гидролиза** - обратимой обменной реакции веществ с водой, протекающей без изменения степени окисления. Гидролиз солей и бинарных неорганических веществ. Гидролиз и гидратация - реакции, протекающие с участием воды как реагента. Молекулярные и ионные уравнения гидролиза соли. Зависимость степени протекания гидролиза соли от силы образующих ее кислот и оснований. Использование ряда активности металлов для оценки способности электролита к гидролизу по катиону. Необратимый гидролиз. Предсказание реакции среды водных растворов солей.

**Окисление и восстановление.** Степень окисления (СО), совершенствование навыка определения степени окисления атома элемента по формуле соединения, определения в реагентах и продуктах реакции атомов, изменяющих степень окисления. Понятия "окислитель" и "восстановитель", "окисление", "восстановление", "окислительно-восстановительная реакция" (ОВР). Использование этих терминов для характеристики окислительно-восстановительных процессов. Деление неорганических соединений на окислители и восстановители; типичные восстановители и окислители (простые и сложные вещества), связь СО элемента с его ролью в качестве окислителя/восстановителя.

Формирование умения различать окислительно-восстановительные реакции и реакции, протекающие без изменения СО. ОВР как единый процесс окисления и восстановления. Схемы электронного переноса, описывающие процессы окисления и восстановления в ОВР. Метод электронного баланса. Уравнения электронного баланса как выражение закона сохранения массы и заряда. Формирование навыка применения метода электронного баланса для расстановки коэффициентов в уравнении ОВР. Отработка соответствующего навыка на примерах сложных ОВР взаимодействия азотной кислоты и концентрированной серной кислоты с металлами и неметаллами. Знакомство с особым поведением азотной и концентрированной серной кислот по отношению к активным и неактивным металлам.

**Химический источник тока - гальванический элемент.** Катод и анод. Процессы на электродах в гальваническом элементе. Водородный электрод. Стандартные электродные потенциалы металлов и положение металлов в электрохимическом ряду напряжений. Применение стандартных электродных потенциалов для определения возможности самопроизвольного протекания ОВР. Положение металла в электрохимическом ряду напряжений и химические свойства металлов в ОВР (взаимодействие с неметаллами, кислотами и солями). Аккумулятор: фазы разрядки и зарядки. Топливные элементы.

**Электролиз** как совокупность окислительно-восстановительных реакций. Катод как донор электронов, анод - окислитель. Изучение химических процессов, происходящих при электролизе растворов и расплавов (с активным и инертными электродами). Электролиз расплава NaCl. Электролиз растворов электролитов (на примере  $\text{CuCl}_2$ ,  $\text{CuSO}_4$ , NaCl,  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ). Окисление и восстановление воды. Электролиз в промышленности.

**Типы химических реакций.** Классификации химических реакций по числу участников, тепловому эффекту, глубине протекания, обратимости, участию катализаторов. **Тепловой эффект химической реакции.** "Эндотермическая" и "экзотермическая" реакции, протекающие с поглощением/выделением теплоты. Формирование представления об энергетической схеме (профиле) реакции, термохимическом уравнении. Формирование умения составлять термохимические уравнения и проводить расчеты по ним. Определение теплового эффекта реакции по количеству одного из реагентов или продуктов и обратно: определение количества реагирующих или образующихся веществ по тепловому эффекту процесса. Закон Гесса (независимость энергетического эффекта реакции от пути реакции). Понятие "энтальпия образования вещества". Калория.

**Скорость химических реакций,** факторы, влияющие на скорость реакции (природа реагирующих веществ, концентрации реагирующих веществ, температура, давление, площадь соприкосновения фаз). Закон действующих масс. Формирование представления об энергетическом пути реакции, энергии активации, ее связи со скоростью реакции. Правило Вант-Гоффа. Знакомство с терминами "активированный комплекс", "катализатор", "фермент (энзим)". Сущность катализа как изменения скорости реакции в результате изменения маршрута и энергий активации реакции при участии катализатора. Гомогенный и гетерогенный катализ. Ферментативный катализ и его механизм. Промоуторы, каталитические яды, ингибиторы. Примеры промышленно-значимых каталитических процессов.

**Обратимые реакции.** Формирование представления о реакциях, протекающих до полного исчезновения реагентов, и обратимых реакциях, протекающих в обоих направлениях. Использование знака обратимости при записи обратимых реакций. Примеры обратимых реакций. Скорости прямой и обратной реакции. **Константа равновесия.** Равновесные концентрации. Понятие о химическом равновесии, динамическом характере равновесия. Влияние различных факторов на положение химического равновесия. Принцип Ле Шателье.

**Решение задач.** 1. Задачи на электролиз. 2. Расчеты по термохимическим уравнениям. 3. Расчеты по уравнениям окислительно-восстановительных реакций.

**Демонстрации.** 1. Электропроводность растворов электролита и неэлектролита. 2. Образцы растворов кислот - сильных и слабых электролитов. 3. Образцы растворов кислот, оснований, солей; индикаторов. 4. Примеры реакций, протекающие в водном растворе до конца. 5. Окраска индикаторов в растворах солей, образованных кислотами и основаниями разной силы; образованных слабым основанием и слабой кислотой. 6. Таблица растворимости. 7. Таблица электроотрицательностей элементов. 8. Алгоритм расстановки коэффициентов методом электронного баланса. 9. Взаимодействие металлов с растворами кислот и солей. 10. Таблица «Продукты взаимодействия металлов с азотной и серной кислотами». 11. Гальванический элемент Якоби, коллекция аккумуляторов. 12. Видеофрагмент: электролиз растворов и расплавов солей. 13. Периодическая система элементов Д.И. Менделеева, ряд напряжений металлов, таблица растворимости. 14. Примеры эндо- и экзотермических реакций. 15. Влияние концентрации, температуры, поверхности раздела фаз на скорость реакции взаимодействия цинка с раствором кислоты. 16. Влияние концентрации, температуры на положение химического равновесия образования роданида железа.

### 3. Строение вещества

Развитие и углубление знаний об электронном строении атома. Атом, ядро, протон, нейтрон, электрон, нуклон, порядковый номер элемента, электронный уровень/подуровень, орбиталь. Составление электронных конфигураций атомов первых 20 элементов.

Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева, физический смысл атомного (порядкового) номера химического элемента, номеров группы и периода. Закономерности изменения свойств элементов и простых веществ по группе и периоду Периодической системы Д.И. Менделеева. Совершенствование навыка характеристики химических элементов (от водорода до кальция) на основе их положения в Периодической системе Д.И. Менделеева и особенностей электронного строения атомов. Закономерности изменения свойств соединений элементов: высших оксидов и гидроксидов, гидридов в пределах группы и периода. Характеристика химического элемента по кислотно-основным свойствам образуемых им соединений. Прогнозирование свойств неизученных элементов и их соединений на основе знания о Периодическом законе.

### 4. Химические элементы – неметаллы

Характеристика элементов-неметаллов малых периодов на основе их положения в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева; особенности строения атомов неметаллов; связь между составом, строением (тип химической связи, кристаллические решётки) и свойствами неметаллов – простых веществ, аллотропия неметаллов.

**Водород:** двойственное положение элемента в Периодической системе. Физические и химические свойства простого вещества водорода. Составление уравнений химических реакций, характеризующих свойства водорода. Участие водорода в ОВР в роли восстановителя и окислителя. Получение водорода и проверка его на чистоту. Причинно-следственная зависимость между физическими свойствами водорода и способами его собирания. Распознавание водорода опытным путём среди других газов. Использование приобретённых знаний в практической деятельности и повседневной жизни для безопасного обращения с водородом.

**Общая характеристика элементов VIIA группы - галогенов.** Особенности электронного строения атомов галогенов. Галогены – простые вещества (фтор, хлор, бром, иод). Закономерности изменения физических и химических свойств простых веществ - галогенов в пределах подгруппы. Взаимодействие галогенов с металлами, водородом, растворами солей галогенов. Отработка умения определять степень окисления галогенов и

тип химической связи в соединениях галогенов; составлять уравнения химических реакций, характеризующие свойства галогенов. Использование приобретённых знаний в практической деятельности и повседневной жизни для безопасного обращения с хлором. Соединения галогенов. Соляная кислота и ее соли. Химические реакции, характеризующие свойства соляной кислоты и хлоридов. Формулы и свойства галогеноводородов (галогеноводородных кислот) и галогенидов. Навык распознавания соляной кислоты среди растворов веществ других классов; качественная реакция на хлорид-ион. Получение галогенов (лабораторные и промышленные методы). Биологическое значение и применение галогенов и их соединений. Кислородсодержащие соединения галогенов (состав и названия кислородсодержащих кислот галогенов и соответствующих солей; изменение окислительных свойств и силы кислот в зависимости от СО атома галогена в соединении).

**Общая характеристика халькогенов.** Строение атомов халькогенов по положению в Периодической системе. Закономерности изменения свойств халькогенов в пределах подгруппы. Кислород. Физические и химические свойства кислорода: взаимодействие с простыми веществами (металлами и неметаллами), сложными веществами. Оксиды. Определение типа химической связи в молекуле кислорода и в оксидах; степени окисления атома кислорода в соединениях. Составление уравнений химических реакций, характеризующих свойства кислорода. Получение и распознавание кислорода среди других газов. Условия горения и способы его прекращения. Использование приобретённых знаний в практической деятельности и повседневной жизни для безопасного обращения с кислородом.

**Вода.** Строение жидкой/твёрдой воды. Водородные связи. Водородный показатель. Особенности физических свойств воды, закономерности изменения физических свойств водородных соединений элементов VI группы главной подгруппы. Тип химической связи и степень окисления атома кислорода в воде; химические свойства воды в свете представлений об окислительно-восстановительных реакциях (взаимодействие с активными металлами). Участие воды в ионных реакциях (гидролиз). Принадлежность воды к амфотерным соединениям. Составление уравнений химических реакций, характеризующих свойства воды.

**Строение атома серы.** Сера – простое вещество. Молекулярная и пластическая сера. Химические свойства серы в свете представлений об ОВР (взаимодействие с металлами, кислородом, водородом). Соединения серы: тип химической связи и степень окисления. Кислотные оксиды серы (IV) и (VI): физические и химические свойства. Составление уравнений химических реакций, характеризующие свойства серы; взаимодействие оксидов с водой, основными оксидами, щелочами. Применение приобретённых знаний в практической деятельности и повседневной жизни для экологически грамотного поведения (удаления и обезвреживания разлитой ртути; понимания природы кислотных дождей).

**Серная кислота.** Физические свойства концентрированной серной кислоты. Валентность и степень окисления серы в серной кислоте и сульфатах. Химические свойства серной кислоты в свете теории электролитической диссоциации и ОВР (взаимодействие разбавленной и концентрированной серной кислоты с активными/неактивными металлами и неметаллами). Народнохозяйственное значение серной кислоты и сульфатов. Качественные реакции сульфат-иона. Формирование навыка распознавания опытным путём серной кислоты среди растворов веществ других классов; сульфат-иона среди других анионов. Использование приобретённых знаний в практической деятельности и повседневной жизни для безопасного обращения с концентрированной серной кислотой (правила разбавления).

**Общая характеристика элементов подгруппы азота.** Характеристика элемента азота по его положению в Периодической системе; строение атома. Физические свойства простого вещества азота. Химические свойства азота как простого вещества в свете представлений

об окислительно-восстановительных реакциях. Определение типа химической связи и степени окисления в молекуле азота и его соединениях. Составление уравнений химических реакций, характеризующих свойства азота.

**Аммиак:** физические и химические свойства аммиака. Тип химической связи, валентность и степень окисления в молекуле аммиака. Составление уравнений химических реакций, характеризующих свойства аммиака (взаимодействие с водой, кислотами и кислородом). Получение и распознавание аммиака среди других газов опытным путём. Использование приобретённых знаний в практической деятельности и повседневной жизни для применения растворов аммиака в быту (нашатырный спирт). Соли аммония, типы химической связи в солях аммония. Катион аммония, представление о донорно-акцепторном механизме образования химической связи. Составление уравнений химических реакций, характеризующих свойства солей аммония.

**Кислородные соединения азота.** Оксиды азота(II) и азота(IV). Степень окисления атома азота и тип химической связи в оксидах; принадлежность оксидов азота к соответствующему классу неорганических соединений. Физические свойства оксидов азота. Составление уравнений химических реакций, характеризующих свойства оксида азота (IV) - типичного кислотного оксида.

**Азотная кислота.** Валентность и степень окисления азота в азотной кислоте. Физические и химические свойства азотной кислоты в свете теории электролитической диссоциации и ОВР. Народнохозяйственное значение азотной кислоты. Составление уравнений химических реакций, характеризующих свойства разбавленной и концентрированной азотной кислоты (взаимодействие с металлами и неметаллами; оксидами, гидроксидами, солями). Распознавание опытным путём азотной кислоты среди растворов веществ других классов, качественные реакции. Соли азотной кислоты – нитраты. Составление уравнений химических реакций, характеризующих свойства нитратов. Разложение солей азотной кислоты при нагревании. Нитраты как удобрения, проблема их повышенного содержания в сельскохозяйственной продукции. Использование приобретённых знаний в практической деятельности и повседневной жизни для безопасного обращения с концентрированной азотной кислотой, обоснованного дозированного внесения азотных удобрений.

**Фосфор.** Закономерности изменения свойств элементов (азота и фосфора) в пределах главной подгруппы V группы. Строение атома фосфора по его положению в Периодической системе. Аллотропия фосфора. Химические свойства фосфора (взаимодействие с металлами, кислородом, кислотами-окислителями) в свете представлений об окислительно-восстановительных реакциях. Тип химической связи и степени окисления в соединениях фосфора. Составление уравнений химических реакций, характеризующих свойства фосфора. Химические свойства оксида фосфора(V) как типичного кислотного оксида. Валентность и степень окисления атома фосфора в оксиде фосфора(V), ортофосфорной кислоте. Ортофосфорная кислота и её соли - фосфаты. Реакции с участием ортофосфорной кислоты в свете теории электролитической диссоциации. Минеральные удобрения: прямые и косвенные, микроудобрения. Физические характеристики, состав и химические формулы важнейших азотных, калийных, фосфорных и смешанных удобрений. Химико-биологические функции питательных элементов удобрений. Народнохозяйственное значение фосфатов как минеральных удобрений. Экологические проблемы, связанные с нарушением норм применения минеральных удобрений.

**Положение элементов подгруппы углерода в Периодической системе.** Строение атома углерода по его положению в Периодической системе. **Физические и химические свойства углерода; аллотропия.** Строение аморфного углерода, получение активированного угля. Химические свойства углерода (взаимодействие с металлами, оксидами металлов, водородом, кислородом, кислотами-окислителями) в свете представлений об ОВР. Тип химической связи и степени окисления в соединениях

углерода. Оксиды углерода(II) и (IV). Физические свойства оксидов углерода. Химические свойства оксида углерода(IV) как типичного кислотного оксида. Угольная кислота и её соли – карбонаты. Валентность и степень окисления углерода в угольной кислоте. Химические свойства угольной кислоты, разложение карбонатов. Превращения карбонатов в гидрокарбонаты и обратно. Качественные реакции на карбонатный ион. Народнохозяйственное значение карбонатов. Распознавание опытным путём углекислого газа среди других газов. Распознавание карбонат-иона среди других ионов. Круговорот углерода в природе: составление уравнений химических реакций, характеризующих цепочку превращений углерода в природе. Использование приобретённых знаний в практической деятельности и повседневной жизни для безопасного обращения с оксидами углерода(II) и (IV).

**Кремний.** Строение атома кремния по его положению в Периодической системе. Химические свойства кремния в свете представлений об ОВР. Уравнения химических реакций, характеризующие свойства кремния. Тип химической связи и степень окисления в соединениях кремния. Оксид кремния(IV) и кремниевая кислота, химические свойства. Соли кремниевой кислоты – силикаты в свете теории электролитической диссоциации. Народнохозяйственное значение силикатов: применение кремния и его соединений в промышленности и строительстве. Значение соединений кремния.

Обобщение по теме «Неметаллы». Составление **генетического ряда неметалла**; осуществление превращений по указанному ряду. Составление уравнений химических реакций, характеризующие свойства веществ. Проверка знаний, навыков и умений.

**Демонстрации.** 1. Получение и изучение характерных свойств основного и кислотного оксидов, оснований и кислот на примерах MgO и SO<sub>2</sub>, Mg(OH)<sub>2</sub> и H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>. 2. Коллекция образцов неметаллов в различных агрегатных состояниях. 3. Получение, изучение и собирание водорода, проверка на чистоту. 4. Образцы галогенов – простых веществ. 5. Получение хлороводорода и его растворение в воде. 6. Образцы природных соединений хлора. 7. Горение серы и железа в кислороде. 8. Получение кислорода разложением перманганата калия и пероксида водорода, собирание и распознавание кислорода. 9. Взаимодействие кислорода с металлами и неметаллами. 10. Взаимодействие серы с металлами и кислородом. 11. Образцы важнейших для народного хозяйства сульфатов. 12. Разбавление концентрированной серной кислоты. Свойства разбавленной серной кислоты. 13. Получение, собирание и распознавание аммиака. Растворение аммиака в воде и взаимодействие аммиака с хлороводородом. 14. Образцы удобрений. 15. Образцы красного фосфора и природных соединений фосфора. 16. Гигроскопические свойства оксида фосфора. 17. Образцы важнейших для народного хозяйства фосфатов. 18. Образцы природных соединений углерода. 19. Кристаллические решётки алмаза и графита. 20. Образцы важнейших для народного хозяйства карбонатов. 21. Схема круговорота углерода в природе. 22. Образцы природных соединений кремния. 23. Образцы стекла, керамики, цемента.

**Лабораторные опыты.** 1. Качественная реакция на хлорид-ион. 2. Качественная реакция на сульфат-ион. 3. Распознавание солей аммония. 4. Окисление NO кислородом воздуха. 5. Взаимодействие концентрированной азотной кислоты с магнием и медью. 6. Получение углекислого газа и его распознавание.

#### 4. Химические элементы - металлы.

**Положение металлов в Периодической системе** химических элементов Д.И. Менделеева, особенности строения атомов металлов – s, p, d, f -элементов. Характеристика элементов-металлов по положению в Периодической системе. Закономерности изменения свойств металлов в периодах и группах Периодической системы. Прогнозирование свойств неизученных элементов-металлов на основе знаний о Периодическом законе.

**Металлическая кристаллическая решетка** и металлическая химическая связь. Общие физические свойства металлов и индивидуальные особенности отдельных элементов. Связь между физическими свойствами и строением металлов. Схема образования металлической связи. Прогнозирование свойств веществ, исходя из их кристаллического строения.

Химические свойства **металлов как восстановителей**. Генетический ряд металла, осуществление превращений по указанному ряду. Составление уравнений реакций, характеризующих химические свойства металлов в свете представлений об ОВР и положении металла в электрохимическом ряду напряжений (взаимодействие с неметаллами, водой, кислотами и солями).

**Роль металлов в истории человечества. Получение металлов.** Основные формы содержания в природе элементов – металлов. Методы переработки руд (сульфидные, оксидные, галогенидные): пирометаллургия, гидрометаллургия, электролиз. Сплавы, их свойства и классификация (внедрения, замещения; интерметаллиды). Значение сплавов в технике и производстве. Составление уравнений реакций, характеризующих способы получения металлов в свете представлений об ОВР и положении металла в электрохимическом ряду напряжений. Восстановление металлов из их оксидов водородом, оксидом углерода(II), алюминием. Гальванический элемент. Коррозия металлов и сплавов (химическая и электрохимическая), методы борьбы с ней.

**Щелочные металлы** - простые вещества, их физические свойства и способы получения. Характеристика щелочных металлов (литий, натрий, калий) по их положению в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева. Сходство и различия в строении атомов и кристаллических решеток щелочных металлов. Связь между составом, строением и свойствами щелочных металлов. Закономерности изменения свойств щелочных металлов в пределах подгруппы. Соединения щелочных металлов (оксиды/пероксиды, гидроксиды, соли). Составление уравнений химических реакций, характеризующих свойства щелочных металлов, их оксидов и гидроксидов. Использование приобретённых знаний в практической деятельности и повседневной жизни: NaCl как консервант пищевых продуктов.

Бериллий, магний и щелочноземельные металлы – **элементы IIА группы**. Характеристика щелочноземельных металлов по их положению в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева. Сходство и различия в строении атомов щелочноземельных металлов. Закономерности изменения свойств щелочноземельных металлов в пределах подгруппы. Связь между составом, строением и свойствами щелочноземельных металлов. Простые вещества, их строение, химические и физические свойства. Соединения щелочноземельных металлов: оксиды, пероксиды, гидроксиды, соли. Составление уравнений химических реакций, характеризующих свойства щелочноземельных металлов, их оксидов и гидроксидов. Роль металлов IIА группы в живой природе. Основные направления применения щелочноземельных металлов. Методы получения металлов IIА группы.

**Металлы - р-элементы.** Алюминий. Строение атома, физические и химические свойства. Составление уравнений химических реакций, характеризующих свойства алюминия и методы его выделения. Соединения алюминия: амфотерный характер оксида и гидроксида. Формирование навыка характеристики отношения амфотерных соединений к кислотам и щелочам, записи уравнений реакций, иллюстрирующих свойства амфотерных соединений. Гидролиз солей алюминия: особенности реакции гидролиза солей, образованных слабым основанием, характер среды в результате гидролиза соли.

**Металлы - d-элементы.** Железо. Особенности строения атома железа, обусловленные его положением в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева. Физические свойства железа, полиморфизм. Составление уравнений химических реакций, характеризующих свойства железа – простого вещества. Характер и химические свойства оксидов железа(II) и (III). Составление уравнений химических реакций, характеризующих

свойства оксидов железа(II) и (III), соединений железа  $Fe^{2+}$  и  $Fe^{3+}$ . Генетические ряды ионов  $Fe^{2+}$  и  $Fe^{3+}$ . Признаки качественных реакций на ионы  $Fe^{2+}$  и  $Fe^{3+}$ . Значение и направления использования железа, его соединений и сплавов в природе и народном хозяйстве. Способы получения железа и его сплавов. Промышленные процессы: доменный процесс и выплавка стали.

Обобщение и структурирование знаний по теме «Металлы». Совершенствование и проверка умения составлять уравнения реакций, характеризующие свойства металлов и способы их получения, качественные реакции на ионы металлов; определять тип реакций.

**Демонстрации.** 1. Образцы различных металлов. 2. Модели кристаллических решёток металлов. 3. Взаимодействие металлов с неметаллами. 4. Видеофильм о производстве чугуна. 5. Влияние различных факторов на электрохимическую коррозию железа (гвоздь в дистиллированной воде, кислой среде; роль лужения и цинкования). 6. Образцы щелочных металлов. 7. Ознакомление с образцами природных соединений натрия. 8. Видеофрагмент: взаимодействие натрия, лития с водой; натрия с кислородом. 9. Образцы щелочноземельных металлов. 10. Взаимодействие кальция с водой; магния с кислородом. 11. Ознакомление с образцами природных соединений алюминия. 12. Получение гидроксида алюминия и его взаимодействие с растворами кислот и щелочей. 13. Гидролиз нитрата и сульфида алюминия. 14. Получение гидроксидов железа(II) и (III).

**Лабораторные опыты.** Качественные реакции на  $Fe^{2+}$  и  $Fe^{3+}$ .

## 5. Органические вещества

**Предмет органической химии.** Классификация веществ: органические и неорганические. Особенности электронного строения атома углерода. Связь между составом и строением органических веществ. Валентность и степень окисления углерода в органических соединениях. Причины многообразия органических веществ: изомерия и гомология.

**Классификация углеводородов. Предельные углеводороды** (метан, этан). Связь между составом, строением и свойствами метана и этана; химические свойства метана (горение, конверсия, пиролиз), этана (горение и дегидрирование). Составление структурных формул углеводородов. Использование приобретённых знаний в практической деятельности и повседневной жизни для безопасного обращения с природным газом (метаном).

**Непредельные углеводороды** (этилен и ацетилен). Молекулярные и структурные формулы этилена и ацетилена. Связь между составом, строением и свойствами этилена. Химические свойства этилена (горение, взаимодействие с водой, бромом). Сопоставление свойств предельных и непредельных углеводородов. Представления о полимерах на примере полиэтилена. Связь между составом, строением и свойствами полиэтилена. Составление уравнения реакции полимеризации. Классификация, состав, способы получения и области применения полимеров.

**Природные источники углеводородов.** Нефть и природный газ – природные смеси углеводородов, их состав. Способы и продукты переработки нефти; применение нефти и нефтепродуктов в народном хозяйстве. Способы защиты окружающей среды от загрязнения нефтью и продуктами её переработки.

**Классификация кислородсодержащих органических соединений. Одноатомные и многоатомные спирты.** Метанол, этанол и глицерин. Связь между составом и свойствами спиртов. Химические свойства метанола и этанола (горение, взаимодействие со щелочным металлом, окисление). Использование приобретённых знаний в практической деятельности и повседневной жизни для критической оценки информации о метаноле и этаноле.

**Предельные одноосновные карбоновые кислоты.** Формулы уксусной и стеариновой кислот. Связь между составом, строением и свойствами кислот. Составление уравнений реакций, характеризующих химические свойства уксусной кислоты (общие с другими кислотами). Использование приобретённых знаний в практической деятельности и повседневной жизни для безопасного обращения с уксусной кислотой. Другие

кислородсодержащие органические вещества: альдегиды (муравьиный и уксусный альдегиды) и кетоны (ацетон).

**Биологически важные вещества:** жиры как представители сложных эфиров глицерина. Состав, нахождение в природе и применение жиров. **Аминокислоты и белки.** Понятие о пептидной связи. Строение белков: первичная - четвертичная структуры белка. Физические свойства, состав, структура, нахождение в природе белков и их роль в организме. **Углеводы:** нахождение в природе, состав, физические свойства и применение глюкозы, крахмала и целлюлозы.

Повторение и обобщение темы «Органические вещества». Основы номенклатуры органических веществ.

**Демонстрации.** 1. Модели молекул органических соединений. 2. Горение углеводородов и обнаружение продуктов их горения. 3. Взаимодействие этилена с бромной водой и раствором перманганата калия. 4. Образцы нефти; различных изделий из полиэтилена. 5. 6. Образцы этанола и глицерина. 7. Взаимодействие уксусной кислоты с металлами, оксидами металлов, основаниями и солями. 8. Качественная реакция на крахмал. 9. Образцы растительных и животных жиров. 10. Образцы белка. Горение белков. Цветные реакции белков. 11. Схема классификации органических веществ.

**Лабораторные опыты.** 1. Свойства глицерина. Качественная реакция на многоатомные спирты. 2. Взаимодействие крахмала с йодом.

## 6. Практикум N1 и N2

Правила безопасности при работе в химической лаборатории. Знакомство с лабораторным оборудованием.

1. Экспериментальное решение задач по теме электролитическая диссоциация
2. Экспериментальное решение задач по теме неметаллы
3. Получение аммиака и изучение его свойств
4. Получение углекислого газа и изучение его свойств
5. Экспериментальное решение задач по теме металлы

*6. Литература, ЭОР и средства обучения*

### Учебно-методическое обеспечение образовательного процесса

#### Учебно-методический комплекс

1. Еремин В. В., Кузьменко Н. Е., Дроздов А. А., Лунин В. В. Химия. 9 класс. – М.: Дрофа, 2019.
2. Химия. 8—9 классы: рабочая программа к линии УМК В. В. Лунина: учебно-методическое пособие / В. В. Еремин, А. А. Дроздов, Э. Ю. Керимов. — М.: Дрофа, 2017.
3. Кузьменко Н. Е., Еремин В. В. 2500 задач по химии с решениями. – М.: Оникс, 2006.
4. Еремин В.В., Кузьменко Н.Е. Сборник задач и упражнений по химии: школьный курс. – М. Экзамен, 2008.
5. Примерные программы по учебным предметам. Химия 8-9 классы. Стандарты второго поколения. – М.: Просвещение, 2010.

#### Дополнительная литература

1. Кузнецова, Н.Е., Задачник по химии. 9. класс/ Н.Е. Кузнецова, А.Н. Левкин. - М.: «Вентана-Граф», 2015.
2. Габриелян О.С. Химия. 9 класс. Учебник для общеобразоват. учреждений / О.С. Габриелян. – М.: Дрофа, 2014.
3. Габриелян О.С. Химия. 8-9 классы: Методическое пособие / О. С. Габриелян, А. В. Купцова. – М.: Дрофа, 2014.

4. Габриелян О.С. Химия. 9 класс: Рабочая тетрадь / О. С. Габриелян, С. А. Сладков – М.: Дрофа, 2016.
5. Габриелян О.С. Химия. 9 класс: Контрольные и проверочные работы/О.С.Габриелян и др. – М.: Дрофа, 2013.
6. Габриелян О.С. Химия. 8-9 классы: Химия в тестах, задачах, упражнениях / О. С. Габриелян, Н. П. Воскобойникова – М.: Дрофа, 2014.
7. Габриелян О.С. Химия. 9 класс: Химический эксперимент в школе / О. С. Габриелян, Н. Н. Рунов, В. И. Толкунов – М.: Дрофа, 2009.
8. Габриелян О.С. Химия. 8 класс. Учебник для общеобразовательных учреждений / О.С. Габриелян. – М.: Дрофа, 2014.
9. Глинка Н.Л. Общая химия: учебное пособие / Н.Л. Глинка. – Изд. стер. – М.: КноРус, 2016.
10. Глинка Н. Л., Рабинович В. А., Рубина Х. М. Задачи и упражнения по общей химии. – 2002.
11. Зайцев, О. С. Химия. Учебник / О.С. Зайцев. - М.: Юрайт, 2015.
12. Пузаков, С. А. Сборник задач и упражнений по общей химии. Учебное пособие / С.А. Пузаков, В.А. Попков, А.А. Филиппова. - М.: Юрайт, 2016.
13. Ахметов, Н.С. Общая и неорганическая химия: Учебник / Н.С. Ахметов. - СПб.: Лань, 2014.
14. Гаршин, А.П. Общая и неорганическая химия в схемах, рисунках, таблицах, химических реакциях: Учебное пособие / А.П. Гаршин. - СПб.: Питер, 2013.
15. Глинка, Н.Л. Общая химия: Учебное пособие / Н.Л. Глинка. - М.: КноРус, 2013.
16. Хомченко, И.Г. Общая химия. / И.Г. Хомченко. - М.: Новая волна, 2014.

#### **Интернет – ресурсы**

1. <http://school-collection.edu.ru> - Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов
2. [http://www.krugosvet.ru/cMenu/23\\_00.htm](http://www.krugosvet.ru/cMenu/23_00.htm) - Энциклопедия “Кругосвет”. Химия. Научно-популярные публикации
3. <http://www.n-t.org/ri/ps> Популярная библиотека химических элементов История открытия, физические свойства элементов
4. [alhimik.ru](http://alhimik.ru) - "Алхимик". Советы абитуриенту. Учителю химии. Справочник
5. <https://chemistry.ru/> - Открытый учебник. Химия.
6. [chem.msu.su](http://chem.msu.su) - "Электронная библиотека по химии"
7. [hemi.nsu.ru](http://hemi.nsu.ru) "Основы химии" - Электронный учебник.
8. <http://school-sector.relarn.ru/nsm/> - журнал «Химия и жизнь»
9. <http://www.chemnet.ru> – Информационная химическая сеть МГУ им. М.В.Ломоносова
10. <http://www.chem.msu.su/rus/olimp/> - Школьные олимпиады по химии
11. <http://rsr-olymp.ru/> - Российский совет олимпиад школьников
12. <http://www.rosolymp.ru/> - Всероссийская олимпиада школьников

#### **Оснащение учебного процесса**

Проведение лабораторных и практических работ осуществляется с использованием материально-технических ресурсов химико-аналитической лаборатории Эколого-биологического центра «Крестовский остров».

#### **Натуральные объекты, коллекции**

- минералов и горных пород;
- Металлов и сплавов;
- Минеральных удобрений;
- Пластмасс, каучуков, волокон.

#### **Химические реактивы и материалы:**

Наиболее часто используемые:

- Простые вещества: медь, натрий, кальций, магний, железо, цинк;
- оксиды: меди (II), кальция, железа (III), магния;
- кислоты: серная, соляная, азотная;
- основания - гидроксиды: натрия, кальция, 25%-ный водный раствор аммиака;
- соли: хлориды натрия, меди (II), алюминия, железа (III); нитраты калия, натрия, серебра; сульфаты меди (II), железа (II), железа (III), аммония; иодид калия, бромид натрия;
- органические соединения: этанол, уксусная кислота, метиловый оранжевый, фенолфталеин, лакмус.

•

#### **Химическая лабораторная посуда, аппараты и приборы:**

- Приборы для работы с газами;
- аппараты и приборы для опытов с твердыми, жидкими веществами;
- измерительные приборы и приспособления для выполнения опытов;
- стеклянная и пластмассовая посуда и приспособления для проведения опытов.

#### **Модели:**

- Наборы моделей атомов для составления шаростержневых моделей молекул;

#### **Учебные пособия на печатной основе:**

- Периодическая система химических элементов Д.И.Менделеева;
- Таблица растворимости кислот, оснований солей;
- Электрохимический ряд напряжений металлов;
- Алгоритмы по характеристике химических элементов, химических реакций, решению задач;
- Дидактические материалы: рабочие тетради на печатной основе, инструкции, карточки с заданиями, таблицы.

#### **Экранно-звуковые средства обучения:**

- Компьютер
- Мультимедиапроектор

## Календарно-тематическое планирование по курсу «ХИМИЯ» для 9 класса

Тема	Количество часов	№ в теме	№ урока	Тема урока	Виды контроля учебной деятельности	Дата (план)	Дата (факт)	Примечание, Домашнее задание §
Стехиометрия. Количественные отношения в химии	8	1	1	Моль-единица количества вещества. Молярная масса	ФО	03.сен		§1, В.3,6,8; §2, В. 2, 6,7, 11, 12
		2	2	Вывод простейшей формулы вещества	Т	06.сен		§3, В. 3,4, 6
		3	3	Расчеты по уравнениям реакций.	СР	06.сен		§4, В. 2,4,7,9,11
		4	4	Закон Авогадро и следствия из него. Молярный объем газов	Т	09.сен		§5. Формулировки закона Авогадро и следствий из
		5	5	Относительная плотность газов. Решение задач на газовые законы.	УО	13.сен		§6, В. 2, 5,6,9,12
		6	6	Расчеты по уравнениям химических реакций с участием газов	УО	13.сен		§7, В. 2, 5,12,14. Схема1
		7	7	Решение комбинированных задач	Т	16.сен		§8, В. 3,5, 6
		8	8	<b>Урок контроля знаний. Контрольная работа 1</b>	КР	20.сен		повторение §1-8. В. 10, 12, 15 к §8. ТЗ 3.
Теория химических реакций	22	1	9	Химические реакции в растворах. Электролиты и неэлектролиты. Электролитическая диссоциация	Т	20.сен		§9, В. 4, 5, 8
		2	10	Диссоциация кислот, оснований и солей	УО	23.сен		§10, В. 7,9,10, 15,17
		3	11	Сильные и слабые электролиты.	Т	27.сен		§11, В. 2, 5,7,8
		4	12	Кислотность среды. Водородный показатель	УО	27.сен		§12, В. 2, 3, 4,8,11
		5	13	Реакции ионного обмена и условия их протекания	УО	30 сен		§13, В. 2,3,4,5
		6	14	Гидролиз солей	Т	4 окт		§14, В. 2,4,6,8
		7	15	Необратимый гидролиз	УО	4 окт		§14, В. 3,5,7
		8	16	<b>ПР по теме "Ионные реакции в растворах"</b>	ПР	7 окт		Повторение §9-14
		9	17	Окисление и восстановление	Т	11 окт		§15, В. 2,3,7,10
		10	18	Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций	УО	11 окт		§16, В. 2,3,4a
		11	19	Метод электронного баланса.	УО	14 окт		§16, В. 9-11
		12	20	Электрохимический ряд напряжений металлов	ФО	18 окт		§17, В. 1,2,4
		13	21	Химические источники тока	Т	18 окт		§17, В. 5-8
		14	22	Электролиз	ФО	21 окт		§18, В. 1-5
		15	23	<b>ПР по теме "Окислительно-восстановительные реакции"</b>	ПР	4 ноя		Повторение §15-18
		16	24	Типы химических реакций. Тепловой эффект химической реакции	ФО	8 ноя		§19, В.2-6
		17	25	Закон Гесса	Т	8 ноя		§19, В.7-9
		18	26	Расчеты по термохимическим уравнениям.	Т	11 ноя		§19, В.10-12
		19	27	Скорость химических реакций	УО	15 ноя		§20, В. 2,3,5,7
		20	28	Обратимые реакции. Химическое равновесие	ФО	15 ноя		§21, В. 2,4,5
		21	29	Закон действующих масс. Константы равновесия химических реакций	УО	18 ноя		§21, В. 6-8
		22	30	<b>Контрольная работа 2 по теме "Химические реакции"</b>	КР	22 ноя		Повторение §19-21
ма.		1	31	<i>Электронное строение атома. М.В. Ломоносов о строении вещества (к 310-летию со дня рождения)</i>	ФО	22 ноя		конспект; сообщения и доклады

Электронное строение атом Периодический закон	4	2	32	Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д.И.Менделеева. Закономерности изменения свойств элементов и простых веществ	ФО	25 ноя		§46, В. 2-4
		3	33	Характеристика элемента на основании его положения в периодической системе химических элементов Д.И.Менделеева.	Т	29 ноя		§46, В. 5-6
		4	34	Закономерности изменения свойств соединений элементов. Характеристика химического элемента по кислотно-основным свойствам образуемых им соединений	ПР	29 ноя		§47, В. 2-5, 9
		Практикум №1.	3	1	35	Экспериментальное решение задач по теме электролитическая диссоциация	ПрР	2 дек
2	36			Экспериментальное решение задач по теме неметаллы	ПрР	6 дек		отчет о ЛР
3	37			Получение аммиака и изучение его свойств	ПрР	6 дек		отчет о ЛР
Неметаллы	28	1	38	Общая характеристика неметаллов.	ФО	9 дек		§22, В. 2,3,5,6,8
		2	39	Водород, его физические и химические свойства.	УО, Т	13 дек		конспект
		3	40	Общая характеристика галогенов. Галогены – простые вещества	ФО, СР	13 дек		§23, В. 4-6, 8,10
		4	41	Соединения галогенов. Соляная кислота и ее соли. Кислородсодержащие соединения галогенов.	Т	16 дек		§24, 3,6,7,9
		5	42	Получение галогенов. Биологическое значение и применение галогенов и их соединений.	ФО, Т	20 дек		§24, В.3, §25, В. 4,6,7,9,12 конспект
		6	43	Общая характеристика халькогенов. Кислород.	УО	20 дек		конспект, задание в тетради
		7	44	Физические и химические свойства воды. Водородные связи. Водородный показатель.	ФО	23 дек		конспект, задание в тетради
		8	45	Сера – простое вещество. Соединения серы	ФО	27 дек		§26, В 2,4,6,7,9
		9	46	Серная кислота	Т	10 янв		§27, В. 5,6,8
		10	47	Соли серной кислоты, их применение в народном хозяйстве. Качественная реакция на сульфат-ион.	ПР	10 янв		§27, В. 9-12
		11	48	Общая характеристика элементов подгруппы азота. Азот – простое вещество	ФО	13 янв		§28, В. 2-6
		12	49	Аммиак.	УО	17 янв		§29, В. 2,4,6
		13	50	Соли аммония.	Т	17 янв		§29, В. 8-10
		14	51	Кислородные соединения азота	Т	20 янв		§30, В. 3,4,7,11
		15	52	Азотная кислота и её свойства	СР	24 янв		§30, В. 9-10, 12-13
		16	53	Соли азотной кислоты.	Т	24 янв		§30, конспект
		17	54	<i>Химики в блокадном Ленинграде.</i>	УО	27 янв		доклады и сообщения
		18	55	Фосфор. Оксид фосфора (V). Ортофосфорная кислота и её соли.	Т	31 янв		§31, В. 2,4,5, 7,8 §32, В. 3,4,5,8
		19	56	Применение солей фосфорной и азотной кислоты в сельском хозяйстве. Минеральные удобрения.	ФО	31 янв		§32, В. 6-7, конспект
		20	57	Положение элементов подгруппы углерода в Периодической системе. Углерод, его физические и химические свойства.	УО	3 фев		§33, В. 1, 3, 7; §34, В. 4-7, конспект, сообщения.
		21	58	Оксиды углерода.	Т	7 фев		§35, В. 3,4,8,9,12
		22	59	Угольная кислота и её соли.	Т	7 фев		§36, В 1-2,6,7,9
		23	60	Круговорот углерода в природе.	СР	10 фев		§37, В 4-5
		24	61	Кремний.	ФО	14 фев		§38, В.1-5
		25	62	Соединения кремния	Т	14 фев		§38, В6-8
		26	63	Применение кремния и его соединений. Значение соединений кремния.	УО	17 фев		§38, В. 9-11
		27	64	Повторение и обобщение темы «Неметаллы»	ФО	17 фев		Повторение §22-38

		28	65	Контрольная работа №3 «Неметаллы»	КР	21 фев		Повторение §22-38
Металлы	20	1	66	Положение металлов в периодической системе химических элементов Д.И.Менделеева, строение их атомов.	УО, Т	24 фев		§39, В. 2,3,5,6
		2	67	Металлическая кристаллическая решетка и металлическая химическая связь. Физические свойства металлов	ФО	28 фев		§40, В. 3-6
		3	68	Химические свойства металлов как восстановителей. Генетический ряд металла	ФО	28 фев		§40, В. 7-9
		4	69	Металлы в истории человечества. Получение металлов. Сплавы, их свойства и значение	УО	3 мар		§41, В. 2-3, 5-6,8
		5	70	Коррозия металлов и сплавов, методы борьбы с ней.	УО	7 мар		конспект, задание в тетради
		6	71	Щелочные металлы, способы их получения, строение атомов.	Т	7 мар		§42, В. 4,6,7,8
		7	72	Щелочные металлы – простые вещества, их физические и химические свойства	Т	10 мар		§42, В. 9-10
		8	73	Важнейшие соединения щелочных металлов, их свойства и применение в народном хозяйстве.	УО	14 мар		§42, задание в тетради
		9	74	Бериллий, магний и щелочноземельные металлы - простые вещества, их строение, химические и физические свойства.	СР	14 мар		§43, В. 1-4
		10	75	Химические свойства металлов - элементов ПА группы. Роль металлов ПА группы в живой природе.	Т	17 мар		§43, В. 6-9
		11	76	Важнейшие соединения щелочноземельных металлов, их свойства и применение.	УО	21 мар		§43, В. 10-11
		12	77	ПР "Щелочные и щелочноземельные металлы"	ПР	21 мар		повторение §39-43
		13	78	Металлы, принадлежащие к р-элементам. Алюминий. Строение атома, физические и химические свойства	ФО	4 апр		§44, В. 1,3-4
		14	79	Соединения алюминия, амфотерный характер оксида и гидроксида	Т	4 апр		§44, В. 6-8
		15	80	Соли алюминия.	Т	7 апр		§44, В.9-10
		16	81	Металлы, принадлежащие к d-элементам. Железо. Строение атома, физические и химические свойства.	УО	11 апр		§45, В. 1-4
		17	82	Генетические ряды Fe <sup>2+</sup> и Fe <sup>3+</sup> . Качественные реакции на ионы Fe <sup>2+</sup> и Fe <sup>3+</sup> .	ФО	11 апр		§45, В. 5-7, конспект
		18	83	Значение железа, его соединений и сплавов в природе и народном хозяйстве.	УО	14 апр		§45, В. 8-10, конспект, сообщения.
		19	84	Обобщение и структурирование знаний и подготовка к контрольной работе по теме «Металлы».	ФО	18 апр		Повторение §39-45
		20	85	Контрольная работа № 4 по теме «Металлы».	КР	18 апр		Повторение §39-45
Органические вещества	11	1	86	Химия и экология. Всемирный день Земли	УО	21 апр		доклады и сообщения
		2	87	Предмет органической химии. Классификация углеводов. Предельные углеводороды (метан, этан).	Т	25 апр		§48, В. 5-8, конспект; §49, В. 1-4.
		3	88	Непредельные углеводороды (этилен и ацетилен).	ФО	25 апр		§49, В. 5-7, конспект
		4	89	Природные источники углеводов. Нефть и природный газ, их применение. Представления о полимерах на примере полиэтилена.	УО	28 апр		§49, В. 8-10, конспект
		5	90	Классификация кислородсодержащих органических соединений. Одноатомные и многоатомные спирты.	Т	30 апр		§50, В1, конспект
		6	91	Предельные одноосновные карбоновые кислоты.	СР	5 май		§50, конспект
		7	92	Биологически важные вещества: жиры.	УО	12 май		§50, конспект

С	Практикум №2	2	8	93	Биологически важные вещества: белки.	УО	16 май		конспект	
			9	94	Биологически важные вещества: углеводы.	УО	16 май		§50, В. 3-7, конспект	
			10	95	Повторение и обобщение темы «Органические вещества»	ФО	19 май		§48-50, конспект	
			11	96	Контрольная работа №5 по теме «Органические вещества»	КР	23 май		§48-50, конспект	
			1	97	Получение углекислого газа и изучение его свойств	ПрР	23 май		отчеты по ЛР	
			2	98	Экспериментальное решение задач по теме металлы	ПрР	26 май		отчеты по ЛР	
			1	99	Резерв					
			2	100	Резерв					
			3	101	Резерв					
			4	4	102	<b>Резерв</b>				