




Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
«Рыбно-Слободская гимназия №1»  
Рыбно-Слободского муниципального района Республики Татарстан

«Рассмотрено» Руководитель ШМО учителей естественного цикла  /Л.В.Хабибуллина/ Протокол №1 от «25» августа 2021 г.	«Согласовано» заместитель директора по УР  /А.Р.Хусаинова/ «26» августа 2021 г.	«Утверждаю» Директор МБОУ «Рыбно- Слободская гимназия №1»  /Л.И.Халимова/ Приказ № 92 от «27» августа 2021 г.
--	--	---



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА НА УРОВЕНЬ СРЕДНЕГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «ХИМИЯ»

(БАЗОВЫЙ И УГЛУБЛЕННЫЙ УРОВНИ)

Рассмотрено на заседании  
Педагогического совета  
Протокол №1 от  
«27» августа 2021 г.

пгт Рыбная Слобода, 2021 г.

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

### Нормативные документы

Рабочая программа разработана на основе следующих нормативных документов:

- 1) Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 N 273-ФЗ
- 2) Федеральный государственный образовательный стандарт среднего (полного) общего образования
- 3) Основная образовательная программа среднего общего образования МБОУ «Рыбно-Слободская гимназия №1»
- 4) Положение о рабочей программе МБОУ «Рыбно-Слободская гимназия №1» от 27.08.2021
- 5) Учебный план МБОУ «Рыбно-Слободская гимназия №1»

Базовый уровень. На изучение предмета «Химия» отводится в общем 69 часов, в том числе: в 10 классе – 35 часов, в 11 класс – 34 часа (10 класс -1час, 11 класс -1 час в неделю).

Углубленный уровень. На изучение предмета «Химия» отводится в общем 345 часов, в том числе: в 10 классе – 175 часов, в 11 класс – 170 часа (10 класс -5часов, 11 класс -5 часов в неделю).

### Цели изучения предмета «Химия» в 10-11 классах:

#### Базовый уровень

- освоение знаний о химической составляющей естественно-научной картины мира, важнейших химических понятиях, законах и теориях;
- овладение умениями применять полученные знания для объяснения разнообразных химических явлений и свойств веществ, оценки роли химии в развитии современных технологий и получении новых материалов;
- развитие познавательных интересов и интеллектуальных способностей в процессе самостоятельного приобретения химических знаний с использованием различных источников информации, в том числе компьютерных;
- воспитание убежденности в позитивной роли химии в жизни современного общества, необходимости химически грамотного отношения к своему здоровью и окружающей среде; применение полученных знаний и умений для безопасного использования веществ и материалов в быту, сельском хозяйстве и на производстве, решения практических задач в повседневной жизни, предупреждения явлений, наносящих вред здоровью человека и окружающей среде.

#### Углублённый уровень

- освоение системы знаний о фундаментальных законах, теориях, фактах химии, необходимых для понимания научной картины мира; овладение умениями: характеризовать вещества, материалы и химические реакции; выполнять лабораторные эксперименты; проводить расчеты по химическим формулам и уравнениям; осуществлять поиск химической информации и оценивать ее достоверность; ориентироваться и принимать решения в проблемных ситуациях;
- применение полученных знаний и умений для: безопасной работы с веществами в лаборатории, быту и на производстве; решения практических задач в повседневной жизни; предупреждения явлений, наносящих вред здоровью человека и окружающей среде; проведения исследовательских работ; сознательного выбора профессии, связанной с химией.

### Задачи:

#### Базовый уровень

- *формировать* у обучающихся умения видеть и понимать ценность образования, значимость химического знания для каждого человека независимо от его профессиональной деятельности;
- *формировать* представления о химической составляющей естественнонаучной картины мира; умения объяснять объекты и процессы окружающей действительности, используя для этого химические знания;

- *овладевать* методами научного познания для объяснения химических явлений и свойств веществ, оценки роли химии в развитии современных технологий и получении новых материалов;
- *воспитывать* убежденность в позитивной роли химии в жизни современного общества, необходимости грамотного отношения к своему здоровью и окружающей среде;
- *применять* полученные знания для безопасного использования веществ и материалов в быту, сельском хозяйстве и на производстве, решения практических задач в повседневной жизни, предупреждения явлений, наносящих вред здоровью человека и окружающей среде;
- *развивать* познавательные интересы, интеллектуальные и творческие способности учащихся в процессе изучения ими химической науки и ее вклада в современный научно-технический прогресс;
- *формировать* важнейшие логических операций мышления (анализ, синтез, обобщение, конкретизация, сравнение и др.) в процессе познания системы важнейших понятий, законов и теорий о составе, строении и свойствах химических веществ;
- *овладевать* ключевыми компетенциями (учебно-познавательными, информационными, ценностно-смысловыми, коммуникативными).

### **Углублённый уровень**

- вооружить учащихся знаниями основ науки и химической технологии, способами их добывания, переработки и применения;
- раскрыть роль химии в познании природы и обеспечении жизни общества, показать значение общего химического образования для правильной ориентации в жизни в условиях ухудшения экологической обстановки;
- внести вклад в развитие научного миропонимания ученика;
- развить внутреннюю мотивацию учения, повысить интерес к познанию химии;
- развить экологическую культуру учащихся.

## **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

### **Личностные**

- в ценностно-ориентационной сфере — чувство гордости за российскую химическую науку, гуманизм, отношение к труду, целеустремленность;
- в трудовой сфере — готовность к осознанному выбору дальнейшей образовательной и профессиональной траектории;
- в познавательной (когнитивной, интеллектуальной) сфере — умение управлять своей познавательной деятельностью.
- в сфере здоровьесбережения и безопасного образа жизни - неприятие вредных привычек (курения, употребления алкоголя и наркотиков) на основе знаний о токсическом и наркотическом действии веществ

### **Метапредметные**

- *использование* основных методов познания (определение источников учебной и научной информации, получение этой информации, её анализ, и умозаключения на его основе, изготовление и презентация информационного продукта; проведение эксперимента, в том числе и в процессе исследовательской деятельности, моделирование изучаемых объектов, наблюдение за ними, их измерение, фиксация результатов) и их *применение* для понимания различных сторон окружающей действительности;
- *владение* основными интеллектуальными операциями (анализ и синтез, сравнение и систематизация, обобщение и конкретизация, классификация и поиск аналогов, выявление причинно-следственных связей, формулировка гипотез, их проверка и формулировка выводов);
- *познание* объектов окружающего мира в плане восхождения от абстрактного к конкретному (от общего через частное к единичному);
- *способность* выдвигать идеи и находить средства, необходимые для их достижения;
- *умение* формулировать цели и определять задачи в своей познавательной деятельности, определять средства для достижения целей и решения задач;

- *определять* разнообразные источники получения необходимой химической информации, установление соответствия содержания и формы представления информационного продукта аудитории;
- *умение* продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты;
- *готовность* к коммуникации (представлять результаты собственной познавательной деятельности, слышать и слушать оппонентов, корректировать собственную позицию);
- *умение* использовать средства информационных и коммуникационных технологий (далее — ИКТ) в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;
- *владение* языковыми средствами, в том числе и языком химии — умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства, в том числе и символичные (химические знаки, формулы и уравнения).

## **Предметные**

### **Выпускник на базовом уровне научится:**

- раскрывать на примерах роль химии в формировании современной научной картины мира и в практической деятельности человека;
- демонстрировать на примерах взаимосвязь между химией и другими естественными науками;
- раскрывать на примерах положения теории химического строения А.М. Бутлерова;
- понимать физический смысл Периодического закона Д.И. Менделеева и на его основе объяснять зависимость свойств химических элементов и образованных ими веществ от электронного строения атомов;
- объяснять причины многообразия веществ на основе общих представлений об их составе и строении;
- применять правила систематической международной номенклатуры как средства различения и идентификации веществ по их составу и строению;
- составлять молекулярные и структурные формулы органических веществ как носителей информации о строении вещества, его свойствах и принадлежности к определенному классу соединений;
- характеризовать органические вещества по составу, строению и свойствам, устанавливать причинно-следственные связи между данными характеристиками вещества;
- приводить примеры химических реакций, раскрывающих характерные свойства типичных представителей классов органических веществ с целью их идентификации и объяснения области применения;
- прогнозировать возможность протекания химических реакций на основе знаний о типах химической связи в молекулах реагентов и их реакционной способности;
- использовать знания о составе, строении и химических свойствах веществ для безопасного применения в практической деятельности;
- приводить примеры практического использования продуктов переработки нефти и природного газа, высокомолекулярных соединений (полиэтилена, синтетического каучука, ацетатного волокна);
- проводить опыты по распознаванию органических веществ: глицерина, уксусной кислоты, непредельных жиров, глюкозы, крахмала, белков - в составе пищевых продуктов и косметических средств;
- владеть правилами и приемами безопасной работы с химическими веществами и лабораторным оборудованием;
- устанавливать зависимость скорости химической реакции и смещения химического равновесия от различных факторов с целью определения оптимальных условий протекания химических процессов;
- приводить примеры гидролиза солей в повседневной жизни человека;

- приводить примеры окислительно-восстановительных реакций в природе, производственных процессах и жизнедеятельности организмов;
- приводить примеры химических реакций, раскрывающих общие химические свойства простых веществ - металлов и неметаллов;
- проводить расчеты нахождение молекулярной формулы углеводорода по продуктам сгорания и по его относительной плотности и массовым долям элементов, входящих в его состав;
- владеть правилами безопасного обращения с едкими, горючими и токсичными веществами, средствами бытовой химии;
- осуществлять поиск химической информации по названиям, идентификаторам, структурным формулам веществ;
- критически оценивать и интерпретировать химическую информацию, содержащуюся в сообщениях средств массовой информации, ресурсах Интернета, научно-популярных статьях с точки зрения естественнонаучной корректности в целях выявления ошибочных суждений и формирования собственной позиции;
- представлять пути решения глобальных проблем, стоящих перед человечеством: экологических, энергетических, сырьевых, и роль химии в решении этих проблем.

**Выпускник на базовом уровне получит возможность научиться:**

- иллюстрировать на примерах становление и эволюцию органической химии как науки на различных исторических этапах ее развития;
- использовать методы научного познания при выполнении проектов и учебно-исследовательских задач по изучению свойств, способов получения и распознавания органических веществ;
- объяснять природу и способы образования химической связи: ковалентной (полярной, неполярной), ионной, металлической, водородной - с целью определения химической активности веществ;
- устанавливать генетическую связь между классами органических веществ для обоснования принципиальной возможности получения органических соединений заданного состава и строения;
- устанавливать взаимосвязи между фактами и теорией, причиной и следствием при анализе проблемных ситуаций и обосновании принимаемых решений на основе химических знаний.

**Выпускник на углубленном уровне научится:**

- раскрывать на примерах роль химии в формировании современной научной картины мира и в практической деятельности человека, взаимосвязь между химией и другими естественными науками;
- иллюстрировать на примерах становление и эволюцию органической химии как науки на различных исторических этапах ее развития;
- устанавливать причинно-следственные связи между строением атомов химических элементов и периодическим изменением свойств химических элементов и их соединений в соответствии с положением химических элементов в периодической системе;
- анализировать состав, строение и свойства веществ, применяя положения основных химических теорий: химического строения органических соединений А.М. Бутлерова, строения атома, химической связи, электролитической диссоциации кислот и оснований;
- устанавливать причинно-следственные связи между свойствами вещества и его составом и строением;
- применять правила систематической международной номенклатуры как средства различения и идентификации веществ по их составу и строению;
- составлять молекулярные и структурные формулы неорганических и органических веществ как носителей информации о строении вещества, его свойствах и принадлежности к определенному классу соединений;
- объяснять природу и способы образования химической связи: ковалентной (полярной, неполярной), ионной, металлической, водородной - с целью определения химической активности веществ;
- характеризовать физические свойства неорганических и органических веществ и устанавливать зависимость физических свойств веществ от типа кристаллической решетки;

- характеризовать закономерности в изменении химических свойств простых веществ, водородных соединений, высших оксидов и гидроксидов;
- приводить примеры химических реакций, раскрывающих характерные химические свойства неорганических и органических веществ изученных классов с целью их идентификации и объяснения области применения;
- определять механизм реакции в зависимости от условий проведения реакции и прогнозировать возможность протекания химических реакций на основе типа химической связи и активности реагентов;
- устанавливать зависимость реакционной способности органических соединений от характера взаимного влияния атомов в молекулах с целью прогнозирования продуктов реакции;
- устанавливать зависимость скорости химической реакции и смещения химического равновесия от различных факторов с целью определения оптимальных условий протекания химических процессов;
- устанавливать генетическую связь между классами неорганических и органических веществ для обоснования принципиальной возможности получения неорганических и органических соединений заданного состава и строения;
- подбирать реагенты, условия и определять продукты реакций, позволяющих реализовать лабораторные и промышленные способы получения важнейших неорганических и органических веществ;
- определять характер среды в результате гидролиза неорганических и органических веществ и приводить примеры гидролиза веществ в повседневной жизни человека, биологических обменных процессах и промышленности;
- приводить примеры окислительно-восстановительных реакций в природе, производственных процессах и жизнедеятельности организмов;
- обосновывать практическое использование неорганических и органических веществ и их реакций в промышленности и быту;
- выполнять химический эксперимент по распознаванию и получению неорганических и органических веществ, относящихся к различным классам соединений, в соответствии с правилами и приемами безопасной работы с химическими веществами и лабораторным оборудованием;
- проводить расчеты на основе химических формул и уравнений реакций: нахождение молекулярной формулы органического вещества по его плотности и массовым долям элементов, входящих в его состав, или по продуктам сгорания; расчеты массовой доли (массы) химического соединения в смеси; расчеты массы (объема, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ дано в избытке (имеет примеси); расчеты массовой или объемной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного; расчеты теплового эффекта реакции; расчеты объемных отношений газов при химических реакциях; расчеты массы (объема, количества вещества) продукта реакции, если одно из веществ дано в виде раствора с определенной массовой долей растворенного вещества;
- использовать методы научного познания: анализ, синтез, моделирование химических процессов и явлений - при решении учебно-исследовательских задач по изучению свойств, способов получения и распознавания органических веществ;
- владеть правилами безопасного обращения с едкими, горючими и токсичными веществами, средствами бытовой химии;
- осуществлять поиск химической информации по названиям, идентификаторам, структурным формулам веществ;
- критически оценивать и интерпретировать химическую информацию, содержащуюся в сообщениях средств массовой информации, ресурсах Интернета, научно-популярных статьях с точки зрения естественнонаучной корректности в целях выявления ошибочных суждений и формирования собственной позиции;
- устанавливать взаимосвязи между фактами и теорией, причиной и следствием при анализе проблемных ситуаций и обосновании принимаемых решений на основе химических знаний;
- представлять пути решения глобальных проблем, стоящих перед человечеством, и перспективных направлений развития химических технологий, в том числе технологий

современных материалов с различной функциональностью, возобновляемых источников сырья, переработки и утилизации промышленных и бытовых отходов.

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

- формулировать цель исследования, выдвигать и проверять экспериментально гипотезы о химических свойствах веществ на основе их состава и строения, их способности вступать в химические реакции, о характере и продуктах различных химических реакций;
- самостоятельно планировать и проводить химические эксперименты с соблюдением правил безопасной работы с веществами и лабораторным оборудованием;
- интерпретировать данные о составе и строении веществ, полученные с помощью современных физико-химических методов;
- описывать состояние электрона в атоме на основе современных квантово-механических представлений о строении атома для объяснения результатов спектрального анализа веществ;
- характеризовать роль азотосодержащих гетероциклических соединений и нуклеиновых кислот как важнейших биологически активных веществ;
- прогнозировать возможность протекания окислительно-восстановительных реакций, лежащих в основе природных и производственных процессов.

## **СОДЕРЖАНИЕ КУРСА**

### **Содержание курса. 10 класс. Базовый уровень**

*Теория строения органических соединений А. М. Бутлерова. Предмет органической химии. Органические вещества: природные, искусственные и синтетические. Особенности состава и строения органических веществ. Витализм и его крах. Понятие об углеводородах.*

**Основные положения теории химического строения Бутлерова.** Валентность. Структурные формулы — полные и сокращённые. Простые (одинарные) и кратные (двойные и тройные) связи. Изомеры и изомерия. Взаимное влияние атомов в молекуле.

**Демонстрации.** Некоторые общие химические свойства органических веществ: их горение, плавление и обугливание. Модели (шаростержневые и объёмные) молекул органических соединений разных классов. Определение элементного состава органических соединений.

**Лабораторные опыты.** Изготовление моделей органических соединений.

#### **Углеводороды и их природные источники**

**Предельные углеводороды. Алканы.** Определение. Гомологический ряд алканов и его общая формула. Структурная изомерия углеродной цепи. Радикалы. Номенклатура алканов. Химические свойства алканов: горение, реакции замещения (галогенирование), реакция разложения метана, реакция дегидрирования этана.

**Непредельные углеводороды. Алкены.** Этилен. Гомологический ряд алкенов. Номенклатура. Структурная изомерия. Промышленное получение алкенов: крекинг и дегидрирование алканов. Реакция дегидратации этанола, как лабораторный способ получения этилена. Реакции присоединения: гидратация, гидрогалогенирование, галогенирование, полимеризации. Правило Марковникова. Окисление алкенов. Качественные реакции на непредельные углеводороды.

**Алкадиены. Каучуки.** Номенклатура. Сопряжённые диены. Бутадиен-1,3, изопрен. Реакция Лебедева. Реакции присоединения алкадиенов. Каучуки: натуральный, синтетические (бутадиеновый, изопреновый). Вулканизация каучука. Резина. Эбонит.

**Алкины.** Общая характеристика гомологического ряда. Способы образования названий алкинов. Химические свойства ацетилена: горение, реакции присоединения: гидрогалогенирование, галогенирование, гидратация (реакция Кучерова), — его получение и применение. Винилхлорид и его полимеризация в полихлорвинил.

**Арены.** Бензол, как представитель ароматических углеводородов. Строение его молекулы и свойства физические и химические свойства: горение, реакции замещения — галогенирование, нитрование. Получение и применение бензола.

**Природный и попутный газы.** Состав природного газа. Его нахождение в природе. Преимущества природного газа как топлива. Химическая переработка природного газа: конверсия, пиролиз. Синтез-газ и его применение.

Попутные газы, их состав. Переработка попутного газа на фракции: сухой газ, пропан-бутановая смесь, газовый бензин.

**Нефть и способы её переработки.** Состав нефти и её переработка: перегонка, крекинг, риформинг. Нефтепродукты и их получение. Понятие об октановом числе. Химические способы повышения качества бензина.

**Каменный уголь и его переработка.** Коксование каменного угля и его продукты: коксовый газ, аммиачная вода, каменноугольная смола, кокс. Газификация каменного угля.

**Демонстрации.** Горение предельных и непредельных углеводородов: метана, этана, ацетилен. Качественные реакции на непредельные углеводороды: обесцвечивание этиленом и ацетиленом растворов перманганата калия и бромной воды. Отношение бензола к этим окислителям. Дегидратация этанола. Гидролиз карбида кальция. Коллекции «Нефть и нефтепродукты», «Каменный уголь и продукты его переработки», «Каучуки». Карта полезных ископаемых РФ.

**Лабораторные опыты.** Обнаружение продуктов горения свечи. Исследование свойств каучуков.

**Кислород- и азотсодержащие органические соединения**

**Одноатомные спирты.** Определение. Функциональная гидроксильная группа. Гомологический ряд предельных одноатомных спиртов. Изомерия положения функциональной группы. Водородная связь. Химические свойства спиртов. Альдегидная группа. Реакция этерификации, сложные эфиры. Применение спиртов. Действие метилового и этилового спиртов на организм человека.

**Многоатомные спирты.** Этиленгликоль, как представитель двухатомных и глицерин, как представитель трёхатомных спиртов. Качественная реакция на многоатомные спирты, их свойства, получение и применение. Понятие об антифризах.

**Фенол.** Строение, получение, свойства и применение фенола. Качественные реакции на фенол. Взаимное влияние атомов в молекуле фенола.

**Альдегиды и кетоны.** Формальдегид и ацетальдегид, как представители альдегидов, состав их молекул. Функциональная карбонильная группа. Качественные реакции на альдегиды. Свойства, получение и применение формальдегида и ацетальдегида. Реакции поликонденсации для формальдегида. Понятие о кетонах на примере ацетона.

**Карбоновые кислоты.** Гомологический ряд предельных одноосновных карбоновых кислот. Жирные карбоновые кислоты. Химические свойства карбоновых кислот. Получение и применение муравьиной и уксусной кислот.

**Сложные эфиры. Жиры.** Реакция этерификации. Сложные эфиры. Жиры, их состав и гидролиз (кислотный и щелочной). Мыла. Гидрирование жиров.

**Углеводы.** Углеводы. Моносахариды. Глюкоза как альдегидоспирт. Сорбит. Молочнокислородное и спиртовое брожение. Фотосинтез. Дисахариды. Сахароза. Полисахариды: крахмал, целлюлоза.

**Амины.** Аминогруппа. Амины предельные и ароматические. Анилин. Получение аминов. Реакция Зинина. Химические свойства и применение аминов.

**Аминокислоты.** Аминокислоты, состав их молекул и свойства, как амфотерных органических соединений. Глицин, как представитель аминокислот. Получение полипептидов реакцией поликонденсации. Понятие о пептидной связи.

**Белки.** Строение молекул белков: первичная, вторичная и третичная структуры. Качественные реакции на белки, их гидролиз, денатурация и биологические функции.

**Демонстрации.** Получение альдегидов окислением спиртов. Качественная реакция на многоатомные спирты. Зависимость растворимости фенола в воде от температуры. Взаимодействие с бромной водой и хлоридом железа(III), как качественные реакции на фенол. Реакции серебряного зеркала и со свежеполученным гидроксидом меди(II) при нагревании, как качественные реакции на альдегиды. Образцы муравьиной, уксусной, пальмитиновой и стеариновой кислот и их растворимость в воде. Альдегидные свойства и



свойства многоатомных спиртов глюкозы в реакции с гидроксидом меди(II). Идентификация крахмала. Качественные реакции на белки.

**Лабораторные опыты.** Сравнение скорости испарения воды и этанола. Растворимость глицерина в воде. Химические свойства уксусной кислоты. Определение непредельности растительного масла. Идентификация крахмала в некоторых продуктах питания. Изготовление крахмального клейстера. Изготовление моделей молекул аминов. Изготовление модели молекулы глицина.

**Практическая работа.** Идентификация органических соединений.

### **Органическая химия и общество**

**Биотехнология.** Периоды её развития. Три направления биотехнологии: геновая (или генетическая) инженерия; клеточная инженерия; биологическая инженерия. Генетически модифицированные организмы (ГМО) и трансгенная продукция. Клонирование. Иммуобилизованные ферменты и их применение.

**Полимеры.** Классификация полимеров. Искусственные полимеры: целлулоид, ацетатный шёлк, вискоза, целлофан.

**Синтетические полимеры.** Полимеризация и поликонденсация, как способы получения полимеров. Синтетические каучуки. Полистирол, тефлон и поливинилхлорид, как представители пластмасс. Синтетические волокна: капрон, нейлон, кевлар, лавсан.

**Демонстрации.** Коллекции каучуков, пластмасс, синтетических волокон и изделий из них. Ферментативное разложение пероксида водорода с помощью каталазы свеженатёртых моркови или картофеля.

**Лабораторные опыты.** Ознакомление с коллекциями каучуков, пластмасс и волокон.

**Практическая работа.** Распознавание пластмасс и волокон.

## **Содержание курса. 11 класс. Базовый уровень**

### **Строение веществ**

**Основные сведения о строении атома.** Строение атома: состав ядра (нуклоны) и электронная оболочка. Понятие об изотопах. Понятие о химическом элементе, как совокупности атомов с одинаковым зарядом ядра.

**Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева в свете учения о строении атома.** Физический смысл принятой в таблице Д. И. Менделеева символики: порядкового номера элемента, номера периода и номера группы. Понятие о валентных электронах. Отображение строения электронных оболочек атомов химических элементов с помощью электронных и электронно-графических формул.

Объяснение закономерностей изменения свойств элементов в периодах и группах периодической системы, как следствие их электронного строения. Электронные семейства химических элементов.

**Сравнение Периодического закона и теории химического строения на философской основе:** предпосылки открытия Периодического закона и теории химического строения органических соединений; роль личности в истории химии; значение практики в становлении и развитии химических теорий.

**Ионная химическая связь и ионные кристаллические решётки.** Катионы и анионы: их заряды и классификация по составу на простые и сложные. Представители. Понятие об ионной химической связи. Ионная кристаллическая решётка и физические свойства веществ, обусловленные этим строением.

**Ковалентная химическая связь. Атомные и молекулярные кристаллические решётки.** Понятие о ковалентной связи. Электроотрицательность, неполярная и полярная ковалентные связи. Кратность ковалентной связи. Механизмы образования ковалентных связей: обменный и донорно-акцепторный. Полярность молекулы, как следствие полярности связи и геометрии молекулы. Кристаллические решётки с этим типом связи: молекулярные и атомные. Физические свойства веществ, обусловленные типом кристаллических решёток.

**Металлическая связь.** Понятие о металлической связи и металлических кристаллических решётках. Физические свойства металлов на основе их кристаллического строения. Применение металлов на основе их свойств. Чёрные и цветные сплавы.

**Водородная химическая связь.** Межмолекулярная и внутримолекулярная водородные связи. Значение межмолекулярных водородных связей в природе и жизни человека.

**Полимеры.** Получение полимеров реакциями полимеризации и поликонденсации. Важнейшие представители пластмасс и волокон, их получение, свойства и применение. Понятие о неорганических полимерах и их представители.

**Дисперсные системы.** Понятие о дисперсной фазе и дисперсионной среде. Агрегатное состояние размер частиц фазы, как основа для классификации дисперсных систем. Эмульсии, суспензии, аэрозоли — группы грубодисперсных систем, их представители. Золи и гели — группы тонкодисперсных систем, их представители. Понятие о синерезисе и коагуляции.

**Демонстрации.** Периодической системы химических элементов Д. И. Менделеева в различных формах. Модель ионной кристаллической решётки на примере хлорида натрия. Минералы с этим типом кристаллической решёткой: кальцит, галит. Модели молекулярной кристаллической решётки на примере «сухого льда» или иода и атомной кристаллической решётки на примере алмаза, графита или кварца. Модель молярного объёма газа. Модели кристаллических решёток некоторых металлов. Коллекции образцов различных дисперсных систем. Синерезис и коагуляция.

**Лабораторные опыты.** Конструирование модели металлической химической связи. Получение коллоидного раствора куриного белка, исследование его свойств с помощью лазерной указки и проведение его денатурации. Получение эмульсии растительного масла и наблюдение за её расслоением. Получение суспензии «известкового молока» и наблюдение за её седиментацией.

### **Химические реакции**

**Классификация химических реакций.** Аллотропизация и изомеризация, как реакции без изменения состава веществ. Аллотропия и её причины. Классификация реакций по различным основаниям: по числу и составу реагентов и продуктов, по фазе, по использованию катализатора или фермента, по тепловому эффекту. Термохимические уравнения реакций.

**Скорость химических реакций.** Факторы, от которых зависит скорость химических реакций: природа реагирующих веществ, температура, площадь их соприкосновения реагирующих веществ, их концентрация, присутствие катализатора. Понятие о катализе. Ферменты, как биологические катализаторы. Ингибиторы, как «антонимы» катализаторов и их значение.

**Химическое равновесие и способы его смещения.** Классификация химических реакций по признаку их направления. Понятие об обратимых реакциях и химическом равновесии. Принцип Ле-Шателье и способы смещения химического равновесия. Общая характеристика реакций синтезов аммиака и оксида серы(VI) и рассмотрение условий смещения их равновесия на производстве.

**Гидролиз.** Обратимый и необратимый гидролиз. Гидролиз солей и его типы. Гидролиз органических соединений в живых организмов, как основа обмена веществ. Понятие об энергетическом обмене в клетке и роли гидролиза в нём.

**Окислительно-восстановительные реакции.** Степень окисления и её определение по формулам органических и неорганических веществ. Элементы и вещества, как окислители и восстановители. Понятие о процессах окисления и восстановления. Составление уравнений химических реакций на основе электронного баланса.

**Электролиз расплавов и растворов электролитов.** Характеристика электролиза, как окислительно-восстановительного процесса. Особенности электролиза, протекающего в растворах электролитов. Практическое применение электролиза: получение галогенов, водорода, кислорода, щелочных металлов и щелочей, а также алюминия электролизом расплавов и растворов соединений этих элементов. Понятие о гальванопластике, гальваностегии, рафинировании цветных металлов.

**Демонстрации.** Растворение серной кислоты и аммиачной селитры и фиксация тепловых явлений для этих процессов. Взаимодействия растворов соляной, серной и уксусной кислот одинаковой концентрации с одинаковыми кусочками (гранулами) цинка и взаимодействие одинаковых кусочков разных металлов (магния, цинка, железа) с раствором соляной кислоты, как пример зависимости скорости химических реакций от природы веществ. Взаимодействие растворов тиосульфата натрия концентрации и температуры с раствором серной кислоты. Моделирование «кипящего слоя». Использование неорганических катализаторов (солей железа, иодида калия) и природных объектов, содержащих каталазу (сырое мясо, картофель) для разложения пероксида водорода. Взаимодействие цинка с соляной кислотой нитратом серебра, как примеры окислительно-восстановительной реакций и реакции обмена. Конструирование модели электролизёра. Видеофрагмент с промышленной установки для получения алюминия.

**Лабораторные опыты.** Иллюстрация правила Бертолле на практике — проведение реакций с образованием осадка, газа и воды. Гетерогенный катализ на примере разложения пероксида водорода в присутствии диоксида марганца. Смещение равновесия в системе  $\text{Fe}^{3+} + 3\text{CNS}^- \leftrightarrow \text{Fe}(\text{CNS})_3$ . Испытание индикаторами среды растворов солей различных типов. Окислительно-восстановительная реакция и реакция обмена на примере взаимодействия растворов сульфата меди(II) с железом и раствором щелочи.

**Практическая работа.** Решение экспериментальных задач по теме «Химическая реакция».

### **Вещества и их свойства**

**Металлы.** Физические свойства металлов, как функция их строения. Деление металлов на группы в технике и химии. Химические свойства металлов и электрохимический ряд напряжений. Понятие о металлотермии (алюминотермии, магниетермии и др.).

**Неметаллы. Благородные газы.** Неметаллы как окислители. Неметаллы как восстановители. Ряд электроотрицательности. Инертные или благородные газы.

**Кислоты неорганические и органические.** Кислоты с точки зрения атомно-молекулярного учения. Кислоты с точки зрения теории электролитической диссоциации. Кислоты с точки зрения протонной теории. Общие химические свойства кислот. Классификация кислот.

**Основания неорганические и органические.** Основания с точки зрения атомно-молекулярного учения. Основания с точки зрения теории электролитической диссоциации. Основания с точки зрения протонной теории. Классификация оснований. Химические свойства органических и неорганических оснований.

**Амфотерные соединения неорганические и органические.** Неорганические амфотерные соединения: оксиды и гидроксиды, — их свойства и получение. Амфотерные органические соединения на примере аминокислот. Пептиды и пептидная связь.

**Соли.** Классификация солей. Жёсткость воды и способы её устранения. Переход карбоната в гидрокарбонат и обратно. Общие химические свойства солей.

**Демонстрации.** Коллекция металлов. Коллекция неметаллов. Взаимодействие концентрированной азотной кислоты с медью. Вспышка термитной смеси. Вспышка чёрного пороха. Вытеснение галогенов из их растворов другими галогенами. Взаимодействие паров концентрированных растворов соляной кислоты и аммиака («дым без огня»). Получение аммиака и изучение его свойств. Различные случаи взаимодействия растворов солей алюминия со щёлочью. Получение жёсткой воды и устранение её жёсткости.

**Лабораторные опыты.** Получение нерастворимого гидроксида и его взаимодействие с кислотой. Исследование концентрированных растворов соляной и уксусной кислот капельным методом при их разбавлении водой. Получение амфотерного гидроксида и изучение его свойств. Проведение качественных реакций по определению состава соли.

**Практическая работа.** Решение экспериментальных задач по теме «Вещества и их свойства».

### **Химия и современное общество**

**Производство аммиака и метанола.** Понятие о химической технологии. Химические реакции в производстве аммиака и метанола. Общая классификационная характеристика

реакций синтеза в производстве этих продуктов. Научные принципы, лежащие в основе производства аммиака и метанола. Сравнение этих производств.

**Химическая грамотность как компонент общей культуры человека.** Маркировка упаковочных материалов, электроники и бытовой техники, экологичного товара, продуктов питания, этикеток по уходу за одеждой.

**Демонстрации.** Модель промышленной установки получения серной кислоты. Модель колонны синтеза аммиака. Видеофрагменты и слайды о степени экологической чистоты товара.

**Лабораторные опыты.** Изучение маркировок различных видов промышленных и продовольственных товаров.

## Углубленный уровень

### Основы органической химии

Появление и развитие органической химии как науки. Предмет органической химии. Место и значение органической химии в системе естественных наук. Взаимосвязь неорганических и органических веществ.

Химическое строение как порядок соединения атомов в молекуле согласно их валентности. Основные положения теории химического строения органических соединений А.М. Бутлерова. Углеродный скелет органической молекулы. Кратность химической связи. Зависимость свойств веществ от химического строения молекул. Изомерия и изомеры. Понятие о функциональной группе. Принципы классификации органических соединений. Международная номенклатура и принципы образования названий органических соединений.

Классификация и особенности органических реакций. Реакционные центры. Первоначальные понятия о типах и механизмах органических реакций. Гомолитический и гетеролитический разрыв ковалентной химической связи. Свободнорадикальный и ионный механизмы реакции. Понятие о нуклеофиле и электрофиле.

Алканы. Электронное и пространственное строение молекулы метана.  $sp^3$ -гибридизация орбиталей атомов углерода. Гомологический ряд и общая формула алканов. Систематическая номенклатура алканов и радикалов. Изомерия углеродного скелета. Физические свойства алканов. Закономерности изменения физических свойств. Химические свойства алканов: галогенирование, дегидрирование, термическое разложение, крекинг как способы получения важнейших соединений в органическом синтезе. Горение алканов как один из основных источников тепла в промышленности и быту. Изомеризация как способ получения высокосортного бензина. Механизм реакции свободнорадикального замещения. Получение алканов. Реакция Вюрца. Нахождение в природе и применение алканов.

Циклоалканы. Строение молекул циклоалканов. Общая формула циклоалканов. Номенклатура циклоалканов. Изомерия циклоалканов: углеродного скелета, межклассовая, пространственная (цис-транс-изомерия). Специфика свойств циклоалканов с малым размером цикла. Реакции присоединения и радикального замещения.

Алкены. Электронное и пространственное строение молекулы этилена.  $sp^2$ -гибридизация орбиталей атомов углерода.  $\sigma$  - и  $\pi$  -связи. Гомологический ряд и общая формула алкенов. Номенклатура алкенов. Изомерия алкенов: углеродного скелета, положения кратной связи, пространственная (цис-транс-изомерия), межклассовая. Физические свойства алкенов. Реакции электрофильного присоединения как способ получения функциональных производных углеводородов. Правило Марковникова, его электронное обоснование. Реакции окисления и полимеризации. Полиэтилен как крупнотоннажный продукт химического производства. Промышленные и лабораторные способы получения алкенов. Правило Зайцева. Применение алкенов.

Алкадиены. Классификация алкадиенов по взаимному расположению кратных связей в молекуле. Особенности электронного и пространственного строения сопряженных алкадиенов. Общая формула алкадиенов. Номенклатура и изомерия алкадиенов. Физические свойства алкадиенов. Химические свойства алкадиенов: реакции присоединения (гидрирование, галогенирование), горения и полимеризации. Вклад С.В.

Лебедева в получение синтетического каучука. Вулканизация каучука. Резина. Многообразие видов синтетических каучуков, их свойства и применение. Получение алкадиенов.

Алкины. Электронное и пространственное строение молекулы ацетилена. sp-гибридизация орбиталей атомов углерода. Гомологический ряд и общая формула алкинов. Номенклатура. Изомерия: углеродного скелета, положения кратной связи, межклассовая. Физические свойства алкинов. Химические свойства алкинов: реакции присоединения как способ получения полимеров и других полезных продуктов. Реакции замещения. Горение ацетилена как источник высокотемпературного пламени для сварки и резки металлов. Получение ацетилена пиролизом метана и карбидным методом. Применение ацетилена.

Арены. История открытия бензола. Современные представления об электронном и пространственном строении бензола. Изомерия и номенклатура гомологов бензола. Общая формула аренов. Физические свойства бензола. Химические свойства бензола: реакции электрофильного замещения (нитрование, галогенирование) как способ получения химических средств защиты растений; присоединения (гидрирование, галогенирование) как доказательство непредельного характера бензола. Реакция горения. Получение бензола. Особенности химических свойств толуола. Взаимное влияние атомов в молекуле толуола. Ориентационные эффекты заместителей. Применение гомологов бензола.

Спирты. Классификация, номенклатура спиртов. Гомологический ряд и общая формула предельных одноатомных спиртов. Изомерия. Физические свойства предельных одноатомных спиртов. Водородная связь между молекулами и ее влияние на физические свойства спиртов. Химические свойства: взаимодействие с натрием как способ установления наличия гидроксигруппы, с галогеноводородами как способ получения растворителей, внутри- и межмолекулярная дегидратация. Реакция горения: спирты как топливо. Получение этанола: реакция брожения глюкозы, гидратация этилена. Применение метанола и этанола. Физиологическое действие метанола и этанола на организм человека. Этиленгликоль и глицерин как представители предельных многоатомных спиртов. Качественная реакция на многоатомные спирты и ее применение для распознавания глицерина в составе косметических средств. Практическое применение этиленгликоля и глицерина.

Фенол. Строение молекулы фенола. Взаимное влияние атомов в молекуле фенола. Физические свойства фенола. Химические свойства (реакции с натрием, гидроксидом натрия, бромом). Получение фенола. Применение фенола.

Альдегиды и кетоны. Классификация альдегидов и кетонов. Строение предельных альдегидов. Электронное и пространственное строение карбонильной группы. Гомологический ряд, общая формула, номенклатура и изомерия предельных альдегидов. Физические свойства предельных альдегидов. Химические свойства предельных альдегидов: гидрирование; качественные реакции на карбонильную группу (реакция "серебряного зеркала", взаимодействие с гидроксидом меди (II)) и их применение для обнаружения предельных альдегидов в промышленных сточных водах. Получение предельных альдегидов: окисление спиртов, гидратация ацетилена (реакция Кучерова). Токсичность альдегидов. Применение формальдегида и ацетальдегида. Ацетон как представитель кетонов. Строение молекулы ацетона. Особенности реакции окисления ацетона. Применение ацетона.

Карбоновые кислоты. Классификация и номенклатура карбоновых кислот. Строение предельных одноосновных карбоновых кислот. Электронное и пространственное строение карбоксильной группы. Гомологический ряд и общая формула предельных одноосновных карбоновых кислот. Физические свойства предельных одноосновных карбоновых кислот. Химические свойства предельных одноосновных карбоновых кислот (реакции с металлами, основными оксидами, основаниями и солями) как подтверждение сходства с неорганическими кислотами. Реакция этерификации и ее обратимость. Влияние заместителей в углеводородном радикале на силу карбоновых кислот. Особенности химических свойств муравьиной кислоты. Получение предельных одноосновных карбоновых кислот: окисление алканов, алкенов, первичных спиртов, альдегидов. Важнейшие представители карбоновых кислот: муравьиная, уксусная и бензойная. Высшие

предельные и непредельные карбоновые кислоты. Оптическая изомерия. Асимметрический атом углерода. Применение карбоновых кислот.

Сложные эфиры и жиры. Строение и номенклатура сложных эфиров. Межклассовая изомерия с карбоновыми кислотами. Способы получения сложных эфиров. Обратимость реакции этерификации. Применение сложных эфиров в пищевой и парфюмерной промышленности. Жиры как сложные эфиры глицерина и высших карбоновых кислот. Растительные и животные жиры, их состав. Физические свойства жиров. Химические свойства жиров: гидрирование, окисление. Гидролиз или омыление жиров как способ промышленного получения солей высших карбоновых кислот. Применение жиров. Мыла как соли высших карбоновых кислот. Моющие свойства мыла.

Углеводы. Классификация углеводов. Физические свойства и нахождение углеводов в природе. Глюкоза как альдегидоспирт. Химические свойства глюкозы: ацилирование, алкилирование, спиртовое и молочнокислое брожение. Экспериментальные доказательства наличия альдегидной и спиртовых групп в глюкозе. Получение глюкозы. Фруктоза как изомер глюкозы. Рибоза и дезоксирибоза. Важнейшие дисахариды (сахароза, лактоза, мальтоза), их строение и физические свойства. Гидролиз сахарозы, лактозы, мальтозы. Крахмал и целлюлоза как биологические полимеры. Химические свойства крахмала (гидролиз, качественная реакция с йодом на крахмал и ее применение для обнаружения крахмала в продуктах питания). Химические свойства целлюлозы: гидролиз, образование сложных эфиров. Применение и биологическая роль углеводов. Окисление углеводов - источник энергии живых организмов. Понятие об искусственных волокнах на примере ацетатного волокна.

Идентификация органических соединений. Генетическая связь между классами органических соединений.

Амины. Первичные, вторичные, третичные амины. Классификация аминов по типу углеводородного радикала и числу аминогрупп в молекуле. Электронное и пространственное строение предельных аминов. Физические свойства аминов. Амины как органические основания: реакции с водой, кислотами. Реакция горения. Анилин как представитель ароматических аминов. Строение анилина. Причины ослабления основных свойств анилина в сравнении с аминами предельного ряда. Химические свойства анилина: взаимодействие с кислотами, бромной водой, окисление. Получение аминов алкилированием аммиака и восстановлением нитропроизводных углеводородов. Реакция Зинина. Применение аминов в фармацевтической промышленности. Анилин как сырье для производства анилиновых красителей. Синтезы на основе анилина.

Аминокислоты и белки. Состав и номенклатура. Строение аминокислот. Гомологический ряд предельных аминокислот. Изомерия предельных аминокислот. Физические свойства предельных аминокислот. Аминокислоты как амфотерные органические соединения. Синтез пептидов. Пептидная связь. Биологическое значение  $\alpha$ -аминокислот. Области применения аминокислот. Белки как природные биополимеры. Состав и строение белков. Основные аминокислоты, образующие белки. Химические свойства белков: гидролиз, денатурация, качественные (цветные) реакции на белки. Превращения белков пищи в организме. Биологические функции белков. Достижения в изучении строения и синтеза белков.

Азотсодержащие гетероциклические соединения. Пиррол и пиридин: электронное строение, ароматический характер, различие в проявлении основных свойств. Нуклеиновые кислоты: состав и строение. Строение нуклеотидов. Состав нуклеиновых кислот (ДНК, РНК). Роль нуклеиновых кислот в жизнедеятельности организмов.

Высокомолекулярные соединения. Основные понятия высокомолекулярных соединений: мономер, полимер, структурное звено, степень полимеризации. Классификация полимеров. Основные способы получения высокомолекулярных соединений: реакции полимеризации и поликонденсации. Строение и структура полимеров. Зависимость свойств полимеров от строения молекул. Термопластичные и термореактивные полимеры. Проводящие органические полимеры. Композитные материалы. Перспективы использования композитных материалов. Классификация волокон. Синтетические волокна. Полиэфирные

и полиамидные волокна, их строение, свойства. Практическое использование волокон. Синтетические пленки: изоляция для проводов, мембраны для опреснения воды, защитные пленки для автомобилей, пластыри, хирургические повязки. Новые технологии дальнейшего совершенствования полимерных материалов.

### **Теоретические основы химии**

Строение вещества. Современная модель строения атома. Дуализм электрона. Квантовые числа. Распределение электронов по энергетическим уровням в соответствии с принципом наименьшей энергии, правилом Хунда и принципом Паули. Особенности строения энергетических уровней атомов d-элементов. Электронная конфигурация атома. Классификация химических элементов (s-, p-, d-элементы). Основное и возбужденные состояния атомов. Валентные электроны. Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. Физический смысл Периодического закона Д.И. Менделеева. Причины и закономерности изменения свойств элементов и их соединений по периодам и группам. Мировоззренческое и научное значение Периодического закона Д.И. Менделеева. Прогнозы Д.И. Менделеева. Открытие новых химических элементов.

Электронная природа химической связи. Электроотрицательность. Ковалентная связь, ее разновидности и механизмы образования (обменный и донорно-акцепторный). Ионная связь. Металлическая связь. Водородная связь. Межмолекулярные взаимодействия.

Кристаллические и аморфные вещества. Типы кристаллических решеток (атомная, молекулярная, ионная, металлическая). Зависимость физических свойств вещества от типа кристаллической решетки. Причины многообразия веществ. Современные представления о строении твердых, жидких и газообразных веществ. Жидкие кристаллы.

Химические реакции. Гомогенные и гетерогенные реакции. Скорость реакции, ее зависимость от различных факторов: природы реагирующих веществ, концентрации реагирующих веществ, температуры (правило Вант-Гоффа), площади реакционной поверхности, наличия катализатора. Энергия активации. Активированный комплекс. Катализаторы и катализ. Роль катализаторов в природе и промышленном производстве.

Понятие об энтальпии и энтропии. Энергия Гиббса. Закон Гесса и следствия из него. Тепловые эффекты химических реакций. Термохимические уравнения. Обратимость реакций. Химическое равновесие. Смещение химического равновесия под действием различных факторов: концентрации реагентов или продуктов реакции, давления, температуры. Роль смещения равновесия в технологических процессах.

Дисперсные системы. Коллоидные системы. Истинные растворы. Растворение как физико-химический процесс. Способы выражения концентрации растворов: массовая доля растворенного вещества, молярная и моляльная концентрации. Титр раствора и титрование.

Реакции в растворах электролитов. Качественные реакции на ионы в растворе. Кислотно-основные взаимодействия в растворах. Амфотерность. Ионное произведение воды. Водородный показатель (рН) раствора. Гидролиз солей. Значение гидролиза в биологических обменных процессах. Применение гидролиза в промышленности.

Окислительно-восстановительные реакции в природе, производственных процессах и жизнедеятельности организмов. Окислительно-восстановительный потенциал среды. Диаграмма Пурбэ. Поведение веществ в средах с разным значением рН. Методы электронного и электронно-ионного баланса. Гальванический элемент. Химические источники тока. Стандартный водородный электрод. Стандартный электродный потенциал системы. Ряд стандартных электродных потенциалов. Направление окислительно-восстановительных реакций. Электролиз растворов и расплавов солей. Практическое применение электролиза для получения щелочных, щелочноземельных металлов и алюминия. Коррозия металлов: виды коррозии, способы защиты металлов от коррозии.

### **Основы неорганической химии**

Общая характеристика элементов IA - IIIA-групп. Оксиды и пероксиды натрия и калия. Распознавание катионов натрия и калия. Соли натрия, калия, кальция и магния, их значение в природе и жизни человека. Жесткость воды и способы ее устранения. Комплексные соединения алюминия. Алумосиликаты.

Металлы IB - VIIIB-групп (медь, цинк, хром, марганец). Особенности строения атомов. Общие физические и химические свойства. Получение и применение. Оксиды и

гидроксиды этих металлов, зависимость их свойств от степени окисления элемента. Важнейшие соли. Окислительные свойства солей хрома и марганца в высшей степени окисления. Комплексные соединения хрома.

Общая характеристика элементов IVA-группы. Свойства, получение и применение угля. Синтез-газ как основа современной промышленности. Активированный уголь как адсорбент. Наноструктуры. Мировые достижения в области создания наноматериалов. Электронное строение молекулы угарного газа. Получение и применение угарного газа. Биологическое действие угарного газа. Карбиды кальция, алюминия и железа. Карбонаты и гидрокарбонаты. Круговорот углерода в живой и неживой природе. Качественная реакция на карбонат-ион. Физические и химические свойства кремния. Силаны и силициды. Оксид кремния (IV). Кремниевые кислоты и их соли. Силикатные минералы - основа земной коры.

Общая характеристика элементов VA-группы. Нитриды. Качественная реакция на ион аммония. Азотная кислота как окислитель. Нитраты, их физические и химические свойства, применение. Свойства, получение и применение фосфора. Фосфин. Фосфорные и полифосфорные кислоты. Биологическая роль фосфатов.

Общая характеристика элементов VIA-группы. Особые свойства концентрированной серной кислоты. Качественные реакции на сульфид-, сульфит-, и сульфат-ионы.

Общая характеристика элементов VIIA-группы. Особенности химии фтора. Галогеноводороды и их получение. Галогеноводородные кислоты и их соли. Качественные реакции на галогенид-ионы. Кислородсодержащие соединения хлора. Применение галогенов и их важнейших соединений.

Благородные газы. Применение благородных газов.

Закономерности в изменении свойств простых веществ, водородных соединений, высших оксидов и гидроксидов.

Идентификация неорганических веществ и ионов.

## **Химия и жизнь**

Научные методы познания в химии. Источники химической информации. Поиск информации по названиям, идентификаторам, структурным формулам. Химический анализ, синтез, моделирование химических процессов и явлений как методы научного познания. Математическое моделирование пространственного строения молекул органических веществ. Современные физико-химические методы установления состава и структуры веществ.

Химия и здоровье. Лекарства, ферменты, витамины, гормоны, минеральные воды. Проблемы, связанные с применением лекарственных препаратов. Вредные привычки и факторы, разрушающие здоровье (курение, употребление алкоголя, наркомания). Рациональное питание. Пищевые добавки. Основы пищевой химии.

Химия в медицине. Разработка лекарств. Химические сенсоры.

Химия в повседневной жизни. Моющие и чистящие средства. Репелленты, инсектициды. Средства личной гигиены и косметики. Правила безопасной работы с едкими, горючими и токсичными веществами, средствами бытовой химии.

Химия и сельское хозяйство. Минеральные и органические удобрения. Средства защиты растений.

Химия в промышленности. Общие представления о промышленных способах получения химических веществ (на примере производства аммиака, серной кислоты). Промышленная органическая химия. Сырье для органической промышленности. Проблема отходов и побочных продуктов. Наиболее крупнотоннажные производства органических соединений. Черная и цветная металлургия. Стекло и силикатная промышленность.

Химия и энергетика. Природные источники углеводородов. Природный и попутный нефтяной газы, их состав и использование. Состав нефти и ее переработка. Нефтепродукты. Октановое число бензина. Охрана окружающей среды при нефтепереработке и транспортировке нефтепродуктов. Альтернативные источники энергии.

Химия в строительстве. Цемент. Бетон. Подбор оптимальных строительных материалов в практической деятельности человека.

Химия и экология. Химическое загрязнение окружающей среды и его последствия. Охрана гидросферы, почвы, атмосферы, флоры и фауны от химического загрязнения.



### Типы расчетных задач:

Нахождение молекулярной формулы органического вещества по его плотности и массовым долям элементов, входящих в его состав, или по продуктам сгорания.

Расчеты массовой доли (массы) химического соединения в смеси.

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

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

Расчеты теплового эффекта реакции.

Расчеты объемных отношений газов при химических реакциях.

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

### Примерные темы практических работ

Качественное определение углерода, водорода и хлора в органических веществах.

Конструирование шаростержневых моделей молекул органических веществ.

Распознавание пластмасс и волокон.

Решение экспериментальных задач на получение органических веществ.

Решение экспериментальных задач на распознавание органических веществ.

Идентификация неорганических соединений.

Получение, собиране и распознавание газов.

Решение экспериментальных задач по теме "Металлы".

Решение экспериментальных задач по теме "Неметаллы".

Решение экспериментальных задач по теме "Генетическая связь между классами неорганических соединений".

Решение экспериментальных задач по теме "Генетическая связь между классами органических соединений".

Получение этилена и изучение его свойств.

Получение уксусной кислоты и изучение ее свойств.

Гидролиз жиров.

Изготовление мыла ручной работы.

Исследование свойств белков.

Свойства одноатомных и многоатомных спиртов.

Химические свойства альдегидов.

Синтез сложного эфира.

Гидролиз углеводов.

Устранение временной жесткости воды.

Качественные реакции на неорганические вещества и ионы.

Исследование влияния различных факторов на скорость химической реакции.

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

**10 класс ( базовый уровень)**

№ п/п	Тема урока	Кол-во часов	Деятельность учителя с учетом программы воспитания
	<b>Предмет органической химии. Теория строения органических соединений</b>	2	
1	Предмет органической химии.	1	Формирование понимания роли химии в современном мире для осознания положительного и отрицательного воздействия её на природу и жизнь человека. Формирование бережного
2	Теория химического строения органических веществ	1	

			отношения к своему здоровью и здоровью окружающих; Осознание роли отечественных ученых в становлении науки химии (А.М.Бутлеров) Обеспечение условий по формированию сознательной дисциплины и норм поведения учащихся
	<b>Углеводороды и их природные источники</b>	15	
3	Гомологический ряд и строение алканов	1	Показать роль российских учёных в развитии химической науки (М.Г.Кучеров, Н.Д.Зелинский, С.В. Лебедев, В.В.Марковников) Формирование основ здорового образа жизни. Формирование экономических знаний при изучении химических производств Понимать проблемы охраны окружающей среды, связанных с химическим производством. Формирование знаний о правилах поведения в чрезвычайных ситуациях, связанных с воздействием различных веществ
4	Номенклатура и изомерия алканов и радикалов	1	
5	Химические свойства алканов, их получение и применение	1	
6	Нахождение молекулярной формулы вещества по массовым долям элементов	1	
7	Нахождение молекулярной формулы вещества по продуктам сгорания	1	
8	Алкены	1	
9	Алкадиены. Натуральный и синтетический каучуки	1	
10	Алкины. Строение, номенклатура, изомерия и химические свойства	1	
11	Бензол	1	
12	Взаимосвязь предельных, непредельных и ароматических углеводородов	1	
13	Природные источники углеводородов. Природный газ.	1	
14	Нефть и способы ее переработки	1	
15	Каменный уголь и способы его переработки	1	
16	Повторение и обобщение по теме «Углеводороды»	1	
17	Контрольная работа № 1. «Углеводороды»	1	
	<b>Кислород- и азотсодержащие органические соединения</b>	12	
18	Одноатомные спирты	1	Роль отечественных учёных в развитии анилинокрасочной и фармацевтической промышленности. (Н.Н.Зинин) Правила экологически грамотного и безопасного обращения с горючими и токсичными веществами в быту и окружающей среде. Биологическая роль витаминов и их значение для сохранения
19	Многоатомные спирты	1	
20	Фенол	1	
21	Альдегиды	1	
22	Карбоновые кислоты	1	
23	Сложные эфиры. Жиры. Мыла.	1	
24	Углеводы.	1	
25	Контрольная работа № 2. Кислородсодержащие органические соединения	1	
26	Понятие об аминах. Анилин как	1	

	органическое основание		здоровья человека, значение ферментов для жизнедеятельности живых организмов. Роль лекарств и нормы экологического и безопасного обращения с лекарственными препаратами. Внутреннее убеждение о неприемлемости употребления наркотических средств.
27	Аминокислоты. Белки.	1	
28	Нуклеиновые кислоты	1	
29	Практическая работа № 1. Идентификация органических соединений	1	
	<b>Органическая химия и общество</b>	4	
30	Биотехнология.	1	Показ социальной значимости и содержания профессий, связанных с химией. Формирование ответственности за применение полученных знаний и умений, позитивной роли химии в жизни современного общества, необходимости химически грамотного отношения к своему здоровью и окружающей среде;
31	Искусственные полимеры	1	
32	Синтетические полимеры	1	
33	Практическая работа № 2. Распознавание пластмасс и волокон	1	
34	Повторение и обобщение по курсу органической химии	1	
35	Итоговая контрольная работа	1	

**Тематическое планирование, в том числе с учетом рабочей программы воспитания с указанием количества часов, отводимых на изучение каждой темы  
10 класс (углубленный уровень)**

№ п/п	Тема урока	Кол-во часов	Деятельность учителя с учетом программы воспитания
	<b>Основные теоретические положения органической химии (21 час)</b>	21	
1	Повторение курса химии 9 класса	1	Побуждение школьников соблюдать на уроке общепринятые нормы поведения, правила общения со старшими (учителями) и сверстниками (школьниками), принципы учебной дисциплины и самоорганизации.  Осознание роли А.М.Бутлерова в становлении науки органической химии
2	Предмет органической химии. Органические вещества	1	
3	Углеродный скелет молекул органических веществ	1	
4	Функциональные группы	1	
5	Теория строения органических веществ А.М.Бутлерова	1	
6	Решение задач и упражнений по теме «Теория строения органических веществ А.М.Бутлерова»	1	
7	Связи, образуемые атомами углерода и водорода	1	
8	Связи, образуемые атомом кислорода	1	
9	Связи, образуемые атомом азота	1	
10	Связи, образуемые атомами галогенов. Обзор химических связей молекулами органических соединений	1	
11	Практическая работа №1 Конструирование молекул органических соединений	1	

12	Решение задач по теме «Основные теоретические положения органической химии»	1		
13	Понятие о механизме реакции	1		
14	Гомолитический и гетеролитический способы разрыва связей	1		
15	Нуклеофилы и электрофилы	1		
16	Электронные эффекты	1		
17	Электронные эффекты	1		
18	Классификации реакций в органической химии	1		
19	Выполнение упражнений по теме «Классификации реакций в органической химии»	1		
20	Практическая работа №2 «Определение водорода, углерода и хлора в органических соединениях»	1		
21	Контрольная работа №1 «Основные теоретические положения органической химии»	1		
	<b>Углеводороды (56 часов)</b>	<b>56</b>		
22	Строение алканов,	1		Включение в урок процедур, которые помогают поддерживать мотивацию детей к получению знаний, налаживанию позитивных межличностных отношений в классе, помогают установлению доброжелательной атмосферы во время урока. Организация шефства мотивированных и эрудированных учащихся над их неуспевающими одноклассниками, дающего школьникам социально значимый опыт сотрудничества и взаимной помощи.
23	Физические и химические свойства алканов	1		
24	Физические и химические свойства алканов	1		
25	Индивидуальные свойства метана	1		
26	Получение алканов	1		
27	Применение алканов	1		
28	Решение задач по теме «Алканы»	1		
29	Строение алкенов	1		
30	Строение алкенов	1		
31	Физические и химические свойства алкенов	1		
32	Физические и химические свойства алкенов	1		
33	Физические и химические свойства алкенов	1		
34	Получение и применение алкенов	1		
35	Решение задач и упражнений по теме «Алканы», «Алкены»	1		
36	Решение задач и упражнений по теме «Алканы», «Алкены»	1		
37	Получение и применение алкенов	1		
38	Решение задач и упражнений по теме «Алканы», «Алкены»	1		
39	Решение задач и упражнений по теме «Алканы», «Алкены»	1		
40	Практическая работа №3 Получение этилена	1		
41	Строение и физические свойства алкадиенов	1		
42	Химические свойства алкадиенов	1		

43	Получение и применение алкадиенов. Натуральный и синтетические каучуки	1
44	Решение задач «Алкадиены»	1
45	Строение алкинов. Физические свойства алкинов	1
46	Химические свойства алкинов	1
47	Химические свойства алкинов	1
48	Получение и применение алкинов	1
49	Решение задач и упражнений по теме «Углеводороды»	1
50	Обобщающий урок «Углеводороды»	1
51	Контрольная работа №2 Ациклические углеводороды	1
52	Строение циклоалканов	1
53	Физические и химические свойства циклоалканов	1
54	Получение и медико-биологическое значение циклоалканов	1
55	Решение задач и упражнений по теме «Циклоалканы»	1
56	Строение бензола и его гомологов	1
57	Физические и химические свойства бензола	1
58	Физические и химические свойства бензола	1
59	Химические свойства гомологов бензола	1
60	Другие ароматические соединения	1
61	Получение и применение аренов	1
62	Генетическая связь между углеводородами	1
63	Генетическая связь между углеводородами	1
64	Решение задач по теме «Арены»	1
65	Контрольная работа №3 циклические углеводороды	1
66	Природный газ и другие горючие газы	1
67	Нефть и ее переработка	1
68	Нефть и ее переработка	1
69	Твердое топливо	1
70	Урок - конференция «Природные источники углеводородов»	1
71	Решение задач по теме «Природные источники углеводородов»	1
72	Галогенозамещенные углеводороды их строение и физические свойства	1
73	Химические свойства галогеналканов	1
74	Химические свойства галогеналкенов	1
75	Применение галогенозамещенных углеводородов	1
76	Решение задач по теме «Углеводороды»	1
77	Контрольная работа № 4 по теме	1

	«Углеводороды»		
	<b>Кислородсодержащие органические соединения(34 часа)</b>	34	
78	Общая характеристика спиртов. Физические свойства спиртов	1	Применение на уроке интерактивных форм работы учащихся: интеллектуальных игр, стимулирующих познавательную мотивацию школьников, где полученные на уроке знания дают учащимся возможность приобрести опыт ведения конструктивного диалога; групповой работы или работы в парах, которые учат школьников командной работе и взаимодействию с другими детьми
79	Химические свойства спиртов	1	
80	Химические свойства спиртов	1	
81	Получение спиртов	1	
82	Применение спиртов	1	
83	Многоатомные спирты	1	
84	Решение задач по теме «Спирты»	1	
85	Общая характеристика фенолов. Физические свойства фенолов	1	
86	Химические свойства фенолов	1	
87	Сравнение химических свойств одноатомных спиртов и фенола	1	
88	Получение и применение фенолов	1	
89	Решение задач по теме «Фенолы»	1	
90	Общая характеристика и физические свойства альдегидов и кетонов	1	
91	Химические свойства альдегидов и кетонов	1	
92	Химические свойства альдегидов и кетонов	1	
93	Получение и применение альдегидов и кетонов	1	
94	Решение задач по теме «Альдегиды и кетоны»	1	
95	Практическая работа №4 Спирты. Фенолы. Альдегиды. Кетоны	1	
96	Контрольная работа №5 Спирты. Фенолы. Альдегиды. Кетоны	1	
97	Общая характеристика карбоновых кислот. Разнообразие и физические свойства карбоновых кислот	1	
98	Химические свойства предельных одноосновных карбоновых кислот	1	
99	Химические свойства предельных одноосновных карбоновых кисло	1	
100	Особенности химических свойств предельных двухосновных карбоновых кислот	1	
101	Особенности химических свойств непредельных одноосновных карбоновых кислот	1	
102	Особенности химических свойств ароматических карбоновых кислот	1	
103	Получение карбоновых кислот	1	
104	Медико-биологическое значение и применение карбоновых кислот	1	
105	Решение задач по теме «Карбоновые кислоты»	1	
106	Функциональные производные	1	

	карбоновых кислот		
107	Функциональные производные карбоновых кислот	1	
108	Сложные эфиры	1	
109	Практическая работа №5 Получение и свойства уксусной кислоты	1	
110	Решение задач по теме «Кислородсодержащие органические соединения»	1	
111	Контрольная работа №6 по теме «Кислородсодержащие органические соединения»	1	
	<b>Азотсодержащие органические соединения. Гетерофункциональные соединения (21 час)</b>	21	
112	Амины алифатические и ароматические	1	<p>Применение на уроке интерактивных форм работы учащихся: интеллектуальных игр, стимулирующих познавательную мотивацию школьников, где полученные на уроке знания дают учащимся возможность приобрести опыт ведения конструктивного диалога; групповой работы или работы в парах, которые учат школьников командной работе и взаимодействию с другими детьми.</p> <p>Привлечение внимания школьников к ценностному аспекту изучаемых на уроках явлений, организация их работы с получаемой на уроке социально значимой информацией – инициирование ее обсуждения, высказывания учащимися своего мнения по ее поводу, выработки своего к ней отношения</p>
113	Физические и химические свойства аминов	1	
114	Химические свойства аминов	1	
115	Получение аминов. Применение и медико-биологическое значение	1	
116	Решение задач по теме «Амины»	1	
117	Гетероциклические соединения	1	
118	Строение, физические и химические свойства пиридина и пиррола	1	
119	Гетероциклические соединения с двумя и более гетероатомами	1	
120	Принципы номенклатуры гетерофункциональных соединений	1	
121	Решение задач по теме «Гетероциклические соединения»	1	
122	Аминоспирты	1	
123	Гидроксикетоны и гидроксикальдегиды	1	
124	Аминокислоты	1	
125	Фенолокислоты	1	
126	Гидроксикислоты и оксокислоты	1	
127	Решение задач по теме «Гетерофункциональные соединения»	1	
128	Цикл Кребса	1	
129	Оптическая изомерия	1	
130	Применение гетерофункциональных соединений	1	
131	Решение задач по теме «Азотсодержащие соединения. Гетерофункциональные соединения»	1	
132	Контрольная работа № 7 «Азотсодержащие соединения. Гетерофункциональные соединения»	1	
	<b>Химия природных соединений (37 часов)</b>	37	
133	Общая характеристика жиров	1	Привлечение внимания школьников к ценностному
134	Физические и химические свойства	1	

	жиров		аспекту изучаемых на уроках явлений, организация их работы с получаемой на уроке социально значимой информацией – инициирование ее обсуждения, высказывания учащимися своего мнения по ее поводу, выработки своего к ней отношения
135	Применение жиров	1	
136	Решение задач по теме «Жиры»	1	
137	Фосфолипиды клеточных мембран. Поверхностная активность	1	
138	Фосфолипиды клеточных мембран.	1	
139	Строение клеточной мембраны	1	
140	Общая характеристика углеводов. Стереоизомерия моносахаридов	1	
141	Образование циклических форм моносахаридов	1	
142	Химические свойства моносахаридов	1	
143	Химические свойства моносахаридов	1	
144	Превращение глюкозы в организме. Применение глюкозы	1	
145	Общая характеристика дисахаридов	1	
146	Общая характеристика полисахаридов. Крахмал. Целлюлоза	1	
147	Общая характеристика полисахаридов. Крахмал. Целлюлоза	1	
148	Решение задач по теме «Углеводы»	1	
149	Практическая работа №5 «Углеводы»	1	
150	Общая характеристика аминокислот	1	
151	Химические свойства аминокислот	1	
152	Химические свойства аминокислот	1	
153	Получение и применение аминокислот	1	
154	Решение задач по теме «Аминокислоты»	1	
155	Структура белков	1	
156	Физические и химические свойства белков	1	
157	Общая характеристика и применение белков	1	
158	Практическая работа № 6 «Аминокислоты и белки»	1	
159	Общая характеристика нуклеиновых кислот	1	
160	Строение нуклеозидов, нуклеотидов и полинуклеотидов. Применение нуклеиновых кислот	1	
161	Решение задач по теме «Нуклеиновые кислоты»	1	
162	Органическая химия и физиология	1	
163	Органическая химия и фармакология	1	
164	Органическая химия и биохимия	1	
165	Практическая работа №7 «Решение экспериментальных задач. Химия природных соединений»	1	
166	Практическая работа №8 «Решение экспериментальных задач»	1	
167	Обобщающий урок по теме «Органическая химия»	1	
168	Итоговая контрольная работа	1	



169	Анализ итоговой контрольной работы	1	
170	Резерв	1	

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

**11 класс (базовый уровень)**

№ п/п	Тема урока	Кол-во часов	Деятельность учителя с учетом программы воспитания
	<b>Строение вещества</b>	11	
1	Основные сведения о строении атома.	1	Привлечение внимания школьников к ценностному аспекту изучаемых на уроках явлений, организация их работы с получаемой на уроке социально значимой информацией – инициирование ее обсуждения, высказывания учащимися своего мнения по ее поводу, выработки своего к ней отношения;
2	ПЗ и ПС химических элементов Д.И.Менделеева и строение атома.	1	
3	Становление и развитие периодического закона и теории химического строения	1	
4	Ионная химическая связь.	1	
5	Ковалентная химическая связь.	1	
6	Металлическая химическая связь.	1	
7	Водородная химическая связь.	1	
8	Полимеры	1	
9	Дисперсные системы	1	
10	Обобщение знаний по теме «Строение вещества».	1	
11	Контрольная работа 1 Строение вещества	1	
	<b>Химические реакции</b>	8	
12	Классификация химических реакций .	1	Применение на уроке интерактивных форм работы учащихся: интеллектуальных игр, стимулирующих познавательную мотивацию школьников, которые дают учащимся возможность приобрести опыт ведения конструктивного диалога; групповой работы или работы в парах, которые учат школьников командной работе и взаимодействию с другими детьми;
13	Скорость химических реакций.	1	
14	Обратимость химических реакций. Химическое равновесие и способы его смещения.	1	
15	Роль воды в химической реакции.	1	
16	Гидролиз	1	
17	Окислительно-восстановительные реакции.	1	
18	Электролиз.	1	
19	Практическая работа №1 Решение экспериментальных задач по теме «Химическая реакция»	1	
	<b>Вещества и их свойства</b>	10	
20	Классификация веществ. Металлы л.о.7	1	Инициирование и поддержка групповой исследовательской деятельности школьников , что даст школьникам возможность приобрести навык самостоятельного решения теоретической проблемы, навык генерирования и оформления собственных идей, навык уважительного отношения к
21	Неметаллы л.о.8	1	
22	Неорганические и органические кислоты	1	
23	Неорганические и органические основания	1	
24	Неорганические и органические амфотерные соединения	1	
25	Соли.	1	

26	Практическая работа №2 Решение экспериментальных задач по теме «Вещества и их свойства»	1	чужим идеям, навык публичного выступления перед аудиторией, аргументирования и отстаивания своей точки зрения.
27	Генетическая связь между классами органических и неорганических веществ.	1	
28	Обобщение и решение задач по теме «Вещества и их свойства».	1	
29	Контрольная работа №2 «Вещества и их свойства».	1	
	<b>Химия и современное общество</b>	3	
30	Химическая технология. Производство аммиака и метанола	1	Показ социальной значимости и содержания профессий, связанных с химией. Формирование ответственности за применение полученных знаний и умений, позитивной роли химии в жизни современного общества, необходимости химически грамотного отношения к своему здоровью и окружающей среде; Понимание своей ответственности за сохранение баланса на нашей планете
31	Химическая грамотность как компонент общей культуры человека	1	
32	Химия и экология.	1	
33	Обобщение и систематизация знаний по курсу химии	1	
34	Итоговая контрольная работа	1	

**Тематическое планирование, в том числе с учетом рабочей программы воспитания с указанием количества часов, отводимых на изучение каждой темы  
11 класс (углубленный уровень)**

№ п/п	Тема урока	Кол-во часов	Деятельность учителя с учетом программы воспитания
1	Повторение курса химии за 10 класс.	1	
2	Повторение курса химии за 10 класс.	1	
	<b>Строение вещества</b>	15	
3	Строение атома. Общие представления	1	Побуждение школьников соблюдать на уроке общепринятые нормы поведения, правила общения со старшими (учителями) и сверстниками (школьниками), принципы учебной дисциплины и самоорганизации.
4	Состояние электрона в атоме	1	
5	Электронные конфигурации атома	1	
6	Электронные конфигурации атома	1	
7	Изменение атомного радиуса и образование ионов	1	
8	Решение задач по теме «Строение атома»	1	
9	Химическая связь	1	
10	Электроотрицательность	1	
11	Ионная связь	1	Осознание роли отечественных ученых в становлении теории строения атомов
12	Ковалентная связь	1	
13	Ковалентная связь	1	
14	Невалентные взаимодействия	1	
15	Кристаллические решетки	1	
16	Решение задач по теме «Химическая связь»	1	

17	Контрольная работа №1 по теме «Строение вещества»	1	
	<b>Основные закономерности протекания реакций</b>	21	
18	Элементы химической термодинамики. Реакции самопроизвольные и несамопроизвольные	1	Применение на уроке интерактивных форм работы учащихся: интеллектуальных игр, стимулирующих познавательную мотивацию школьников, которые дают учащимся возможность приобрести опыт ведения конструктивного диалога; групповой работы или работы в парах, которые учат школьников командной работе и взаимодействию с другими детьми;
19	Термодинамические системы и процессы.	1	
20	Энтальпия и энтропия.	1	
21	Энергия Гиббса. Энтальпийный и энтропийный факторы	1	
22	Принцип энергетического сопряжения	1	
23	Химическое равновесие. Константа химического равновесия	1	
24	Смещение химического равновесия	1	
25	Решение задач по теме «Элементы химической термодинамики»	1	
26	Элементы химической кинетики. Общие представления о механизмах реакций	1	
27	Скорость реакции	1	
28	Кинетические уравнения. Константа скорости реакции	1	
29	Зависимость скорости реакции от температуры	1	
30	Катализ	1	
31	Решение задач по теме «Скорость химической реакции»	1	
32	Стехиометрия. Расчет количества вещества	1	
33	Соотношения между количествами веществ в химических уравнениях	1	
34	Гомогенные и гетерогенные системы	1	
35	Растворы	1	
36	Процесс растворения	1	
37	Решение задач по теме «Растворы»	1	
38	Контрольная работа №2 по теме «Основные закономерности протекания реакций»	1	
	<b>Вещества и основные типы их взаимодействия</b>	39	
39	Классификация неорганических веществ	1	Инициирование и поддержка групповой исследовательской деятельности школьников, что даст школьникам возможность приобрести навык самостоятельного решения теоретической проблемы, навык генерирования и оформления собственных идей, навык уважительного отношения к
40	Классификация реакций.	1	
41	Решение задач по теме «Классификация химических веществ и реакций»	1	
42	Электролиты и неэлектролиты. Теория электролитической диссоциации	1	
43	Электролиты и неэлектролиты. Теория электролитической диссоциации	1	

44	Диссоциация кислот, оснований и солей	1	чужим идеям, навык публичного выступления перед аудиторией, аргументирования и отстаивания своей точки зрения.
45	Решение задач по теме «Теория электролитической диссоциации»	1	
46	Реакция нейтрализации	1	
47	Взаимодействие средних солей с кислотами	1	
48	Взаимодействие средних солей с основаниями	1	
49	Взаимодействие средних солей между собой	1	
50	Реакции с участием кислых солей	1	
51	Гидролиз солей	1	
52	Решение задач по теме «Гидролиз солей»	1	
53	Практическая работа №1 «Гидролиз»	1	
54	Амфотерные оксиды и гидроксиды. Общие представления	1	
55	Реакции амфотерных оксидов в расплаве	1	
56	Реакции амфотерных оксидов и гидроксидов в растворе	1	
57	Реакции солей металлов образующих амфотерные соединения	1	
58	Контрольная работа № 3 «Химическая реакция. Теория электролитической диссоциации»	1	
59	Водородный показатель рН	1	
60	Буферные системы	1	
61	Значения рН биологических сред	1	
62	Буферные системы организма	1	
63	Взаимосвязь буферных систем организма человека	1	
64	Нарушения кислотно-основного состояния организма. Коррекция кислотно-основного состояния организма	1	
65	Решение задач по теме «Водородный показатель»	1	
66	Степень окисления. Наиболее важные окислители и восстановители	1	
67	Классификация окислительно-восстановительных реакций	1	
68	Суммарный коэффициент перед окислителем или восстановителем с учетом солеобразования	1	
69	Влияние среды раствора на протекание окислительно-восстановительных реакций	1	
70	Окислительно-восстановительные реакции с участием двух окислителей или восстановителей	1	
71	Решение задач по теме	1	

	«Окислительно-восстановительные реакции»		
72	Электоролиз	1	
73	Решение задач по теме «Электролиз»	1	
74	Строение комплексных соединений	1	
75	Решение задач по теме «Комплексные соединения»	1	
76	Практическая работа № 2 «Гидроксикомплексы металлов»	1	
77	Контрольная работа №4 «Основные типы взаимодействия веществ»	1	
	<b>Химия элементов</b>	<b>89</b>	
78	Биогенные элементы. Классификация элементов	1	Привлечение внимания школьников к ценностному аспекту изучаемых на уроках явлений, организация их работы с получаемой на уроке социально значимой информацией – инициирование ее обсуждения, высказывания учащимися своего мнения по ее поводу, выработки своего к ней отношения.
79	Общая характеристика s-элементов	1	
80	Общая характеристика p-элементов	1	
81	Общая характеристика d-элементов	1	
82	Водород: характеристика элемента и простых веществ	1	
83	Кислород: характеристика элемента и простых веществ	1	
84	Вода и пероксид водорода	1	
85	Решение задач по теме «Водород.Кислород»	1	
86	Практическая работа №3 «Водород.Кислород»	1	
87	Контрольная работа №5 по теме «Биогенные элементы.Водород. Кислород»	1	
88	Галогены: общая характеристика элементов и физических свойств простых веществ	1	Использование воспитательных возможностей содержания учебного предмета через демонстрацию детям примеров ответственного, гражданского поведения, проявления человеколюбия и добросердечности, через подбор соответствующих текстов для чтения, задач для решения, проблемных ситуаций для обсуждения в классе
89	Химические свойства простых веществ галогенов	1	
90	Галогеноводороды	1	
91	Кислородсодержащие соединения галогенов		
92	Решение задач по теме «Галогены»	1	
93	Практическая работа №4 «Свойства галогенид-ионов. Свойства йода»	1	
94	Сера: характеристика элемента и простого вещества	1	
95	Сероводород и сульфиды	1	
96	Соединения серы со степенью окисления серы +4	1	
97	Соединения серы со степенью окисления серы +4	1	
98	Соединения серы со степенью окисления +6	1	
99	Соединения серы со степенью окисления +6	1	
100	Решение задач по теме «Сера и ее соединения»	1	

101	Практическая работа №5 «Свойства серы и ее соединений»	1
102	Контрольная работа №6 «Галогены. Сера»	1
103	Азот и фосфор: общая характеристика элементов. Физические и химические свойства азота	1
104	Соединения азота со степенью окисления -3	1
105	Оксиды азота	1
106	Азотная кислота	1
107	Азотная кислота	1
108	Соли азотной кислоты	1
109	Решение задач по теме: «Азот и его соединения»	1
110	Фосфор: строение и свойства простых веществ	1
111	Соединения фосфора со степенью окисления -3	1
112	Соединения фосфора со степенью окисления +3	1
113	Соединения фосфора со степенью окисления +5	1
114	Решение задач по теме «Фосфор и его соединения»	1
115	Практическая работа №6 «Получение азота и аммиака. Свойства соединений азота и фосфора»	1
116	Углерод и кремний: характеристика элементов. Строение и свойства простых веществ образованных углеродом	1
117	Карбиды	1
118	Оксиды углерода	1
119	Угольная кислота и ее соли	1
120	Решение задач по теме «Углерод и его соединения»	1
121	Свойства кремния	1
122	Соединения кремния	1
123	Решение задач по теме «Кремний и его соединения»	1
124	Практическая работа 7 «Свойства соединений углерода и кремния»	1
125	Контрольная работа 7 «Элементы VA и VIA- групп»	1
126	Металлы 1A и 2A групп: общая характеристика элементов и простых веществ	1
127	Свойства соединений элементов 1A и 2A групп	1
128	Свойства соединений элементов 1A и 2A групп	1
129	Применение и медико-биологическое	1

	значение металлов 1А и 2А групп	
130	Практическая работа 8 «Изучение качественных реакций ионов металлов 1А и 2А групп»	1
131	Алюминий: характеристика элемента и простого вещества.	1
132	Соединения алюминия	1
133	Решение задач по теме «Металлы А-групп»	1
134	Практическая работа 9 «Свойства алюминия»	1
135	Контрольная работа 8 по теме «Металлы А-групп»	1
136	Обзор химии d-элементов. Хром: характеристика элемента и простого вещества	1
137	Соединения хрома	1
138	Соединения хрома	1
139	Медиико-биологическое значение хрома	1
140	Решение задач по теме «Хром и его соединения»	1
141	Практическая работа 10 «Свойства соединений хрома»	1
142	Соединения марганца	1
143	Соединения марганца	1
144	Практическая работа 11 «Получение и свойства соединений марганца»	1
145	Железо: характеристика элемента и простого вещества.	1
146	Соединения железа	1
147	Медиико-биологическое значение железа	1
148	Решение задач по теме «Железо и его соединения»	1
149	Практическая работа 12 «Получение и свойства соединений железа»	1
150	Медь: характеристика элемента и простого вещества	1
151	Соединения меди	1
152	Медиико-биологическое значение меди	1
153	Решение задач по теме «Медь и ее соединения»	1
154	Практическая работа 13 «Свойства меди и ее соединений»	1
155	Серебро: характеристика элемента, простого вещества и соединений	1
156	Цинк: характеристика элемента, простого вещества и соединений	1
157	Медиико-биологическое значение цинка	1
158	Решение задач по теме «Цинк и его соединения»	1

159	Практическая работа 14 «Свойства цинка и его соединений»	1	
160	Контрольная работа 9 «Металлы Б-групп»	1	
161	Повторение и обобщение по курсу химии.	1	
162	Качественные реакции на неорганические вещества	1	
163	Практическая работа 15 «Решение экспериментальных задач»	1	
164	Повторение и обобщение по курсу неорганической химии.	1	
165	Повторение и обобщение по курсу неорганической химии.	1	
166	Итоговая контрольная работа	1	
167	Резерв	4	
- 170			

1