

**Аннотация к сквозной рабочей программе  
по учебному предмету «Химия»,  
среднее общее образование  
10-11 классы**

1. Рабочая программа по учебному предмету «Химия» для обучающихся 10-11 классов составлена на основе:
  - Федерального закона РФ от 29 декабря 2012г. № 273-ФЗ «Об образовании в РФ» в действующей редакции.
  - Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 17.05.2012 г. № 413 (с изменениями и дополнениями).
  - Примерной программы по учебному предмету «Химия» (углубленный уровень) среднего общего образования.
  - Основной образовательной программы среднего общего образования МАОУ СОШ № 57.

## 2. Цели учебного предмета «Химия»

В программе профильного уровня предусмотрено развитие всех основных видов деятельности обучаемых, которые обеспечивают реализацию проектируемой образовательной траектории, связанной с углубленным изучением химии. Однако содержание данной рабочей программы имеет особенности, обусловленные, во-первых, предметным содержанием, во-вторых, психологическими возрастными особенностями обучаемых, в-третьих, с задачами профильной подготовки к обучению в высшей школе, в которой химия является профилирующей дисциплиной. При изучении химии, где ведущую роль играет познавательная деятельность, в том числе и экспериментальная, основные виды учебной деятельности обучающихся на уровне учебных действий включают умения характеризовать, объяснять, классифицировать, овладеть методами научного познания, планировать и проводить химический эксперимент и интерпретировать его результаты, полно и точно выражать свои мысли, аргументировать свою точку зрения, работать в группе, представлять и сообщать химическую информацию в устной и письменной форме др. Одной из важнейших задач обучения в средней школе является подготовка обучающихся к осознанному и ответственному выбору

Документ подписан усиленной  
квалифицированной электронной подписью  
Симонова Элеонора Анатольевна  
Серийный номер:  
0507D1AB0027ADFC9A4F0F9F57B379FFF7  
Срок действия с 13.05.2021 до 13.05.2022  
Подписано: 22.12.2021 14:15 (UTC)

жизненного и профессионального пути. Обучающиеся должны научиться самостоятельно ставить цели и определять пути их достижения, использовать приобретенный в школе опыт деятельности, который будет способствовать успешному поступлению и обучению в профильном вузе, выбору профессии, достижению желаемых результатов в профессиональной сфере.

Согласно образовательному стандарту главные цели среднего общего образования:

- 1) формирование целостного представления о мире, основанного на приобретенных знаниях, умениях и способах деятельности;
- 2) приобретение опыта разнообразной деятельности, опыта познания и самопознания;
- 3) подготовка к осуществлению осознанного выбора индивидуальной образовательной или профессиональной траектории.

Большой вклад в достижение этих целей среднего общего образования вносит изучение химии на профильном уровне,

которое призвано обеспечить:

- формирование системы химических знаний как компонента не только естественнонаучной картины мира, но и научной картины мира;
- развитие личности обучающихся, их интеллектуальное и нравственное совершенствование, формирование у них гуманистических отношений и экологически целесообразного поведения в быту и трудовой деятельности;
- выработку у обучающихся понимания общественной потребности в развитии химии, а также формирование у них отношения к химии как возможной области будущей профессиональной деятельности или деятельности, в которой химические знания имеют профилирующий статус;
- формирование навыков экспериментальной и исследовательской деятельности, успешного участия в публичном представлении результатов такой деятельности;
- возможность участия в химических олимпиадах различных уровней в соответствии с желаемыми результатами и адекватной оценкой собственных возможностей;
- формирование умений безопасного обращения с веществами, используемыми в быту и производственной сфере;
- умение объяснять объекты и процессы окружающей среды – природной, социальной, культурной, технической, — используя для этого химические знания;
- понимание ценности химического языка, выраженного в вербальной и знаковой формах, как составной части речевой культуры современного специалиста высокой квалификации.

### 3. Место учебного предмета «Химия» в учебном плане.

Учебный план МАОУ СОШ № 57 в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования предусматривает учебный предмет «Химия» на углубленном уровне по естественно-научному – 105 часов в год.

Класс	Количество часов в неделю	Количество часов в год
10	3	105
11	3	102
<b>Итого с 10 по 11 класс</b>	6	207

### 4. Учебно-методический комплект для преподавания Химии в 10-11 классах

10 класс	1.«Химия 10, 11 классы. Учебник. для общеобразовательных организаций. (углублённый уровень). С. А. Пузаков, Н. В. Машнина, В. А. Попков. — М. : Просвещение, 2019. 2. Органическая химия в тестах, задачах, упражнениях. 10 класс. Габриелян О.С., Остроумов И.Г., Остроумова Е.Е. -М.: Дрофа, 2009. - 400с.
11 класс	«Химия 10, 11 классы. Учебник. для общеобразовательных организаций. (углублённый уровень). С. А. Пузаков, Н. В. Машнина, В. А. Попков. — М. : Просвещение, 2019. 2. Общая химия в тестах, задачах, упражнениях. 11 класс. Габриелян О.С., Остроумов И.Г., Остроумова Е.Е. -М.: Дрофа, 2013. - 385с.

### 5. Структура сквозной рабочей программы.

1. Планируемые результаты освоения учебного предмета «Химия».

#### 1.1. Предметные результаты.

Выпускник на углублённом 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 её 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 определённому 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 решётки;

-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 приёмами безопасной работы с химическими веществами и лабораторным оборудованием;

-проводить расчёты 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; расчёты массовой доли (массы) химического соединения в смеси; расчёты массы (объёма, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ дано в избытке (имеет примеси); расчёты массовой или объёмной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного; расчёты теплового эффекта реакции; расчёты объёмных отношений газов при химических реакциях; расчёты массы (объёма, количества вещества) продукта реакции, если одно из веществ дано в виде раствора с определённой массовой долей растворённого вещества;

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

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

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

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

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

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

Выпускник на углублённом 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 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.

## **1.2. Метапредметные результаты.**

Метапредметными результатами изучения предмета «Химия» являются формирование следующих универсальных учебных действий (УУД).

### **1.2.1. Регулятивные универсальные учебные действия**

Обучающийся сможет:

- 1)самостоятельно определять цели и составлять планы, осознавая приоритетные и второстепенные задачи;
- 2)самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать учебную и внеучебную деятельность с учётом предварительного планирования;
- 3)использовать различные ресурсы для достижения целей;
- 4)выбирать успешные стратегии в трудных ситуациях;

### **1.2.2. Познавательные учебно-логические универсальные учебные действия**

Обучающийся сможет:

- 1)классифицировать объекты в соответствии с выбранными признаками;
- 2)сравнивать объекты;
- 3)систематизировать и обобщать информацию;

- 4) определять проблему и способы её решения;
- 5) владеть навыками анализа;
- 6) владеть навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности;
- 7) уметь самостоятельно осуществлять поиск методов решения практических задач, применять различные методы познания для изучения окружающего мира.

#### 1.2.3. Познавательные учебно-информационные универсальные учебные действия

Обучающийся сможет:

- 1) искать необходимые источники информации;
- 2) самостоятельно и ответственно осуществлять информационную деятельность, в том числе, ориентироваться в различных источниках информации;
- 3) критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;
- 4) иметь сформированные навыки работы с различными текстами;
- 5) использовать различные виды моделирования, создания собственной информации.

#### 1.2.4. Коммуникативные универсальные учебные действия

Обучающийся сможет:

- 1) выступать перед аудиторией;
- 2) вести дискуссию, диалог, находить приемлемое решение при наличии разных точек зрения;
- 3) продуктивно общаться и взаимодействовать с партнёрами по совместной деятельности;
- 4) учитывать позиции другого (совместное целеполагание и планирование общих способов работы на основе прогнозирования, контроль и коррекция хода и результатов совместной деятельности);
- 5) эффективно разрешать конфликты.

### 1.3. Личностные результаты.

Личностными результатами обучающихся являются

- 1) Российская гражданская идентичность, патриотизм, уважение к своему народу, чувства ответственности перед Родиной, гордости свою Родину, прошлое и настоящее многонационального народа России, уважение государственных символов (герб, флаг, гимн);
- 2) гражданская позиция как активного и ответственного члена российского общества, осознающего свои конституционные права и обязанности, уважающего закон и правопорядок, готовность к служению Отечеству, его защите;
- 3) сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики; готовность и способность к самостоятельной, творческой и ответственной деятельности;
- 4) толерантное сознание и поведение в поликультурном мире, готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения;
- 5) навыки сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно-полезной, учебноисследовательской, проектной и других видах деятельности;
- 6) нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей;
- 7) готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;

- 8) эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества, спорта, общественных отношений;
- 9) принятие и реализацию ценностей здорового и безопасного образа жизни, потребности в физическом самосовершенствовании, занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью, неприятие вредных привычек: курения, употребления алкоголя, наркотиков;
- 10) бережное, ответственное и компетентное отношение к физическому и психологическому здоровью, как собственному, так и других людей, умение оказывать первую помощь;
- 11) осознанный выбор будущей профессии;
- 12) сформированность экологического мышления, понимания влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды; приобретение опыта эколого-направленной деятельности.

## 2. Содержание учебного предмета «Химия».

### 10 класс

(105 ч, из них резерв — 1 ч)

#### Тема 1. Основные теоретические положения органической химии (13ч)

##### Предмет органической химии.

Многообразие органических соединений. Органические вещества. Углеродный скелет молекул органических веществ. Углерод-углеродные связи. Соединения насыщенные и ненасыщенные. Кратные связи. Ациклические и циклические соединения. Молекулы с разветвлённым и неразветвлённым углеродным скелетом.

Функциональные группы. Монофункциональные, полифункциональные и гетерофункциональные соединения. Теория строения органических соединений А. М. Бутлерова. Изомеры.

##### Химические связи в молекулах органических соединений.

Гибридизация орбиталей.  $\sigma$ -Связь,  $\pi$ -связь. Первичный, вторичный, третичный и четвертичный атом углерода. Длина связи.

##### Общие представления о реакционной способности органических соединений.

Понятие о механизме реакции. Элементарный акт. Простые и сложные реакции. Переходное состояние. Гомолитический и гетеролитический способы разрыва связи. Радикалы. Нуклеофилы и электрофилы. Субстраты. Реагенты. Электронодонорные и электроноакцепторные заместители. Индуктивный эффект. Мезомерный эффект. Сопряжённая система. Классификация реакций в органической химии: по результату (реакции замещения, присоединения, отщепления); по изменению химической природы органического вещества в ходе реакции (гидрирование, дегидрирование, гидратация, дегидратация, галогенирование, дегалогенирование, гидрогалогенирование, дегидрогалогенирование, гидролиз). Реакция электрофильного замещения. Реакция нуклеофильного замещения. Реакции радикального присоединения. Реакции электрофильного присоединения. Реакции нуклеофильного присоединения.

**Демонстрации.** Коллекции органических веществ и материалов и изделий из них. Модели молекул органических соединений.

**Практические работы.** 1. Конструирование шаростержневых моделей молекул органических соединений. 2. Определение водорода, углерода и хлора в органических соединениях.

#### Тема 2. Углеводороды (44ч)



**Алканы.** Общая формула и гомологический ряд алканов. Качественный и количественный состав молекул алканов. Международная номенклатура органических соединений. Изомерия и номенклатура алканов. Физические свойства алканов. Химические свойства алканов. Химические реакции с участием алканов, протекающие по механизму радикального замещения: галогенирование, нитрование (реакция Коновалова), дегидрирование. Изомеризация алканов. Крекинг. Каталитическое окисление и горение алканов. Конверсия метана. Синтез-газ. Частичное окисление метана. Получение алканов: реакция Вюрца, декарбоксилирование солей уксусной кислоты, реакция Кольбе. Применение алканов. Международные коды пищевых добавок.

**Алкены.** Общая формула, гомологический ряд и номенклатура алкенов.  $sp^2$ -Гибридизация орбиталей атомов углерода. Структурная и пространственная изомерия алкенов. Физические свойства алкенов. Химические свойства алкенов: реакции, протекающие по механизму электрофильного присоединения (гидрогалогенирование, галогенирование, гидратация, гидрирование, дегидрирование). Правило Марковникова. Карбокатион. Качественная реакция на двойную связь (реакция Вагнера). Полимеризация алкенов. Мономер, полимер, элементарное звено, степень полимеризации. Окисление алкенов. Вакер-процесс. Промышленные и лабораторные способы получения алкенов. Правило Зайцева. Применение алкенов.

**Алкадиены.** Общая формула алкадиенов. Изолированные, сопряжённые и кумулированные диены. Делокализация связи. Физические свойства алкадиенов. Химические свойства алкадиенов: реакции присоединения (гидрирование, галогенирование) и полимеризации. Резонансный гибрид. Натуральный и синтетические каучуки. Вулканизация. Получение и применение алкадиенов. Реакция Лебедева.

**Алкины.** Общая формула и гомологический ряд алкинов. Изомерия и номенклатура алкинов.  $sp$ -Гибридизация орбиталей атомов углерода. Физические свойства алкинов. Химические свойства алкинов: реакции электрофильного присоединения (галогенирование, гидрогалогенирование, гидратация, гидрирование). Правило Эльтекова. Ацетилениды. Димеризация и тримеризация ацетилена. Окисление алкинов перманганатом калия в различных условиях. Получение и применение алкинов.

**Циклоалканы.** Общая формула и гомологический ряд циклоалканов. Изомерия и номенклатура циклоалканов. Физические свойства циклоалканов. Химические свойства циклоалканов: реакции присоединения к малым циклам, реакции замещения нормальных циклов, реакции гидрирования и дегидрирования. Получение циклоалканов из дигалогеналканов. Медико-биологическое значение циклоалканов.

**Арены.** Критерии ароматичности. Ароматический секстет. Правило Хюккеля. Общая формула и гомологический ряд аренов. *Орто*-, *пара*-, *мета*-ксилолы. Физические свойства бензола и его гомологов. Реакции электрофильного замещения бензола (галогенирование, нитрование, алкилирование).  $\pi$ -Комплекс,  $\sigma$ -комплекс. Реакции присоединения аренов. Химические свойства гомологов бензола. Ориентанты первого и второго рода. Конденсированные и неконденсированные ароматические соединения. Получение и применение аренов.

**Природные источники углеводородов.** Природный газ. Нефть. Переработка нефти. Детонационная стойкость бензина. Октановое число. Риформинг. Применение нефтепродуктов. Виды твёрдого топлива.

**Галогензамещённые углеводороды.** Общая характеристика. Физические свойства. Химические свойства галогеналканов (реакции замещения и отщепления). Химические свойства галогеналкенов (реакции присоединения, замещения, полимеризации). Взаимное влияние атомов в молекулах галогензамещённых углеводородов. Продукты полимеризации

галогензамещённых углеводородов: поливинилхлорид, хлоропреновый каучук, политетрафторэтилен.

**Демонстрации.** Агрегатное состояние алканов в зависимости от молярной массы (бутан, гексан, парафин). Несмешиваемость гексана с водой, сравнение плотности гексана и воды. Растворение парафина в гексане. Растворимость в гексане брома и перманганата калия. Бромирование алканов. Радикальное бромирование толуола.

**Лабораторные опыты.** 1. Построение моделей молекул алканов. 2. Построение моделей молекул алкенов. 3. Сравнение способности к окислению алканов и алкенов. 4. Сравнение способности к бромированию при обычных условиях алканов и алкенов. 5. Действие перманганата калия на бензол и толуол.

**Практическая работа.** 3. Получение этилена и опыты с ним.

### **Тема 3. Кислородсодержащие органические соединения (27 ч)**

**Спирты.** Состав спиртов. Классификация и номенклатура спиртов. Физические свойства спиртов. Межмолекулярные водородные связи и их влияние на физические свойства спиртов. Химические свойства: взаимодействие со щелочными металлами, с галогеноводородами, внутри- и межмолекулярная дегидратация, реакция этерификации, окисление. Простые и сложные эфиры. Номенклатура простых эфиров. Комплексообразование многоатомных спиртов. Качественная реакция на многоатомные спирты. Получение и применение спиртов.

**Фенолы.** Классификация и номенклатура фенолов. Физические свойства фенола. Взаимное влияние атомов в молекуле фенола. Химические свойства (взаимодействие со щелочными металлами и со щелочами, бромирование, нитрование, окисление, гидрирование). Образование комплексных соединений с хлоридом железа(III) — качественная реакция на фенолы. Сравнение химических свойств одноатомных спиртов и фенола. Получение и применение фенолов. Бактерицидная активность фенолов.

**Альдегиды и кетоны.** Карбонильные соединения. Номенклатура и изомерия альдегидов и кетонов. Физические свойства альдегидов и кетонов. Электронное и пространственное строение карбонильной группы. Строение молекул альдегидов. Химические свойства: реакции нуклеофильного присоединения (гидратация, присоединение к альдегидам спиртов, гидросульфита натрия, циановодорода), восстановление альдегидов и кетонов, окисление альдегидов, полимеризация и поликонденсация. Полуацетали. Ацетали. Качественные реакции на альдегиды: с гидроксидом меди(II), с аммиачным раствором оксида серебра, с фуксинсернистой кислотой. Получение альдегидов и кетонов. Применение альдегидов и кетонов. Антисептическое действие формальдегида.

**Карбоновые кислоты.** Строение молекул карбоновых кислот. Электронное и пространственное строение карбоксильной группы. Гомологические ряды и общие формулы карбоновых кислот. Физические свойства карбоновых кислот. Химические свойства предельных одноосновных кислот: реакции нуклеофильного замещения, кислотные свойства. Механизм реакции этерификации. Сила галогензамещённых карбоновых кислот. Особенность химических свойств муравьиной кислоты. Особенности химических свойств предельных двухосновных, непредельных одноосновных, ароматических карбоновых кислот. Получение карбоновых кислот. Важнейшие представители карбоновых кислот: муравьиная, уксусная и бензойная. Медико-биологическое значение и применение карбоновых кислот.

**Функциональные производные карбоновых кислот.** Сложные эфиры. Галогенангидриды. Амиды. Ангидриды. Тиоэфиры. Получение хлорангидридов. Реакционная способность функциональных производных карбоновых кислот. Кислотный гидролиз сложных эфиров. Щелочной гидролиз сложных эфиров — омыление. Применение и медико-биологическое значение производных карбоновых кислот.

**Демонстрации.** Реакция изопропилового спирта с хлороводородом. Шаростержневые модели молекул альдегидов и кетонов. Образование биурета при разложении мочевины.

**Лабораторные опыты.** 6. Построение моделей молекул изомерных спиртов. 7. Растворимость разных спиртов в воде. 8. Окисление пропанола-1 и пропанола-2. 9. Реакция нуклеофильного замещения спирта. 10. Окисление спирта дихроматом калия. 11. Иодоформная реакция. 12. Взаимодействие многоатомных спиртов с гидроксидом меди(II). 13. Обнаружение гликольного фрагмента в глицерине. 14. Растворимость и кислотно-основные свойства фенола. 15. Бромирование фенола. 16. Окисление фенолов. 17. Качественная реакция на фенолы. 18. Реакция «серебряного зеркала». 19. Окисление альдегидов гидроксидом меди(II). 20. Диспропорционирование формальдегида. 21. Качественная реакция на альдегиды с фуксинсернистой кислотой. 22. Иодоформная реакция на ацетон. 23. Построение моделей молекул изомерных карбоновых кислот и сложных эфиров. 24. Сравнение растворимости карбоновых кислот и их солей в воде. 25. Кислотные свойства уксусной кислоты. 26. Реакция этерификации. 27. Обнаружение уксусной кислоты (качественная реакция на ацетат-ион). 28. Сравнение способности к окислению муравьиной, щавелевой и уксусной кислот. 29. Качественная реакция на щавелевую кислоту. 30. Гидролиз диметилформамида. 31. Гидролиз мочевины. 32. Основные свойства мочевины. 33. Дезаминирование мочевины. 34. Гидролиз этилацетата.

**Практические работы.** 4. Решение экспериментальных задач по теме «Спирты. Фенолы. Альдегиды. Кетоны». 5. Получение уксусной кислоты и изучение её свойств.

#### **Тема 4. Азотосодержащие органические соединения.**

##### **Гетерофункциональные соединения (8 ч)**

**Амины.** Общая формула аминов. Номенклатура аминов. Первичные, вторичные, третичные амины. Физические и химические свойства аминов. Анилин. Основные свойства аминов. Сила аминов и нитросоединений. Нуклеофильные свойства аминов. Дезаминирование. Реакция бромирования анилина. Реакция электрофильного замещения по ароматическому кольцу. Реакция горения аминов. Окисление анилина. Получение аминов. Реакция Зинина. Применение и медико-биологическое значение аминов. Биогенные амины.

**Гетероциклические соединения.** Карбоциклические и гетероциклические соединения. Кислородсодержащие гетероциклические соединения. Азотсодержащие гетероциклы. Физические и химические свойства пиридина и пиррола. Общая характеристика гетероциклических соединений с двумя и более гетероатомами. Пиримидин. Пурин. Применение гетероциклических соединений.

**Гетерофункциональные соединения.** Принципы номенклатуры гетерофункциональных соединений. Аминоспирты. Гидроксикетоны и гидроксильные альдегиды. Аминокислоты. Протеиногенные аминокислоты. Фенолоксикислоты. Гидроксикислоты и оксоксикислоты. Цикл Кребса. Асимметрический атом углерода. Оптическая изомерия. Энантиомеры. Проекция Фишера. Применение гетерофункциональных соединений.

**Демонстрации.** Растворимость и основные свойства пиридина. Комплексообразование пиридина.

**Лабораторные опыты.** 35. Растворимость и кислотно-основные свойства анилина. 36. Окисление анилина. 37. Бромирование анилина.

##### **Тема 5. Химия природных соединений 13 ч)**

**Жиры.** Общая характеристика жиров. Липиды. Кислотный состав жиров. Полиненасыщенные и насыщенные жирные кислоты. Физические свойства жиров. Растительные и животные жиры. Липопротеины. Химические свойства жиров. Гидролиз и омыление жиров. Применение жиров.

**Фосфолипиды клеточных мембран.** Поверхностно-активные вещества (ПАВ). Глицерофосфолипиды (фосфатидилэтанолламины, фосфатидилхолины, фосфатидилсерин). Сфингофосфолипиды. Сфингомиелины. Жидкостно-мозаичная модель строения биологических мембран.

**Углеводы.** Общая формула углеводов. Классификация углеводов. Биополимеры. Моносахариды. Глюкоза, фруктоза, рибоза, дезоксирибоза. Стереоизомерия моносахаридов. Формулы Фишера. Образование циклических форм моносахаридов. Формулы Хеуорса. Химические свойства моносахаридов (комплексообразование с ионами меди(II), образование сложных эфиров, восстановление до многоатомных спиртов, окисление до кислот, окисление моносахаридов с деструкцией углеродной цепи, образование гликозидов). АТФ и АДФ. Брожение (спиртовое, молочнокислое, маслянокислое). Превращения глюкозы в организме (гликолиз, гликогенез, пентозофосфатный путь). Применение моносахаридов. Общая характеристика дисахаридов. Строение дисахаридов. Ацетали. Гликозидные связи. Сахароза. *Мальтоза. актоза.* Восстанавливающие и невосстанавливающие дисахариды. Гидролиз дисахаридов. Общая характеристика полисахаридов. Поли-*D*- глюкопиранозы. Гомополисахариды. Амилоза. Амилопектин. Крахмал. Гликоген. Целлюлоза. Гидролиз полисахаридов. Декстрин. Сложные эфиры целлюлозы с уксусной и азотной кислотами. Качественные реакции на крахмал и целлюлозу.

**Аминокислоты.** Общая характеристика аминокислот. Биологическое значение  $\alpha$ -аминокислот. Незаменимые и заменимые аминокислоты. Аминокислоты как амфотерные органические соединения. Химические свойства аминокислот (реакции с кислотами и щелочами, реакции этерификации и дезаминирования, декарбоксилирование и трансаминирование). Качественная реакция на аминокислоты. Реакции аминокислот, обусловленные дополнительными функциональными группами. Пептидная (амидная) связь. Основные аминокислоты, образующие белки. Способы получения аминокислот. Применение аминокислот. Капрон.

**Белки.** Белки как природные биополимеры (полипептиды). Структура белковой молекулы. Свойства белков. Глобулярные и фибриллярные белки. Кислотно-основные свойства белков. Денатурация. Ренатурация. Гидролиз белков. Цветные реакции белков (биуретовая, ксантопротеиновая, реакция Фолля). Биологические функции белков. Применение белков.

**Нуклеиновые кислоты.** Роль нуклеиновых кислот в жизнедеятельности организмов. Дезоксирибонуклеиновая кислота (ДНК). Рибонуклеиновая кислота (РНК). Дезоксирибонуклеозиды. Рибонуклеозиды. Нуклеотиды. Нуклеиновые кислоты как полинуклеотиды. Нуклеиновые основания (тимин, урацил, цитозин, аденин, гуанин). Таутомеры, лактимная и лактамная формы. Фосфодиэфирная связь. Первичная структура ДНК и РНК. Принцип комплементарности. Гидролиз полинуклеотидов. Применение нуклеиновых кислот.

### **Органическая химия — основа медико-биологических наук.**

Органическая химия и физиология. Гормоны. Эстрадиол. Тестостерон. Органическая химия и фармакология. Пенициллины. Органическая химия и биохимия. Никотинамид. Никотиновая кислота. Никотин.

**Демонстрации.** Гидролиз крахмала.

**Лабораторные опыты.** 38. Образование кальциевых солей насыщенных высших жирных кислот. 39. Обнаружение двойной связи в олеиновой кислоте. 40. Обнаружение двойных связей в лимонене. 41. Обнаружение гликольного фрагмента в глюкозе и фруктозе. 42. Проба Троммера на моносахариды. 43. Реакция Селиванова на фруктозу. 44. Моделирование процесса биологического окисления глюкозы. 45. Обнаружение гликольного фрагмента в лактозе и сахарозе. 46. Проба Троммера на дисахариды. 47. Гидролиз сахарозы. 48. Качественная реакция на крахмал. 49. Амфотерные свойства  $\alpha$ -аминокислот. 50. Комплексообразование  $\alpha$ -аминокислот. 51. Дезаминирование  $\alpha$ -аминокислот. 52. Качественная реакция на  $\alpha$ -аминокислоты. 53. Ксантопротеиновая реакция. 54. Обнаружение меркапто-групп в белке. 55. Биуретовая реакция.

**Практические работы.** 6. Практическая работа по теме «Углеводы». 7. Решение экспериментальных задач по теме «Химия природных соединений». 8. Решение экспериментальных задач.

**11 класс**  
(102 ч, из них резерв — 1ч)

### **Тема 1. Строение вещества (12ч)**

**Строение атома.** Современные представления о строении атома. Состояние электрона в атоме. Корпускулярно-волновой дуализм электрона. Квантовые числа. Основное и возбуждённое состояние атома. Правило Хунда. Порядок заполнения подуровней у *s*-, *p*-, *d*- и *f*-элементов. Электронные конфигурации атомов. Изменение атомного радиуса в периодах и группах периодической системы Д. И. Менделеева. Образование ионов. Энергия ионизации. Сродство к электрону. Электронное строение ионов.

**Химическая связь. Кристаллические решётки.** Общие представления о химической связи. Электроотрицательность. Металлы и неметаллы. Химическая связь: ионная, металлическая, ковалентная. Ковалентная полярная и ковалентная неполярная связь. Диполи. Энергия связи. Длина связи. Механизмы образования ковалентной связи — обменный и донорно-акцепторный. Типы гибридизации. Ориентация гибридных орбиталей. Прочность  $\sigma$ -связи и  $\pi$ -связи. Невалентные взаимодействия — ориентационное и дисперсионное. Водородная связь. Кристаллические решётки: молекулярные, атомные, ионные, металлические.

**Демонстрации.** Модели ионных, атомных, молекулярных и металлических кристаллических решёток.

### **Тема 2. Основные закономерности протекания реакций (14 ч)**

**Элементы химической термодинамики.** Самопроизвольные и несамопроизвольные реакции. Химическая термодинамика. Термодинамическая система — открытая и закрытая. Экзотермические и эндотермические реакции. Внутренняя энергия. Энтальпия и энтропия.

Экстенсивные параметры. Интенсивные параметры. Энергия Гиббса. Энтальпийный и энтропийный факторы. Принцип энергетического сопряжения. Обратимые и необратимые реакции. Химическое равновесие. Константа химического равновесия. Смещение химического равновесия. Принцип Ле Шателье. Гомеостаз.

**Элементы химической кинетики.** Механизм реакций. Элементарный акт. Параллельные реакции. Последовательные реакции. Гомогенные реакции. Гетерогенные реакции. Скорость реакции, её зависимость от различных факторов. Кинетические уравнения. Константа скорости реакции. Период полупревращения. Зависимость скорости реакции от температуры. Правило Вант-Гоффа. Энергия активации реакции. Катализ. Катализаторы. Ингибиторы. Гомогенный и гетерогенный катализ.

**Стехиометрия.** Стехиометрия. Молярная масса. Молярный объём газов. Количество вещества. Моль. Относительная плотность газа по другому газу. Уравнение Менделеева—Клапейрона. Молярная масса смеси газов. Постоянная Авогадро. Соотношения между количествами веществ в химических уравнениях.

**Растворы.** Гомогенные и гетерогенные системы. Растворы. Молярная концентрация растворённого вещества. Массовая концентрация растворённого вещества. Массовая доля. Объёмная доля. Коэффициент растворимости. Зависимость растворимости некоторых солей от температуры. Насыщенный и ненасыщенный раствор. Сольватация. Сольваты. Гидраты. Аквакомплексы. Растворимость.

**Демонстрации.** Тепловые эффекты при растворении концентрированной серной кислоты и нитрата аммония. Зависимость скорости реакции от концентрации и температуры. Разложение пероксида водорода в присутствии катализатора.

### **Тема 3. Вещества и основные типы их взаимодействия (24 ч)**

**Классификация неорганических веществ и реакций.** Оксиды. Кислоты. Основания. Соли. Оксиды кислотные, основные, амфотерные, несолеобразующие. Кислоты кислородсодержащие и бескислородные. Кислоты одноосновные и многоосновные. Основания. Щёлочи. Нерастворимые основания. Амфотерные основания. Соли средние, кислые, смешанные, основные. Соли двойные. Классификация реакций. Реакции соединения, разложения, замещения, обмена.

#### **Электролитическая диссоциация. Реакция нейтрализации.**

Электролиты и неэлектролиты. Теория электролитической диссоциации. Механизм электролитической диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Степень ионизации (диссоциации). Диссоциация кислот, оснований, солей. Реакция нейтрализации.

**Реакции обмена с участием солей.** Взаимодействие средних солей с кислотами, с основаниями и между собой. Реакции с участием кислых солей. Гидролиз солей. Совместный гидролиз.

**Амфотерные оксиды и гидроксиды.** Амфотерность. Реакции амфотерных оксидов в расплаве. Комплексообразование в расплавах. Реакции амфотерных оксидов и гидроксидов в растворе. Реакции солей металлов, образующих амфотерные соединения.

#### **Значение кислотно-основных реакций для организма человека.**

Водородный показатель (рН). Буферная система. Значения рН жидкостей организма человека в норме. Буферные системы организма (гидрокарбонатная, гемоглобиновая, фосфатная, белковая), их взаимосвязь. Буферная ёмкость. Нарушение кислотно-основного состояния.

**Окислительно-восстановительные реакции. Электролиз.** Степень окисления. Классификация окислительно-восстановительных реакций. Влияние среды раствора на протекание окислительно-восстановительных реакций. Окислительно-восстановительные реакции с участием двух восстановителей или двух окислителей. Электролиз расплавов и растворов солей.

**Строение комплексных соединений.** Донорно-акцепторный механизм образования комплексных соединений. Центральный атом. Внутренняя координационная сфера. Лиганды: монодентатные, бидентатные, полидентатные. Внешняя координационная сфера. Правила названия комплексной частицы. Названия лигандов. Правила номенклатуры. Полиядерные комплексы. Макроциклические комплексы. Координационное число. Конфигурация комплексных соединений.

**Демонстрации.** Физические свойства оксидов, кислот, оснований, солей. Изучение электропроводности растворов. Реакция нейтрализации. Реакции кислых солей с металлами. Получение комплексных солей.

**Лабораторные опыты.** 1. Совместный гидролиз. 2. Влияние изменения температуры на смещение равновесия гидролиза.

**Практические работы.** 1. Гидролиз солей. 2. Гидрохсокомплексы металлов.

### **Тема 4. Химия элементов (52 ч)**

**Биогенные элементы. Классификация элементов.** Биогенные элементы. Органогены. Элементы электролитного фона. Микроэлементы. Классификация биогенных для организма человека. Общая характеристика *s*-элементов. Общая характеристика *p*-элементов. Максимальные и минимальные значения степеней окисления *p*-элементов 2—4-го периодов с примерами бинарных соединений. Общая характеристика *d*-элементов. Степени окисления биологически важных *d*-элементов в соединениях.

**Водород и кислород.** Водород. Окислительно-восстановительная двойственность водорода. Гидриды металлов. Кислород. Аллотропные модификации кислорода. Химические свойства кислорода. Лабораторные способы и промышленные способы получения кислорода. Химические свойства озона. Качественная реакция на озон. Вода и пероксид водорода. Окислительно-восстановительная двойственность пероксида водорода.

Окислительно-восстановительные реакции с участием пероксида водорода в разных средах.

**Галогены.** Общая характеристика и физические свойства. Химические свойства галогенов. Лабораторные способы получения галогенов. Окислительная способность галогенов. Диспропорционирование галогенов. Физические и химические свойства галогеноводородов. Особенные свойства фтороводородной кислоты. Качественные реакции на ионы галогенов. Кислородсодержащие соединения галогенов. Хлорноватистая кислота. Хлористая кислота. Хлорноватая кислота. Хлорная кислота. Гипохлориты. Хлориты. Хлораты. Перхлораты. Применение галогенов и их важнейших соединений.

**Сера.** Характеристика элемента и простого вещества. Нахождение в природе. Флотация. Аллотропные модификации серы: ромбическая сера, моноклинная сера. Химические свойства серы. Сероводород. Химические свойства сероводорода. Сероводородная кислота. Химические свойства сероводородной кислоты. Сероводород. Физические свойства сероводорода. Восстановительные свойства сероводорода. Качественная реакция на сероводород и сульфиды. Строение молекулы оксида серы(IV). Физические свойства, получение и химические свойства оксида серы(IV). Свойства сульфитов. Качественная реакция на сульфит-ион. Применение оксида серы(IV) и солей сернистой кислоты. Соединения серы со степенью окисления +6. Оксид серы(VI), его свойства. Серная кислота. Окислительные свойства разбавленной и концентрированной серной кислоты. Получение серной кислоты. Окислительные свойства сульфатов. Разложение сульфатов. Основные аналитические реакции, применяющиеся для обнаружения серосодержащих анионов. Применение сульфатов.

**Азот и фосфор.** Общая характеристика элементов VA-группы. Физические и химические свойства азота. Получение и применение азота. Соединения азота со степенью окисления -3. Аммиак, его физические и химические свойства и применение. Соли аммония, их свойства. Качественное определение аммиака и иона аммония. Свойства нитридов. Оксиды азота. Азотистая кислота и нитриты. Азотная кислота. Окислительные свойства разбавленной и концентрированной азотной кислоты. Нитраты, их свойства. Разложение нитратов. Применение нитратов.

**Строение и свойства простых веществ, образованных фосфором.** Аллотропия фосфора. Различия в свойствах белого и красного фосфора. Соединения фосфора со степенью окисления -3. Фосфи́ды металлов. Фосфин, его свойства. Соединения фосфора со степенью окисления +3. Оксиды фосфора(III). Фосфористая кислота. Соединения фосфора со степенью окисления +5. Оксид фосфора(V). Фосфорная кислота, её физические, химические свойства, получение, применение. Пирофосфорная кислота. Получение фосфора. Галогениды фосфора(III). Галогениды фосфора(V).

**Углерод и кремний.** Характеристика элементов. Аллотропные модификации углерода: графит, алмаз, карбин, фуллерены. Сравнение физических свойств алмаза и графита. Химические свойства графита, кокса. Реакции диспропорционирования графита. Карби́ды. Ацетилениды. Оксид углерода(II), его получение, свойства и применение. Оксид углерода(IV), его электронное строение, получение, свойства и применение. Угольная кислота и её соли — карбонаты, гидрокарбонаты. Свойства карбонатов и гидрокарбонатов. Качественная реакция на карбонат-ион. Кристаллическая решётка кремния. Аллотропия кремния. Взаимодействие кремния с простыми и сложными веществами. Окислительные и восстановительные свойства.

Оксид кремния(IV): нахождение в природе, химические свойства. Кремниевые кислоты. Силикаты. Силикагель. Гидролиз растворимых силикатов.

**Металлы IA- и IIA-групп.** Щелочные металлы. Конфигурация атомов металлов IA- и IIA-групп. Изменение металлических свойств по группе и периоду. Природные соединения металлов IA- и IIA-групп. Физические свойства. Химические свойства: взаимодействие с водой, с кислородом и другими простыми веществами. Щёлочноземельные металлы. Гидриды металлов. Амиды. Оксиды щелочных и щёлочноземельных металлов, их свойства. Гидроксиды щелочных и щёлочноземельных металлов, их свойства. Пероксиды и надпероксиды щелочных и щёлочноземельных металлов, их свойства и применение. Жёсткость воды. Окрашивание пламени ионами металлов IA- и IIA-групп. Биологическое значение натрия, калия и магния.

**Алюминий.** Нахождение в природе. Электронная конфигурация атома. Физические свойства. Химические свойства: взаимодействие с кислородом и другими простыми веществами, водой, растворами солей, расплавами и растворами щелочей, пассивирование концентрированными серной и азотной кислотами. Оксид алюминия. Аллюминаты. Тетрагидроксиаллюминаты. Взаимодействие оксида алюминия с оксидами, гидроксидами и карбонатами металлов IA- и IIA-групп. Гидроксид алюминия, его получение, свойства и применение.

**Хром.** Хром, нахождение в природе, строение атома, степени окисления, физические и химические свойства. Пассивирование концентрированными серной и азотной кислотами, «царской водкой». Применение. Оксиды хрома. Соли хрома(III). Хромовая кислота. Дихромовая кислота. Хроматы. Дихроматы. Соли хрома(VI). Медико-биологическое значение соединений хрома.

**Соединения марганца.** Степени окисления марганца. Оксид и гидроксид марганца(II). Оксид марганца(IV). Манганаты. Перманганаты. Биологическое значение марганца.

**Железо.** Нахождение в природе. Электронная конфигурация железа. Физические и химические свойства. Пассивирование концентрированными серной и азотной кислотами. Оксиды железа. Гидроксиды железа, их свойства и получение. Соединения железа(II) и железа(III). Качественные реакции на ионы  $Fe^{2+}$  и  $Fe^{3+}$ . Доменные процессы. Ферраты. Железо — биогенный элемент. Медико-биологическое значение железа.

**Медь.** Медь, нахождение в природе, строение атома, степени окисления, физические и химические свойства. Применение. Оксид меди(I). Средние соли меди(I). Реакции комплексообразования меди(I). Оксид меди(II). Гидроксид меди(II). Качественная реакция на ионы  $Cu^{2+}$ . Медь — биогенный элемент. Медико-биологическое значение меди.

**Серебро.** Серебро, физические и химические свойства. Оксид серебра(I). Реакции комплексообразования серебра(I). Нитрат серебра — реактив на ионы  $Cl^-$ ,  $Br^-$ ,  $I^-$ . Применение серебра и его соединений.

**Цинк.** Нахождение в природе, строение атома, степени окисления, физические и химические свойства. Применение. Амфотерность оксида и гидроксида цинка. Реакции комплексообразования цинка. Цинк — микроэлемент. Медико-биологическое значение цинка.

**Демонстрации.** Разложение нитратов. Образцы галогенов. Получение галогенов.

**Лабораторные опыты.** 3. Окислительно-восстановительная двойственность пероксида водорода. 4. Разложение пероксида водорода под действием каталазы. 5. Окисление бромид- и иодид-ионов. 6. Растворимость иода. 7. Диспропорционирование иода. 8. Диспропорционирование серы. 9. Получение сернистой кислоты. 10. Кислотно-основные свойства сернистой кислоты и её солей. 11. Восстановительные свойства сернистой кислоты. 12. Получение сульфита бария (качественная реакция на сульфит-ион). 13. Качественная реакция на сульфат-ион. 14. Получение хлорида аммония. 15. Свойства хлорида аммония. 16. Окислительно-восстановительная двойственность нитрит-иона. 17. Окислительная



способность нитрат-иона в щелочном растворе. 18. Изучение условий образования фосфатов кальция. 19. Получение углекислого газа. 20. Кислотно-основные свойства угольной кислоты и её солей. 21. Взаимодействие угольной кислоты с карбонатом

кальция. 22. Разрушение гидросокомплексов металлов под действием углекислого газа. 23. Совместный гидролиз ионов аммония и силикат-ионов. 24. Взаимодействие угольной кислоты с силикатом натрия. 25. Качественная реакция на ион магния. 26. Качественная реакция на ион кальция. 27. Качественная реакция на ион бария. 28. Растворение алюминия в кислотах и щелочах. 29. Взаимодействие тетрагидроксоалюминат-иона с ионами алюминия. 30. Взаимодействие солей хрома(III) с аммиаком и щёлочью. 31. Окисление соединений хрома(III) в щелочной среде. 32. Изучение равновесия дихромат—хромат в водной среде. 33. Восстановление соединений хрома(VI) в кислой среде. 34. Получение гидроксида марганца(II) и его окисление. 35. Окислительные свойства оксида марганца(IV). 36. Получение гидроксидов железа. 37. Качественная реакция на ион железа  $Fe^{2+}$ . 38. Качественные реакции на ион железа  $Fe^{3+}$ . 39. Отношение меди к действию кислот. 40.

Получение гидроксида и амминокомплекса меди(II). 41. Разрушение амминокомплекса меди(II). 42. Окислительные способности соединений меди(II). 43. Получение амминокомплекса меди(I) и его окисление. 44. Растворение цинка в кислотах и щелочах. 45. Образование гидроксо- и амминокомплекса цинка.

**Практические работы.** 3. Получение водорода и кислорода. 4. Свойства галогенид-ионов. Свойства иода. 5. Свойства серы и её соединений. 6. Получение азота и аммиака. Свойства соединений азота и фосфора. 7. Свойства соединений углерода и кремния. 8. Изучение качественных реакций ионов металлов IA- и IIA-групп. 9. Свойства алюминия. 10. Свойства

соединений хрома. 11. Получение и свойства соединений марганца. 12. Получение и свойства соединений железа. 13. Свойства меди и её соединений. 14. Свойства цинка и его соединений. 15. Решение экспериментальных задач.

### 3. Тематическое планирование с указанием количества часов, отводимых на освоение каждой темы (раздела).

#### 10 класс

Учебник «Химия. 10 класс», авторы С. А. Пузаков, Н. В. Машнина, В. А. Попков.

М.: Просвещение, 2019

Рассчитано на 105 часов (3ч. в неделю, кол-во недель в уч. году- 35.)

Контрольных работ: 8

Практических работ: 5

№ урока	Тема урока	Количество часов
	<b>Тема 1 .Основные теоретические положения органической химии (13ч)</b>	
1	Повторение курса химии за 9 класс. <b>Входной контроль</b>	1

2	Предмет органической химии. Органические вещества.	1
3	Углеродный скелет молекул органических веществ.	1
4	Функциональные группы.	1
5	Теория строения органических соединений А.М.Бутлерова.	1
6	Решение задач и упражнений по теме «Теория строения органических соединений А.М.Бутлерова»	1
7	Связи, образуемые атомами углерода и водорода.	1
8	<b>Практическая работа 1</b> «Конструирование шаростержневых моделей молекул органических соединений»	1
9	Решение задач по теме «Основные теоретические положения органической химии»	1
10	Гомолитический и гетеролитический способы разрыва связи.	1
11	Классификаций реакций в органической химии	1
12	<b>Практическая работа 2</b> «Определение водорода, углерода и хлора в органических соединениях»	1
13	<b>Контрольная работа 1</b> по теме «Основные теоретические положения органической химии»	1
<b>Тема 2. Углеводороды (44 ч)</b>		
14	Строение алканов	1
15	Физические свойства алканов	1
16	Химические свойства алканов	1
17	Получение алканов	1
18	Применение алканов	1
19	Решение задач по теме «Алканы»	1
20	Строение алкенов	1
21	Изомерия и номенклатура алкенов	1
22	Физические и химические свойства алкенов	1
23	Реакции полимеризации. Реакции окисления	1
24	Получение и применение алкенов	1
25	Решение упражнений по теме «Алканы. Алкены»	1
26	Вывод формулы органического вещества по продуктам сгорания	1
27	Обобщающий урок по теме «Алканы. Алкены».	1
28	<b>Практическая работа 3</b> «Получение этилена»	1
29	Строение и физические свойства алкадиенов	1

30	Химические свойства алкадиенов	1
31	Получение и применение алкадиенов. Натуральный и синтетический каучуки	1
32	Решение задач «Алкадиены»	1
33	Строение алкинов. Физические свойства алкинов	1
34	Химические свойства алкинов	1
35	Получение и применение алкинов	1
36	Решение задач и упражнений по теме «Углеводороды»	1
37	Обобщающий урок по теме «Углеводороды»	1
38	<b>Контрольная работа 2</b> по теме «Ациклические углеводороды	1
39	Строение циклоалканов	1
40	Физические и химические свойства циклоалканов	1
41	Решение задач и упражнений по теме «Циклоалканы»	1
42	Строение бензола и его гомологов	1
43	Физические и химические свойства бензола	1
44	Химические свойства гомологов бензола	1
45	Получение и применение аренов	1
46	Генетическая связь между углеводородами	1
47	Решение задач по теме «Ароматические углеводороды»	1
48	Обобщающий урок по теме «Циклические углеводороды»	1
49	<b>Контрольная работа 3</b> по теме «Циклические углеводороды»	1
50	Природный газ и другие горючие газы. Нефть	1
51	Урок-конференция «Природные источники углеводородов»	1
52	Решение задач по теме « Природные источники углеводородов»	1
53	Галогензамещённые углеводороды строение и физические свойства	1
54	Химические свойства галогеналканов	1
55	Применение галогензамещённых углеводородов	1
56	Решение задач по теме«Углеводороды»	1
57	<b>Контрольная работа 4</b> по теме «Углеводороды»	1
	<b>Тема 3. Кислородосодержащие органические соединения (27ч)</b>	

58	Общая характеристика спиртов. Физические свойства спиртов	1
59	Окислительные свойства первичных и вторичных спиртов	1
60	Получение и применение спиртов	1
61	Многоатомные спирты	1
62	Решение задач по теме «Спирты»	1
63	Общая характеристика фенолов. Физические свойства фенолов	1
64	Химические свойства фенолов	1
65	Получение и применение фенолов	1
66	Решение задач по теме «Фенолы»	1
67	Общая характеристика и физические свойства альдегидов и кетонов	1
68	Химические свойства альдегидов	1
69	Химические свойства кетонов	1
70	Получение и применение альдегидов и кетонов	1
71	Решение задач по теме «Альдегиды и кетоны»	1
72	<b>Практическая работа 4</b> «Спирты. Фенолы. Альдегиды. Кетоны»	1
73	<b>Контрольная работа 5</b> по теме «Спирты. Фенолы. Альдегиды. Кетоны.»	1
74	Общая характеристика карбоновых кислот. Разнообразие и физические свойства карбоновых кислот	1
75	Химические свойства предельных одноосновных карбоновых кислот	1
76	Специфические свойства муравьиной кислоты	1
77	Особенности химических свойств предельных двухосновных карбоновых кислот	1
78	Особенности химических свойств непредельных одноосновных карбоновых кислот. Особенности химических свойств ароматических карбоновых кислот	1
79	Получение карбоновых кислот	1
80	Решение задач по теме «Карбоновые кислоты»	1
81	Функциональные производные карбоновых кислот	1
82	Сложные эфиры	1
83	<b>Практическая работа 5</b> «Получение и свойства уксусной кислоты»	1

84	<b>Контрольная работа 6</b> по теме «Кислородосодержащие органические соединения»	1
	<b>Тема 4 . Азотосодержащие органические соединения Гетерофункциональные соединения (8ч)</b>	
85	Амины алифатические и ароматические	1
86	Физические и Химические свойства аминов	1
87	Получение аминов. Применение и медико-биологическое значение	1
88	Решение задач по теме «Амины»	1
89	Гетероциклические соединения	1
90	Аминокислоты	1
91	Решение задач по теме «Азотосодержащие органические соединения. Гетерофункциональные соединения»	1
92	<b>Контрольная работа 7</b> по теме «Азотосодержащие органические соединения. Гетерофункциональные соединения»	1
	<b>Тема 5. Химия природных соединений (13ч)</b>	
93	Общая характеристика жиров. Физические и химические свойства жиров	1
94	Общая характеристика углеводов. Стереизомерия моносахаридов	1
95	Химические свойства моносахаридов. Глюкоза и фруктоза.	1
96	Общая характеристика дисахаридов и полисахаридов	1
97	<b>Практическая работа 5</b> «Углеводы»	1
98	Общая характеристика аминокислот	1
99	Химические свойства аминокислот. Получение и применение аминокислот	1
100	Структура белков. Физические и химические свойства белков	1
101	Общая характеристика и применение белков	1
102	Общая характеристика нуклеиновых кислот	1
103	Обобщающий урок по теме «Органическая химия»	1
104	<b>Итоговая контрольная работа 8 (итоговая аттестация)</b>	1
105	Анализ контрольной работы. Итоговый урок	1

### 11 класс

Учебник «Химия. 11 класс», авторы С. А. Пузаков, Н. В. Машнина, В. А. Попков.  
М.: Просвещение, 2020

Рассчитано на 102 часа (3ч. в неделю, кол-во недель в уч.году -34)

Контрольных работ:10  
 Практических работ:9

№ ур ока	Тема урока	Кол -во
<b>Тема 1. Строение вещества (12ч)</b>		
1	Повторение курса химии за 10 класс. Входной контроль.	1
2	Характеристика химического элемента	1
3	Строение атома. Общие представления	1
4	Состояние электрона в атоме	1
5	Электронные конфигурации атома	1
6	Изменение атомного радиуса и образование ионов	1
7	Химическая связь. Электроотрицательность	1
8	Ионная связь	1
9	Ковалентная неполярная и полярная связь	1
10	Кристаллические решетки	1
11	Решение задач по теме «Химические связи»	1
12	<b>Контрольная работа 1</b> по теме «Строение веществ»	1
<b>Тема 2. Основные закономерности протекания реакций</b>		
(14ч)		
13	Элементы химической термодинамики. Реакции самопроизвольные и несамопроизвольные	1
14	Энтальпия и Энтропия	1
15	Энергия Гиббса. Энтальпийный и энтропийный факторы	1
16	Химическое равновесие. Константа химического равновесия	1
17	Смещение химического равновесия	1
18	Решение задач по теме «Элементы химической термодинамики»	1
19	Скорость реакции	1
20	Кинетические уравнения. Константа скорости реакций	1
21	Катализ	1
22	Решение задач по теме «Скорость химической реакции»	1
23	Гомогенные и гетерогенные системы. Растворы	1
24	Решение задач по теме «Растворы»	1

25	Повторение и обобщение по теме «Основные закономерности протекания реакций»	1
26	<b>Контрольная работа 2</b> по теме «Основные закономерности протекания реакций»	1
<b>Тема 3. Вещества и основные типы их взаимодействия (24ч)</b>		
27	Классификация реакций	1
28	Теория электролитической диссоциации	1
29	Диссоциация кислот, оснований и солей	1
30	Решение задач по теме «Теория электролитической диссоциации»	1
31	Взаимодействия средних солей с кислотами, с основаниями	1
32	Реакции с участием кислых солей	1
33	Гидролиз солей	1
34	Решение задач по теме «Гидролиз солей»	1
35	<b>Практическая работа 1</b> «Гидролиз солей»	1
36	Амфотерные оксиды и гидроксид. Общие представления	1
37	Повторение и обобщение по теме «Химическая реакция. Теория электролитической диссоциации»	1
38	<b>Контрольная работа 3</b> по теме «Химическая реакция. Теория электролитической диссоциации»	1
39	Водородный показатель рН	1
40	Буферные системы	1
41	Степень окисления. Наиболее важные окислители и восстановители	1
42	Классификация окислительно-восстановительных реакций	1
43	Влияние среды раствора на протекание окислительно-восстановительных реакций	1
44	Решение задач по теме «Окислительно-восстановительные реакции»	1
45	Электролиз	1
46	Решение задач по теме «Электролиз»	1
47	Строение комплексных соединений	1
48	Решение задач по теме «Комплексные соединения»	1
49	Повторение и обобщение по теме «Основные типы взаимодействия веществ»	1

50	<b>Контрольная работа 4</b> по теме «Основные типы взаимодействия веществ»	1
	<b>Тема 4. Химия элементов (52ч)</b>	
51	Общая характеристика <i>s</i> -элементов	1
52	Общая характеристика <i>p</i> -элементов	1
53	Общая характеристика <i>d</i> -элементов	1
54	Водород: характеристика элемента и простых веществ	1
55	Кислород: характеристика элемента и простых веществ	1
56	Вода и пероксид водорода	1
57	Решение задач по теме «Водород. Кислород»	1
58	<b>Практическая работа 3</b> «Водород. Кислород»	1
59	<b>Контрольная работа 5</b> по теме «Биогенные элементы. Водород. Кислород»	1
60	Галогены: общая характеристика элементов и физических свойств простых веществ	1
61	Решение задач по теме «Галогены»	1
62	<b>Практическая работа 4</b> «Свойства галогенид-ионов. Свойства йода»	1
63	Сера: характеристика элемента и простого вещества	1
64	Сероводород и сульфиды	1
65	Кислородсодержащие соединения серы со степенью окисления +4	1
66	Соединения серы со степенью окисления +6	1
67	Решение задач по теме «Сера и ее соединения»	1
68	<b>Контрольная работа 6</b> по теме «Галогены. Сера»	1
69	Азот и фосфор: общая характеристика элементов. Химические и физические свойства азота	1
70	Соединения азота со степенью окисления -3	1
71	Оксиды азота	1
72	Азотная кислота. Соли азотной кислоты	1
73	Фосфор: строение и свойства простых веществ	1
74	Соединения фосфора со степенью окисления -3,+3	1
75	Соединения фосфора со степенью окисления +5	1
76	Углерод и кремний: характеристика элементов. Строение и свойства простых веществ, образованных углеродом	1
77	Оксиды углерода	1



78	Угольная кислота и ее соли	1
79	Свойства кремния. Соединения кремния	1
80	Повторение и обобщение по теме «Элементы VA- и VIA-групп»	1
81	<b>Контрольная работа 7</b> по теме «Элементы VA- и VIA-групп»	1
82	Металлы IA- и IIA-групп: общая характеристика элементов простых веществ	1
83	Свойства соединений металлов IIA-группы	1
84	<b>Практическое работа 5</b> «Изучение качественных реакций ионов металлов IA- и IIA-групп»	1
85	Алюминий: характеристика элемента и простого вещества	1
86	Соединения алюминия	1
87	<b>Практическая работа 6</b> «Свойства алюминия»	1
88	<b>Контрольная работа 8</b> по теме «Металлы A-групп»	1
89	Обзор химии d-элементов. Хром: характеристика элемента и простого вещества	1
90	Соединения марганца	1
91	Железо: характеристика элемента и простого вещества	1
92	<b>Практическая работа 7</b> «Получение и свойства соединений железа»	1
93	Медь: характеристика элемента и простого вещества	1
94	Серебро: характеристика элемента, простого вещества и соединений	1
95	Цинк: характеристика элемента, простого вещества и соединений	1
96	<b>Практическая работа 8</b> «Свойства цинка и его соединений»	1
97	<b>Контрольная работа 9</b> по теме «Металлы B-групп»	1
98	Повторение и обобщение по курсу химии	1
99	Качественные реакции на неорганические вещества	1
100	<b>Практическая работа 9</b> «Решение экспериментальных задач»	1
101	<b>Итоговая контрольная работа 10</b>	1
102	Анализ контрольной работы. Итоговый урок	1

Документ подписан усиленной  
квалифицированной электронной подписью  
Симонова Элеонора Анатольевна  
Серийный номер:  
0507D1AB0027ADFC9A4F0F9F57B379FFF7  
Срок действия с 13.05.2021 до 13.05.2022  
Подписано: 22.12.2021 14:15 (UTC)