

Муниципальное казенное общеобразовательное учреждение  
средняя общеобразовательная школа п. Ключевая  
(МКОУ СОШ п. Ключевая)

**Приложение № 1.13 к основной образовательной программе  
среднего общего образования**

**Рабочая программа  
учебного предмета  
«Химия»  
(базовый уровень)  
10-11 классы**

**п. Ключевая 2021**

## Оглавление

Требования к уровню подготовки учащихся по программе .....	2
Содержание программы.....	5
<b>Основы органической химии</b> .....	5
<b>Теоретические основы химии</b> .....	7
<b>Химия и жизнь</b> .....	8
Тематический план .....	10
<b>10 класс</b> .....	10
<b>11 класс</b> .....	21

### Требования к уровню подготовки учащихся по программе

**В результате изучения учебного предмета «Химия» на уровне среднего общего образования:**

#### **Выпускник 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 на 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 естественно-научной 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 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.*

# Содержание программы

## Основы органической химии

Появление и развитие органической химии как науки. Предмет органической химии. Место и значение органической химии в системе естественных наук.

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. Систематическая международная номенклатура и принципы образования названий органических соединений.

Алканы. *Строение молекулы метана*. Гомологический ряд алканов. Гомологи. Номенклатура. Изомерия углеродного скелета. Закономерности изменения физических свойств. Химические свойства (на примере метана и этана): реакции замещения (галогенирование), дегидрирования как способы получения важнейших соединений в органическом синтезе. Горение метана как один из основных источников тепла в промышленности и быту. Нахождение в природе и применение алканов. *Понятие о циклоалканах*.

Алкены. *Строение молекулы этилена*. Гомологический ряд алкенов. Номенклатура. Изомерия углеродного скелета и положения кратной связи в молекуле. Химические свойства (на примере этилена): реакции присоединения (галогенирование, гидрирование, гидратация, гидрогалогенирование) как способ получения функциональных производных углеводородов, горения. Полимеризация этилена как основное направление его использования. Полиэтилен как крупнотоннажный продукт химического производства. Применение этилена.

Алкадиены и каучуки. Понятие об алкадиенах как углеводородах с двумя двойными связями. Полимеризация дивинила (бутадиена-1,3) как способ получения синтетического каучука. Натуральный и синтетический каучуки. Вулканизация каучука. Резина. Применение каучука и резины.

Алкины. *Строение молекулы ацетилена*. Гомологический ряд алкинов. Номенклатура. Изомерия углеродного скелета и положения кратной связи в молекуле.

Химические свойства (на примере ацетилена): реакции присоединения (галогенирование, гидрирование, гидратация, гидрогалогенирование) как способ получения полимеров и других полезных продуктов. Горение ацетилена как источник высокотемпературного пламени для сварки и резки металлов. Применение ацетилена.

Арены. Бензол как представитель ароматических углеводородов. *Строение молекулы бензола*. Химические свойства: реакции замещения (галогенирование) как способ получения химических средств защиты растений, присоединения (гидрирование) как доказательство непредельного характера бензола. Реакция горения. Применение бензола.

Спирты. Классификация, номенклатура, изомерия спиртов. Метанол и этанол как представители предельных одноатомных спиртов. Химические свойства (на примере метанола и этанола): взаимодействие с натрием как способ установления наличия гидроксигруппы, реакция с галогеноводородами как способ получения растворителей, дегидратация как способ получения этилена. Реакция горения: спирты как топливо. 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*. *Химические свойства: взаимодействие с натрием, гидроксидом натрия, бромом*. Применение фенола.

Альдегиды. Метаналь (формальдегид) и этаналь (ацетальдегид) как представители предельных альдегидов. Качественные реакции на карбонильную группу (реакция «серебряного зеркала», взаимодействие с гидроксидом меди (II) и их применение для обнаружения предельных альдегидов в промышленных сточных водах. Токсичность альдегидов. Применение формальдегида и ацетальдегида.

Карбоновые кислоты. Уксусная кислота как представитель предельных одноосновных карбоновых кислот. Химические свойства (на примере уксусной кислоты): реакции с металлами, основными оксидами, основаниями и солями как подтверждение сходства с неорганическими кислотами. Реакция этерификации как

способ получения сложных эфиров. Применение уксусной кислоты. Представление о высших карбоновых кислотах.

Сложные эфиры и жиры. Сложные эфиры как продукты взаимодействия карбоновых кислот со спиртами. Применение сложных эфиров в пищевой и парфюмерной промышленности. Жиры как сложные эфиры глицерина и высших карбоновых кислот. Растительные и животные жиры, их состав. Распознавание растительных жиров на основании их неопредельного характера. Применение жиров. Гидролиз или омыление жиров как способ промышленного получения солей высших карбоновых кислот. Мыла как соли высших карбоновых кислот. Моющие свойства мыла.

Углеводы. Классификация углеводов. Нахождение углеводов в природе. Глюкоза как альдегидоспирт. Брожение глюкозы. Сахароза. *Гидролиз сахарозы*. Крахмал и целлюлоза как биологические полимеры. Химические свойства крахмала и целлюлозы (гидролиз, качественная реакция с йодом на крахмал и ее применение для обнаружения крахмала в продуктах питания). Применение и биологическая роль углеводов. Понятие об искусственных волокнах на примере ацетатного волокна.

Идентификация органических соединений. *Генетическая связь между классами органических соединений*. Типы химических реакций в органической химии.

Аминокислоты и белки. Состав и номенклатура. Аминокислоты как амфотерные органические соединения. Пептидная связь. Биологическое значение  $\alpha$ -аминокислот. Области применения аминокислот. Белки как природные биополимеры. Состав и строение белков. Химические свойства белков: гидролиз, денатурация. Обнаружение белков при помощи качественных (цветных) реакций. Превращения белков пищи в организме. Биологические функции белков.

### **Теоретические основы химии**

Строение вещества. Современная модель строения атома. Электронная конфигурация атома. *Основное и возбужденные состояния атомов*. Классификация химических элементов (s-, p-, d-элементы). Особенности строения энергетических уровней атомов d-элементов. 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. Электронная природа химической связи. Электроотрицательность. Виды химической

связи (ковалентная, ионная, металлическая, водородная) и механизмы ее образования. *Кристаллические и аморфные вещества. Типы кристаллических решеток (атомная, молекулярная, ионная, металлическая). Зависимость физических свойств вещества от типа кристаллической решетки.* Причины многообразия веществ.

Химические реакции. Гомогенные и гетерогенные реакции. Скорость реакции, ее зависимость от различных факторов: природы реагирующих веществ, концентрации реагирующих веществ, температуры, площади реакционной поверхности, наличия катализатора. Роль катализаторов в природе и промышленном производстве.

Обратимость реакций. Химическое равновесие и его смещение под действием различных факторов (концентрация реагентов или продуктов реакции, давление, температура) для создания оптимальных условий протекания химических процессов. *Дисперсные системы. Понятие о коллоидах (золи, гели). Истинные растворы.* Реакции в растворах электролитов. *pH* раствора как показатель кислотности среды. Гидролиз солей. Значение гидролиза в биологических обменных процессах. Окислительно-восстановительные реакции в природе, производственных процессах и жизнедеятельности организмов. Окислительно-восстановительные свойства простых веществ – металлов главных и побочных подгрупп (медь, железо) и неметаллов: водорода, кислорода, галогенов, серы, азота, фосфора, углерода, кремния. Коррозия металлов: виды коррозии, способы защиты металлов от коррозии. *Электролиз растворов и расплавов. Применение электролиза в промышленности.*

### **Химия и жизнь**

Научные методы познания в химии. Источники химической информации. Поиск информации по названиям, идентификаторам, структурным формулам. Моделирование химических процессов и явлений, *химический анализ и синтез* как методы научного познания.

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 повседневной жизни. Моющие и чистящие средства. *Средства борьбы с бытовыми насекомыми: 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 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.

## Тематический план

### 10 класс

№	Название темы	Количество часов
1	Теория химического строения органических соединений. Природа химических связей.	7
2	Углеводороды	18
3	Кислородсодержащие органические соединения	24
4	Азотсодержащие органические соединения	8
5	Химия полимеров	9
	Резерв времени	2
<b>ИТОГО</b>		<b>68</b>

Темы, входящие в содержание предмета	Основное содержание по темам	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
<b>1. ТЕОРИЯ ХИМИЧЕСКОГО СТРОЕНИЯ ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ. ПРИРОДА ХИМИЧЕСКИХ СВЯЗЕЙ (7 ч)</b>		
Органическая химия. Химическое строение. Теория химического строения веществ. Углеродный скелет. Изомерия. Изомеры. Энергетические уровни и подуровни. Электронные орбитали, s- и p- электроны. Спин электрона. Спаренные электроны. Электронная конфигурация. Графические электронные формулы. $\pi$ -связь, $\sigma$ -связь.	1. Предмет органической химии. 2. Теория химического строения органических веществ. 3. <i>Практическая работа 1</i> «Качественное определение углерода, водорода и хлора в органических веществах». 4. Состояние электронов в атоме. 5. Электронная природа химических связей в органических соединениях.	Объяснять, почему органическую химию выделили в отдельный раздел химии. Перечислять основные предпосылки возникновения теории химического строения. Объяснять, что нужно учитывать при составлении структурной формулы органического вещества. Различать три основных типа углеродного скелета: разветвлённый, неразветвлённый и

Темы, входящие в содержание предмета	Основное содержание по темам	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
<p>Метод валентных связей. Функциональная группа</p>	<p>6. Классификация органических соединений. 7. Обобщающий урок по теме «Теория химического строения органических соединений. Природа химических связей». <b>Демонстрации.</b> Образцы органических веществ и материалов. Модели молекул органических веществ. Растворимость органических веществ в воде и неводных растворителях. Плавление, обугливание и горение органических веществ</p>	<p>циклический. Определять наличие атомов углерода и водорода в органических веществах. Знать, как определить наличие атомов хлора в органическом веществе. Различать понятия «электронная оболочка» и «электронная орбиталь». Изображать электронные конфигурации атомов элементов 1-го и 2-го периодов с помощью электронных и графических электронных формул. Объяснять механизм образования и особенности <math>\pi</math>- и <math>\sigma</math>-связей. Перечислять принципы классификации органических соединений. Определять принадлежность органического вещества к тому или иному классу по структурной формуле</p>
<b>2. УГЛЕВОДОРОДЫ (18 ч)</b>		
2.1. Предельные углеводороды — алканы (5 ч)		

Темы, входящие в содержание предмета	Основное содержание по темам	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
<p>Пределные углеводороды (алканы). Возбужденное состояние атома углерода.</p> <p>Гибридизация атомных орбиталей. Гомологи.</p> <p>Гомологическая разность.</p> <p>Гомологический ряд.</p> <p>Международная номенклатура органических веществ.</p> <p>Изомерия углеродного скелета. Реакции замещения (галогенирование), дегидрирования и изомеризации алканов.</p> <p>Цепные реакции.</p> <p>Свободные радикалы.</p> <p>Галогенопроизводные алканов. Циклоалканы</p>	<p>8. Электронное и пространственное строение алканов.</p> <p>9. Гомологи и изомеры алканов.</p> <p>10. Метан — простейший представитель алканов. Циклоалканы.</p> <p>11. Решение расчётных задач на вывод формулы органического вещества по массовой доле химического элемента.</p> <p>12. Решение расчётных задач на вывод формулы органического вещества по продуктам сгорания.</p> <p><b>Демонстрации.</b> Взрыв смеси метана с воздухом.</p> <p>Отношение алканов к кислотам, щелочам, раствору перманганата калия и бромной воде.</p> <p><b>Лабораторный опыт.</b> Изготовление моделей молекул углеводородов</p>	<p>Объяснять пространственное строение молекул алканов на основе представлений о гибридизации орбиталей атома углерода.</p> <p>Изготавливать модели молекул алканов, руководствуясь теорией химического строения органических веществ.</p> <p>Отличать гомологи от изомеров. Называть алканы по международной номенклатуре. Составлять уравнения химических реакций, характеризующих химические свойства метана и его гомологов.</p> <p>Решать расчётные задачи на вывод формулы органического вещества</p>
<p>2.2. Непредельные углеводороды (алкены, алкадиены и алкины) (7 ч)</p>		
<p>Кратные связи.</p> <p>Непредельные</p>	<p>13. Непредельные углеводороды. Алкены:</p>	<p>Объяснять пространственное строение</p>

Темы, входящие в содержание предмета	Основное содержание по темам	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
<p>углеводороды. Алкены. <math>sp^2</math>-Гибридизация. Этен (этилен). Изомерия положения двойной связи. Пространственная изомерия (стерео-изомерия).</p> <p>Реакции присоединения (гидрирование, галогенирование, гидратация), окисления и полимеризации алкенов. Высокомолекулярные соединения. Качественные реакции на двойную связь. Алкадиены (диеновые углеводороды). Дивинил (бутадиен-1,3). Изопрен (2-метилбутадиен-1,3). Сопряжённые двойные связи. Реакции присоединения (галогенирования) и полимеризации алкадиенов.</p> <p>Ацетилен (этин). Межклассовая изомерия. <math>sp</math>-Гибридизация. Реакции</p>	<p>строение молекул, гомология и изомерия.</p> <p>14. Получение, свойства и применение алканов.</p> <p>15. <i>Практическая работа 2</i> «По лучение этилена и опыты с ним».</p> <p>16. Алкадиены.</p> <p>17. Ацетилен и его гомологи.</p> <p>18. Решение расчётных задач по теме.</p> <p>19. Обобщающий урок по теме «Непредельные углеводороды: алкены, алкадиены и алкины».</p> <p><b>Демонстрации.</b> Модели молекул гомологов и изомеров. Получение ацетилена карбидным способом. Взаимодействие ацетилена с раствором перманганата калия и бромной водой. Горение ацетилена. Разложение каучука при нагревании и испытание продуктов разложения. Знакомство с образцами каучуков</p>	<p>молекулы этилена на основе представлений о гибридизации атомных орбиталей углерода.</p> <p>Изображать структурные формулы алкенов и их изомеров, называть алкены по международной номенклатуре, составлять формулы алкенов по их названиям. Перечислять способы получения алкенов и области их применения. Составлять уравнения химических реакций, характеризующих химические свойства алкенов. Получать этилен.</p> <p>Доказывать непредельный характер этилена с помощью качественной реакции на кратные связи. Составлять уравнения химических реакций, характеризующих непредельный характер алкадиенов. Объяснять <math>sp</math>-гибридизацию и пространственное строение молекулы ацетилена, называть</p>

Темы, входящие в содержание предмета	Основное содержание по темам	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
присоединения, окисления и полимеризации алкинов		гомологи ацетилена по международной номенклатуре, составлять уравнения реакций, характеризующих химические свойства ацетилена
<b>2.3. Арены (ароматические углеводороды) (2 ч)</b>		
Арены (ароматические углеводороды). Бензол. Бензольное кольцо. Толуол. Изомерия заместителей. Реакции замещения (галогенирование, нитрование), окисления и присоединения аренов. Пестициды. Генетическая связь аренов с другими углеводородами	20. Бензол и его гомологи. 21. Свойства бензола и его гомологов. <b>Демонстрации.</b> Бензол как растворитель. Горение бензола. Отношение бензола к бромной воде и раствору перманганата калия. Окисление толуола	Объяснять электронное и пространственное строение молекулы бензола. Изображать структурную формулу бензола двумя способами. Объяснять, как свойства бензола обусловлены строением его молекулы. Составлять уравнения реакций, характеризующих химические свойства бензола и его гомологов
<b>2.4. Природные источники и переработка углеводородов (4 ч)</b>		
Природный газ. Нефть. Попутные нефтяные газы. Каменный уголь. Перегонка нефти. Ректификационная колонна. Бензин. Лигроин. Керосин. Крекинг нефтепродуктов. Пиролиз	22. Природные источники углеводородов. 23. Переработка нефти. 24. Обобщающий урок по теме «Углеводороды». 25. <b>Контрольная работа 1</b> по темам «Теория химического строения	Характеризовать состав природного газа и попутных нефтяных газов. Характеризовать способы переработки нефти. Объяснять отличие бензина прямой перегонки от крекинг-бензина

Темы, входящие в содержание предмета	Основное содержание по темам	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
	<p>органических соединений», «Углеводороды».</p> <p><b>Лабораторный опыт.</b></p> <p>Ознакомление с образцами продуктов нефтепереработки</p>	
<b>3. КИСЛОРОДСОДЕРЖАЩИЕ ОРГАНИЧЕСКИЕ СОЕДИНЕНИЯ (24 ч)</b>		
<b>3.1. Спирты и фенолы</b> (6 ч)		
<p>Кислородсодержащие органические соединения. Одноатомные предельные спирты. Функциональная группа спиртов. Метанол (метиловый спирт). Этанол (этиловый спирт). Первичный, вторичный и третичный атомы углерода. Водородная связь. Спиртовое брожение. Ферменты. Водородные связи. Физиологическое действие этанола. Многоатомные спирты. Этиленгликоль. Глицерин. Качественная реакция на многоатомные спирты. Фенолы. Ароматические спирты.</p>	<p>26. Одноатомные предельные спирты.</p> <p>27. Получение, химические свойства и применение одноатомных предельных спиртов.</p> <p>28. Многоатомные спирты.</p> <p>29. Фенолы и ароматические спирты.</p> <p>30. Решение расчётных задач по теме.</p> <p>31. Обобщающий урок по теме «Спирты и фенолы».</p> <p><b>Лабораторный опыт.</b></p> <p>Окисление этанола оксидом меди(II). Растворение глицерина в воде и его реакция с гидроксидом меди(II). Химические свойства фенола</p>	<p>Изображать общую формулу одноатомных предельных спиртов. Объяснять образование водородной связи и её влияние на физические свойства спиртов.</p> <p>Составлять структурные формулы спиртов и их изомеров, называть спирты по международной номенклатуре.</p> <p>Объяснять зависимость свойств спиртов от наличия функциональной группы (—ОН). Составлять уравнения реакций, характеризующих свойства спиртов.</p> <p>Характеризовать физиологическое действие метанола и этанола.</p>

Темы, входящие в содержание предмета	Основное содержание по темам	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
Качественная реакция на фенол		Проводить качественную реакцию на многоатомные спирты. Объяснять зависимость свойств фенола от строения его молекулы, взаимное влияние атомов в молекуле на примере фенола. Составлять уравнения реакций, характеризующих химические свойства фенола
<b>3.2. Альдегиды, кетоны и карбоновые кислоты (8 ч)</b>		
Карбонильные соединения. Карбонильная группа. Альдегидная группа. Альдегиды. Кетоны. Реакции окисления и присоединения альдегидов. Качественные реакции на альдегиды. Карбоновые кислоты. Карбоксильная группа (карбоксогруппа). Одноосновные предельные карбоновые кислоты. Муравьиная кислота. Уксусная кислота. Ацетаты	32. Карбонильные соединения — альдегиды и кетоны. 33. Свойства и применение альдегидов. 34. Карбоновые кислоты. 35. Химические свойства и применение одноосновных предельных карбоновых кислот. 36. <i>Практическая работа</i> 3 «Получение и свойства карбоновых кислот». 37. <i>Практическая работа</i> 4 «Решение экспериментальных задач на распознавание органических веществ».	Составлять формулы изомеров и гомологов альдегидов и называть их по международной номенклатуре. Объяснять зависимость свойств альдегидов от строения их функциональной группы. Проводить качественные реакции на альдегиды. Составлять уравнения реакций, подтверждающих свойства альдегидов. Составлять формулы изомеров и гомологов карбоновых кислот и называть их по

Темы, входящие в содержание предмета	Основное содержание по темам	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
	<p>38. Решение расчётных задач по теме.</p> <p>39. Обобщающий урок по теме «Альдегиды, кетоны и карбоновые кислоты».</p> <p><b>Демонстрации.</b></p> <p>Растворение в ацетоне различных органических веществ.</p> <p><b>Лабораторные опыты.</b></p> <p>Окисление метналя (этанала) оксидом серебра(I). Окисление метанала (этанала) гидроксидом меди(II)</p>	<p>международной номенклатуре.</p> <p>Объяснять зависимость свойств карбоновых кислот от наличия функциональной группы (<math>\text{—COOH}</math>).</p> <p>Составлять уравнения реакций, характеризующих свойства карбоновых кислот.</p> <p>Получать уксусную кислоту и доказывать, что это вещество относится к классу кислот.</p> <p>Отличать муравьиную кислоту от уксусной с помощью химических реакций.</p> <p>Распознавать органические вещества с помощью качественных реакций</p>
<p>3.3. Сложные эфиры.</p> <p>Жиры (4 ч)</p>		
<p>Сложные эфиры. Реакция этерификации. Щелочной гидролиз сложного эфира (омыление). Жиры. Синтетические моющие средства</p>	<p>40. Сложные эфиры.</p> <p>41. Жиры. Моющие средства.</p> <p>42. Обобщающий урок по теме «Кислородсодержащие органические соединения».</p> <p>43. <b>Контрольная работа 2</b> по теме</p>	<p>Составлять уравнения реакций этерификации.</p> <p>Объяснять, в каком случае гидролиз сложного эфира необратим. Объяснять биологическую роль жиров.</p>

Темы, входящие в содержание предмета	Основное содержание по темам	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
	<p>«Кислородсодержащие органические соединения»</p> <p><b>Демонстрации.</b> Образцы моющих и чистящих средств. Инструкции по их составу и применению.</p> <p><b>Лабораторные опыты.</b></p> <p>Растворимость жиров, доказательство их неопредельного характера, омыление жиров.</p> <p>Сравнение свойств мыла и синтетических моющих средств</p>	<p>Соблюдать правила безопасного обращения со средствами бытовой химии</p>
3.4. Углеводы (6 ч)		
<p>Углеводы. Моносахариды.</p> <p>Глюкоза. Фруктоза.</p> <p>Олигосахариды.</p> <p>Дисахариды. Сахароза.</p> <p>Полисахариды. Крахмал.</p> <p>Гликоген. Реакция поликонденсации.</p> <p>Качественная реакция на крахмал. Целлюлоза.</p> <p>Ацетилцеллюлоза.</p> <p>Классификация волокон</p>	<p>44. Углеводы. Глюкоза.</p> <p>45. Олигосахариды. Сахароза.</p> <p>46. Полисахариды. Крахмал.</p> <p>47. Целлюлоза.</p> <p>48. Практическая <i>работа 5</i> «Решение экспериментальных задач на получение и распознавание органических веществ».</p> <p>49. Обобщающий урок по теме «Углеводы».</p>	<p>Объяснять биологическую роль глюкозы.</p> <p>Практически доказывать наличие функциональных групп в молекуле глюкозы.</p> <p>Объяснять, как свойства сахарозы связаны с наличием функциональных групп в её молекуле, и называть области применения сахарозы.</p> <p>Составлять уравнения реакций, характеризующих свойства сахарозы.</p>

Темы, входящие в содержание предмета	Основное содержание по темам	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
	<p><b>Лабораторные опыты.</b></p> <p>Свойства глюкозы как альдегидоспирта.</p> <p>Взаимодействие сахарозы с гидроксидом кальция.</p> <p>Приготовление крахмального клейстера и его взаимодействие с йодом. Гидролиз крахмала.</p> <p>Ознакомление с образцами природных и искусственных волокон</p>	<p>Составлять уравнения реакций гидролиза крахмала и поликонденсации моносахаридов. Проводить качественную реакцию на крахмал</p>
<p><b>4. АЗОТСОДЕРЖАЩИЕ ОРГАНИЧЕСКИЕ СОЕДИНЕНИЯ (8 ч)</b></p>		
<p>Азотсодержащие органические соединения.</p> <p>Амины. Аминогруппа.</p> <p>Анилин.</p> <p>Аминокислоты.</p> <p>Биполярный ион. Глицин.</p> <p>Пептидная (амидная) группа. Пептидная (амидная) связь. Пептиды.</p> <p>Полипептиды. Белки.</p> <p>Структура белковой молекулы (первичная, вторичная, третичная, четвертичная).</p> <p>Денатурация и гидролиз белков. Цветные реакции</p>	<p>50. Амины.</p> <p>51. Аминокислоты.</p> <p>52. Белки.</p> <p>53. Азотсодержащие гетероциклические соединения.</p> <p>54. Нуклеиновые кислоты.</p> <p>55. Химия и здоровье человека.</p> <p>56. Обобщающий урок по теме «Азотсодержащие органические соединения».</p> <p>57. <b>Контрольная работа 3</b> по темам «Углеводы», «Азотсодержащие органические соединения».</p>	<p>Составлять уравнения реакций, характеризующих свойства аминов. Объяснять зависимость свойств аминокислот от строения их функциональных групп.</p> <p>Называть аминокислоты по международной номенклатуре и составлять уравнения реакций, характеризующих их свойства. Объяснять биологическую роль белков и их превращений в организме.</p> <p>Проводить цветные реакции на белки.</p>

Темы, входящие в содержание предмета	Основное содержание по темам	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
<p>на белки. Азотсодержащие гетероциклические соединения. Пиридин. Пиррол. Пиримидин. Пурин. Азотистые основания. Нуклеиновые кислоты. Нуклеотиды. Комплементарные азотистые основания. Фармакологическая химия</p>	<p><b>Лабораторный опыт.</b> Цветные реакции на белки</p>	<p>Объяснять биологическую роль нуклеиновых кислот. Пользоваться инструкцией к лекарственным препаратам</p>
<p><b>5. ХИМИЯ ПОЛИМЕРОВ (9 ч)</b></p>		
<p>Полимеры. Степень полимеризации. Мономер. Структурное звено. Термопластичные полимеры. Стереорегулярные полимеры. Полиэтилен. Полипропилен. Политетрафторэтилен. Термореактивные полимеры. Фенолоформальдегидные смолы. Пластмассы. Фенопласты. Аминопласты. Пенопласты. Природный каучук. Резина. Эбонит.</p>	<p>58. Синтетические полимеры. 59. Конденсационные полимеры. Пенопласты. 60. Натуральный каучук. 61. Синтетические каучуки. 62. Синтетические волокна. 63. Практическая работа 6 «Распознавание пластмасс и во локон». 64. Органическая химия, человек и природа. 65. Обобщающий урок по теме «Химия полимеров».</p>	<p>Объяснять, как зависят свойства полимеров от их строения. Записывать уравнения реакций полимеризации. Записывать уравнения реакций поликонденсации. Перечислять природные источники каучука. Практически распознавать органические вещества, используя качественные реакции</p>

Темы, входящие в содержание предмета	Основное содержание по темам	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
Синтетические каучуки. Синтетические волокна. Капрон. Лавсан	66. Итоговый урок по курсу химии 10 класса. <b>Демонстрации.</b> Образцы пластмасс, синтетических каучуков и синтетических волокон. <b>Лабораторный опыт.</b> Свойства капрона	
<b>Резервное время — 2</b>		
<b>ч</b>		

## 11 класс

№	Название темы	Количество часов
	<b>Повторение курса химии 10 класса</b>	<b>2</b>
<b>1</b>	<b>ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ХИМИИ</b>	<b>38</b>
1.1	Важнейшие химические понятия и законы	8
1.2	Строение вещества	7
1.3	Химические реакции	6
1.4	Растворы	10
1.5	Электрохимические реакции	7
<b>2</b>	<b>НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ</b>	<b>22</b>
2.1	Металлы	12
2.2	Неметаллы	10
<b>3</b>	<b>ХИМИЯ И ЖИЗНЬ</b>	<b>4</b>
<b>Итого</b>		<b>66</b>

Темы, входящие в содержание предмета	Основное содержание по темам	Характеристика основных видов деятельности ученика
	1—2. Повторение курса химии 10 класса	
<b>1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ХИМИИ (38 ч)</b>		
<b>1.1. Важнейшие химические понятия и законы (8 ч)</b>		
Химический элемент. Атомный номер. Массовое число.	3. Химический элемент. Нуклиды. Изотопы.	Называть важнейшие характеристики химического элемента. Объяснять

<p>Нуклиды. Радионуклиды. Изотопы. Закон сохранения массы веществ. Закон сохранения и превращения энергии. Дефект массы. Периодический закон. Электронная конфигурация. Графическая электронная формула. <i>s</i>-, <i>p</i>-, <i>d</i>- и <i>f</i>-элементы. Лантаноиды. Актиноиды. Искусственно полученные элементы. Валентность. Водородные соединения</p>	<p>4. Законы сохранения массы и энергии в химии. 5. Периодический закон. Распределение электронов в атомах элементов малых периодов. 6—7. Распределение электронов в атомах элементов больших периодов. 8. Положение в периодической системе водорода, лантаноидов, актиноидов и искусственно полученных элементов. 9. Валентность и валентные возможности атомов. 10. Обобщающий урок по теме «Важнейшие химические понятия и законы»</p>	<p>различие между понятиями «химический элемент», «нуклид», «изотоп». Применять закон сохранения массы веществ при составлении уравнений химических реакций. Определять максимально возможное число электронов на энергетическом уровне. Записывать графические электронные формулы <i>s</i>- и <i>p</i>-элементов. Характеризовать порядок заполнения электронами энергетических уровней и подуровней в атомах. Записывать графические формулы атомов <i>d</i>-элементов. Объяснять, в чём заключается физический смысл понятия «валентность». Объяснять, чем определяются валентные возможности атомов разных элементов. Составлять графические электронные формулы азота, фосфора, кислорода и серы, а также характеризовать изменения радиусов атомов</p>
---	--	---

		химических элементов по периодам и А-группам периодической таблицы
<b>2. Строение вещества (7 ч)</b>		
<p>Ионная связь.</p> <p>Ковалентная (полярная и неполярная) связь.</p> <p>Электронная формула.</p> <p>Металлическая связь.</p> <p>Водородная связь.</p> <p>Гибридизация атомных орбиталей.</p> <p>Кристаллы: атомные, молекулярные, ионные, металлические.</p> <p>Элементарная ячейка.</p> <p>Полиморфизм.</p> <p>Полиморфные модификации.</p> <p>Аллотропия. Изомерия.</p> <p>Гомология. Химический синтез</p>	<p>11. Основные виды химической связи. Ионная и ковалентная связь.</p> <p>12. Металлическая связь.</p> <p>Водородная связь.</p> <p>13. Пространственное строение молекул.</p> <p>14. Строение кристаллов.</p> <p>Кристаллические решётки.</p> <p>15. Причины многообразия веществ.</p> <p>16. Обобщающий урок по теме «Строение вещества».</p> <p>17. Контрольная работа 1 по темам «Важнейшие химические понятия и законы» и «Строение вещества».</p> <p><b>Демонстрации.</b> Модели ионных, атомных, молекулярных и металлических кристаллических решёток. Модели молекул изомеров и гомологов</p>	<p>Объяснять механизм образования ионной и ковалентной связи и особенности физических свойств ионных и ковалентных соединений.</p> <p>Составлять электронные формулы молекул ковалентных соединений.</p> <p>Объяснять механизм образования водородной и металлической связи и зависимость свойств вещества от вида химической связи.</p> <p>Объяснять пространственное строение молекул органических и неорганических соединений с помощью представлений о гибридизации орбиталей.</p> <p>Объяснять зависимость свойств вещества от типа его кристаллической решётки.</p> <p>Объяснять причины многообразия веществ</p>
<b>1.3. Химические реакции (6 ч)</b>		

<p>Окислительно-восстановительные реакции. Реакции разложения, соединения, замещения, обмена. Экзотермические и эндотермические реакции. Обратимые и необратимые реакции. Тепловой эффект реакции. Закон Гесса. Термохимические уравнения. Теплота образования. Теплота сгорания. Скорость химической реакции. Активированный комплекс. Закон действующих масс. Кинетическое уравнение реакции. Катализатор. Ингибитор. Гомогенный и гетерогенный катализ. Каталитические реакции. Химическое равновесие. Принцип Ле Шателье</p>	<p>18—19. Классификация химических реакций. 20. Скорость химических реакций. 21. Катализ. 22. Химическое равновесие и условия его смещения. 23. Обобщающий урок по теме «Химические реакции».</p> <p><b>Демонстрации.</b> Различные типы химических реакций, видеоопыты по органической химии.</p> <p><b>Лабораторный опыт.</b> Изучение влияния различных факторов на скорость химических реакций</p>	<p>Перечислять признаки, по которым классифицируют химические реакции. Объяснять сущность химической реакции. Составлять уравнения химических реакций, относящихся к определённому типу. Объяснять влияние концентраций реагентов на скорость гомогенных и гетерогенных реакций. Объяснять влияние различных факторов на скорость химической реакции, а также значение применения катализаторов и ингибиторов на практике. Объяснять влияние изменения концентрации одного из реагирующих веществ, температуры и давления на смещение химического равновесия</p>
<p>1.4. Растворы (10 ч)</p>		
<p>Дисперсные системы. Растворы. Грубодисперсные системы (суспензии и</p>	<p>24. Дисперсные системы. 25. Способы выражения концентрации растворов.</p>	<p>Определять понятие «дисперсная система». Характеризовать свойства различных видов</p>

<p>эмульсии). Коллоидные растворы (золи).  Аэрозоли. Молярная концентрация.  Электролиты.  Электролитическая диссоциация. Степень диссоциации. Константа диссоциации.  Водородный показатель. Реакции ионного обмена.  Гидролиз органических веществ. Гидролиз солей</p>	<p>26. Решение задач по теме «Растворы».</p> <p>27. <i>Практическая работа 1</i> «Приготовление растворов с за данной молярной концентрацией».</p> <p>28. Электролитическая диссоциация. Водородный показатель.</p> <p>29—30. Реакции ионного обмена.</p> <p>31—32. Гидролиз органических и неорганических соединений.</p> <p>33. Обобщающий урок по теме «Растворы».</p> <p><b>Лабораторные опыты.</b>  Определение реакции среды универсальным индикатором.  Гидролиз солей</p>	<p>дисперсных систем, указывать причины коагуляции коллоидов и значение этого явления.  Решать задачи на приготовление раствора определённой молярной концентрации.  Готовить раствор заданной молярной концентрации.  Объяснять, почему растворы веществ с ионной и ковалентной полярной связью проводят электрический ток.  Определять рН среды с помощью универсального индикатора. Объяснять с позиций теории электролитической диссоциации сущность химических реакций, протекающих в водной среде. Составлять полные и сокращённые ионные уравнения реакций, характеризующих основные свойства важнейших классов неорганических соединений.  Определять реакцию среды раствора соли в воде.</p>
--	---	---

		Составлять уравнения реакций гидролиза органических и неорганических веществ
<b>1.5. Электрохимические реакции (7 ч)</b>		
Гальванический элемент. Электроды. Анод. Катод. Аккумулятор. Топливный элемент. Электрохимия. Ряд стандартных электродных потенциалов. Стандартные условия. Стандартный водородный электрод. Коррозия металлов. Химическая и электрохимическая коррозия. Электролиз	34. Химические источники тока. 35. Ряд стандартных электродных потенциалов. 36. Коррозия металлов и её предупреждение. 37—38. Электролиз. 39. Обобщающий урок по теме «Электрохимические реакции». 40. Контрольная работа 2 по темам «Химические реакции», «Растворы», «Электрохимические реакции»	Объяснять принцип работы гальванического элемента.  Объяснять, как устроен стандартный водородный электрод. Пользоваться рядом стандартных электродных потенциалов.  Отличать химическую коррозию от электрохимической.  Объяснять принципы защиты металлических изделий от коррозии.  Объяснять, какие процессы происходят на катоде и аноде при электролизе расплавов и растворов солей.  Составлять суммарные уравнения реакций электролиза
<b>2. НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ (22 ч)</b>		
<b>2.1. Металлы (12 ч)</b>		
Лёгкие и тяжёлые металлы. Легкоплавкие и тугоплавкие металлы. Медь. Цинк. Титан.	41. Общая характеристика и способы получения металлов. 42. Обзор металлических элементов А-групп.	Характеризовать общие свойства металлов и разъяснять их на основе представлений о строении

<p>Хром. Железо. Никель. Платина. Сплавы. Легирующие добавки. Чёрные и цветные металлы. Чугун. Сталь. Легированные стали</p>	<p>43. Общий обзор металлических элементов Б- групп. 44. Медь. 45. Цинк. 46. Титан и хром. 47. Железо. Никель. Платина. 48. Сплавы металлов. 49—50. Оксиды и гидроксиды металлов. 51. <i>Практическая работа 2</i> «Решение экспериментальных задач по теме «Металлы»». 52. Обобщающий урок по теме «Металлы». <b>Демонстрации.</b> Образцы металлов и их соединений, сплавов. Взаимодействие металлов с кислородом, кислотами, водой. Доказательство амфотерности алюминия и его гидроксида. Взаимодействие меди и железа с кислородом, взаимодействие меди и железа с кислотами (серная, соляная). Получение гидроксида меди(II), гидроксида хрома(III), оксида меди(II). Взаимодействие оксидов и гидр оксидов металлов с</p>	<p>атомов металлов, металлической связи и металлической кристаллической решётке. Иллюстрировать примерами способы получения металлов. Характеризовать химические свойства металлов IA—IIA-групп и алюминия, составлять соответствующие уравнения реакций. Объяснять особенности строения атомов химических элементов Б-групп периодической системы Д. И. Менделеева. Составлять уравнения реакций, характеризующих свойства меди, цинка, титана, хрома, железа. Предсказывать свойства сплава, зная его состав. Объяснять, как изменяются свойства оксидов и гидроксидов металлов по периодам и А-группам периодической таблицы. Объяснять, как изменяются свойства оксидов и гидроксидов химического</p>
--	--	---

	<p>кислотами. Доказательство амфотерности соединений хрома(III)</p>	<p>элемента с повышением степени окисления его атома. Записывать в молекулярном и ионном виде уравнения химических реакций, характеризующих кислотно-основные свойства оксидов и гидроксидов металлов, а также экспериментально доказывать наличие этих свойств.</p> <p>Распознавать катионы солей с помощью качественных реакций</p>
<p>2.2. Неметаллы (10 ч)</p>		
<p>Неметаллы. Простые вещества — неметаллы. Углерод. Кремний. Азот. Фосфор. Кислород. Сера. Фтор. Хлор. Серная кислота. Азотная кислота. Водородные соединения неметаллов</p>	<p>53. Обзор неметаллов. 54. Свойства и применение важнейших неметаллов. 55. Общая характеристика оксидов неметаллов и кислородсодержащих кислот. 56. Окислительные свойства серной и азотной кислот. 57. Водородные соединения неметаллов. 58—59. Генетическая связь неорганических и органических веществ.</p>	<p>Характеризовать общие свойства неметаллов и разъяснять их на основе представлений о строении атома. Называть области применения важнейших неметаллов. Характеризовать свойства высших оксидов неметаллов и кислородсодержащих кислот, составлять уравнения соответствующих реакций и объяснять их в свете представлений об окислительно-</p>

	<p>60. <i>Практическая работа 3</i> «Решение экспериментальных задач по теме «Неметаллы».</p> <p>61. <i>Обобщающий урок</i> по теме «Неметаллы».</p> <p>62. <b>Контрольная работа 3</b> по темам «Металлы» и «Неметаллы».</p> <p><b>Демонстрации.</b> Образцы неметаллов. Модели кристаллических решёток алмаза и графита. Получение аммиака и хлороводорода, растворение их в воде, доказательство кислотно-основных свойств этих веществ. Сжигание угля и серы в кислороде, определение химических свойств продуктов сгорания. Взаимодействие с медью концентрированной серной кислоты, концентрированной и разбавленной азотной кислоты</p>	<p>восстановительных реакциях и электролитической диссоциации.</p> <p>Составлять уравнения реакций, характеризующих окислительные свойства серной и азотной кислот. Характеризовать изменение свойств летучих водородных соединений неметаллов по периоду и А-группам периодической системы. Доказывать взаимосвязь неорганических и органических соединений. Составлять уравнения химических реакций, отражающих взаимосвязь неорганических и органических веществ, объяснять их на основе теории электролитической диссоциации и представлений об окислительно-восстановительных процессах.</p> <p>Практически распознавать вещества с помощью качественных реакций на анионы</p>
--	--	---

### 3. ХИМИЯ И ЖИЗНЬ (4 ч)

<p>Химическая промышленность.</p> <p>Химическая технология.</p> <p>Чёрная металлургия.</p> <p>Доменная печь.</p> <p>Агломерация.</p> <p>Кислородный конвертер.</p> <p>Безотходное производство.</p> <p>Экологический мониторинг. Предельно допустимые концентрации</p>	<p>63. Химия в промышленности. Принципы химического производства.</p> <p>64. Химико-технологические принципы промышленного получения металлов.</p> <p>Производство чугуна и стали</p> <p>65. Химия в быту.</p> <p>66. Химическая промышленность и окружающая среда.</p> <p><b>Демонстрации.</b> Образцы средств бытовой химии, инструкции по их применению</p>	<p>Объяснять научные принципы производства на примере производства серной кислоты.</p> <p>Объяснять, какие принципы химического производства используются при получении чугуна.</p> <p>Составлять уравнения химических реакций, протекающих при получении чугуна и стали. Соблюдать правила безопасной работы со средствами бытовой химии.</p> <p>Объяснять причины химического загрязнения воздуха, водоёмов и почв</p>
--	--	--

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат 460837604057956529703830632163952415623550190560

Владелец Гафуров Валерьян Рауфович

Действителен с 19.10.2023 по 18.10.2024