

МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ-  
СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА № 25  
ИМЕНИ В.Г. ФЕОФАНОВА

Утверждено:  
Приказ № 157-О от 11.08.2023

Рабочая программа  
среднего общего образования  
по учебному курсу «Химический практикум» для 10 -11 классов

Екатеринбург  
2023

## Планируемые результаты освоения учебного курса «Химический практикум»

### Выпускник на базовом уровне научится:

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

- критически оценивать и интерпретировать химическую информацию, содержащуюся в сообщениях средств массовой информации, ресурсах Интернета, научно-популярных статьях с точки зрения 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 на базовом уровне получит возможность научиться:**

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

**Содержание учебного курса «Химический практикум»**

Изучение химии на базовом уровне ориентировано на обеспечение общеобразовательной и общекультурной подготовки выпускников.

Содержание базового курса позволяет раскрыть ведущие идеи и отдельные положения, важные в познавательном и мировоззренческом отношении: зависимость свойств веществ от состава и строения; обусловленность применения веществ их свойствами; материальное единство неорганических и органических веществ; возрастающая роль химии в создании новых лекарств и материалов, в экономии сырья, охране окружающей среды.

Изучение химии на углубленном уровне предполагает полное освоение базового курса и включает расширение предметных результатов и содержания, ориентированное на подготовку к последующему профессиональному образованию; развитие индивидуальных способностей обучающихся путем более глубокого, чем это предусматривается базовым курсом, освоения основ наук, систематических знаний; умение применять полученные знания для решения практических и учебно-исследовательских задач в измененной, нестандартной ситуации; умение систематизировать и обобщать полученные знания. Изучение предмета на углубленном уровне позволяет сформировать у обучающихся умение анализировать, прогнозировать и оценивать с позиции экологической безопасности последствия бытовой и производственной деятельности человека, связанной с получением, применением и переработкой веществ.

Изучение предмета «Химия» в части формирования у обучающихся научного мировоззрения, освоения общенаучных методов познания, а также практического применения научных знаний основано на межпредметных связях с предметами областей естественных, математических и гуманитарных наук.

Примерная программа учебного предмета «Химия» составлена на основе модульного принципа построения учебного материала, не определяет количество часов на изучение учебного предмета и классы, в которых предмет может изучаться. Курсивом в примерных учебных программах выделены элементы содержания, относящиеся к результатам, которым обучающиеся «получают возможность научиться».

Примерная программа учитывает возможность получения знаний в том числе через

практическую деятельность. В программе содержится примерный перечень практических работ. При составлении рабочей программы учитель вправе выбрать из перечня работы, которые считает наиболее целесообразными, с учетом необходимости достижения предметных результатов.

### **Базовый уровень**

#### **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 углеводов, 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 неопределенного 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 гидроксильной группы, реакция с галогеноводородами как способ получения растворителей, гидратация 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 непредельного 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 углеводов. 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.

*Календарно-тематическое планирование*

**10 класс**

<b>№</b>	<b>Тема раздела. Тема урока. Краткое содержание</b>
<b>1</b>	<b>Тема 1. Теория строения органических соединений А.М.Бутлерова.</b> Положения теории, изомеры и гомологи
<b>2</b>	Виды изомерии. Правила названия органических веществ
<b>3</b>	<b>Тема 2. Углеводороды</b> Гомологический ряд и изомерия предельных углеводородов
<b>4</b>	Химические свойства предельных углеводородов
<b>5</b>	Получение и применение алканов
<b>6</b>	Понятие о циклоалканах. Изомерия и номенклатура
<b>7</b>	Алкены. Строение, изомерия, номенклатура этиленовых углеводородов
<b>8</b>	Химические свойства и получение алкенов
<b>9</b>	Решение задач по нахождению молекулярной формулы углеводорода
<b>10</b>	Понятие о диеновых углеводородах. Природный каучук
<b>11</b>	Алкины. Строение, гомологический ряд, изомерия, номенклатура, свойства и применение ацетилена
<b>12</b>	Свойства, получение и применение ацетиленовых углеводородов
<b>13</b>	Арены. Бензол и его гомологи
<b>14</b>	Генетическая связь ароматических углеводородов с другими классами углеводородов
<b>15</b>	Практическая работа №1 «Нефть и нефтепродукты». Способы переработки нефти. Природный и попутные нефтяные газы, их состав и применение
<b>16</b>	Контрольная работа № 1 по теме «Углеводороды»
<b>17</b>	<b>Тема 3. Кислородосодержащие органические соединения</b> Одноатомные предельные спирты. Строение, свойства, получение, применение
<b>18</b>	Химические свойства спиртов. Простые эфиры
<b>19</b>	Свойства предельных одноатомных спиртов: метанола и этанола. Влияние спиртов на здоровье человека

20	Свойства глицерина. Получение, применение и распознавание многоатомных спиртов
21	Альдегиды. Метаналь и этаналь: строение, свойства, получение и применение
22	Химические свойства альдегидов
23	Кетоны. Ацетон: строение, свойства, получение и применение
24	Решение задач по теме: «Свойства карбонильных соединений»
25	Одноосновные карбоновые кислоты. Изомерия и номенклатура карбоновых кислот. Химические свойства карбоновых кислот. Реакция этерификации
26	Практическая работа №2 «Изучение химических свойств карбоновых кислот на примере уксусной кислоты»
27	Сложные эфиры. Жиры. Свойства и классификация жиров
28	Углеводы. Моно- и полисахариды. Роль в природе и влияние на здоровье человека. Свойства глюкозы и крахмала
29	<b>Тема 4. Азотосодержащие органические соединения</b> Аминокислоты. Состав и строение
30	Химические свойства аминокислот. Пептидная связь. Получение и применение аминокислот
31	Решение задач по теме: «Свойства аминокислот»
32	Получение белков. Физические и химические свойства белков. Цветные реакции белков
33	Структуры белков. Понятие о денатурации. Роль белков в природе
34	Контрольная работа №2 «Кислородо- и азотосодержащие органические вещества»
35	Высокомолекулярные органические вещества. Природные и синтетические полимеры. Роль в природе и жизни человека

### Календарно-тематическое планирование

#### 11 класс

№	Тема раздела. Тема урока. Краткое содержание
1	<b>Тема 1. Важнейшие химические понятия и законы</b>



	Атом. Химический элемент. Изотопы. Простые и сложные вещества Современные представления о строении атома.
<b>2</b>	Закон сохранения массы веществ, закон сохранения и превращения энергии при химических реакциях. Закон постоянства состава веществ. Вещества молекулярного и немолекулярного строения Современные представления о строении твердых, жидких и газообразных веществ.
<b>3</b>	<b>Тема 2. Периодический закон и периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева на основе учения о строении атомов</b> Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. Закономерности в изменении свойств химических элементов
<b>4</b>	Развитие знаний о периодическом законе и периодической системе химических элементов.
<b>5</b>	Строение электронных оболочек атомов химических элементов
<b>6</b>	Валентность. Валентные возможности и размеры атомов химических элементов. Свойства веществ, образованных атомами элементов, принадлежащих разным группам периодической системы Д.И. Менделеева.
<b>7</b>	<b>Тема 3. Строение вещества</b> Химическая связь. Ионная и ковалентная химические связи. Типы кристаллических решеток
<b>8</b>	Ковалентная связь и ее разновидности, механизмы образования. Геометрия молекул. Электроотрицательность. Степени окисления и валентности атомов
<b>9</b>	Металлическая и водородная связи Типы кристаллических решеток. Металлическая связь. Внутримолекулярные и межмолекулярные водородные связи
<b>10</b>	<b>Тема 4. Химические реакции</b> Сущность и классификация химических реакций Классификация химических реакций в неорганической и органической химии.
<b>11</b>	Окислительно-восстановительные реакции
<b>12</b>	Тепловые эффекты реакций. Термохимические уравнения.

	Общие представления о механизмах химических превращений. Энергия активации.
<b>13</b>	Скорость химических реакций. Факторы, влияющие на скорость химических реакций
<b>14</b>	Скорость реакции, ее зависимость от природы, концентрации реагирующих веществ, температуры, катализатора. Катализ: гомогенный, гетерогенный, ферментативный. Решение задач
<b>15</b>	Химическое равновесие. Принцип Ле Шателье. Обратимость реакций. Химическое равновесие и его динамический характер. Смещение равновесия при изменении температуры, давления или концентрации
<b>16</b>	Электролитическая диссоциация. Сильные и слабые электролиты. Водородный показатель (рН) раствора Явления, происходящие при растворении веществ – разрушение кристаллической решетки, диффузия, диссоциация, гидратация, гидролиз. Тепловые явления при растворении.
<b>17</b>	<b>Контрольная работа №1</b> по темам «Основные законы химии, Строение вещества»
<b>18</b>	<b>Тема 5. Металлы</b> Положение металлов в ПСХЭ Д. И. Менделеева. Общие свойства металлов
<b>19</b>	Восстановительные свойства металлов. Электрохимический ряд напряжений (стандартных электродных потенциалов) металлов
<b>20</b>	Общие способы получения металлов. Сплавы Способы получения металлов. Сплавы (черные и цветные) и их применение. Понятие о металлургии (производство чугуна, стали, алюминия)
<b>21</b>	Электролиз растворов и расплавов Взаимодействие металлов с растворами солей и кислот. Электролиз растворов и расплавов
<b>22</b>	Понятие о коррозии металлов. Способы защиты от коррозии
<b>23</b>	Обзор металлов главных подгрупп (А-групп) периодической системы химических элементов
<b>24</b>	Обзор металлов побочных подгрупп (Б-групп) периодической системы

	химических элементов (медь, цинк, железо)
<b>25</b>	Оксиды и гидроксиды металлов
<b>26</b>	<b>Тема 6. Неметаллы</b> Обзор свойств неметаллов. Окислительно-восстановительные свойства типичных неметаллов
<b>27</b>	Окислительно-восстановительные свойства типичных неметаллов. Общая характеристика главных подгрупп неметаллов на примере галогенов (от фтора до иода)
<b>28</b>	Круговороты углерода, кислорода и азота в природе
<b>29</b>	Промышленное получение веществ. Химические вещества как строительные и отделочные материалы (мел, мрамор, известняк, кремнезем). Производство аммиака
<b>30</b>	Оксиды неметаллов и кислородсодержащие кислоты. Водородные соединения неметаллов
<b>31</b>	<b>Контрольная работа №2 по темам «Металлы», «Неметаллы»</b>
<b>32</b>	Тема 7. Химический практикум Правила ТБ. Практическая работа №1 «Решение экспериментальных задач по неорганической химии»
<b>33</b>	Правила ТБ. Практическая работа №2 «Решение экспериментальных задач по органической химии»
<b>34</b>	Правила ТБ. Практическая работа №3 «Получение, собирание и распознавание газов»
<b>35</b>	Правила ТБ. Практическая работа №4 «Генетическая связь неорганических и органических веществ»