

Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение  
средняя общеобразовательная школа № 10 с углублённым изучением химии  
Василеостровского района Санкт-Петербурга

ПРИНЯТО  
решением педагогического совета  
ГБОУ средней школы № 10  
с углублённым изучением химии

Протокол №  
от «» июня 2022г.

Председатель педсовета

\_\_\_\_\_ Румянцев Д.Е.

УТВЕРЖДЕНО  
Директор школы

\_\_\_\_\_ Румянцев Д.Е.

Приказ №  
от «» июня 2022г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
учебного предмета «Химия»  
для **10** класса среднего (полного) общего образования  
на 2022 -2023 учебный год

Составил(а) учитель  
Ткаченко Н.А.

### Паспорт рабочей программы

<b>Тип программы</b>	Программа общеобразовательных учреждений
<b>Статус программы</b>	Рабочая программа учебного курса
<b>Название, автор и год издания предметной учебной программы (примерной, авторской), на основе которой разработана Рабочая программа</b>	Примерная государственная программа по химии для общеобразовательных школ
<b>УМК (автор учебника, издательство и год издания), учебно-наглядные пособия (контурные карты, атлас)</b>	Учебник: Химия: Углубленный уровень: 10 класс: учебник /В.В.Еремин, Н.Е.Кузьменко, В.И.Теренин, А.А.Дроздов, В.В.Лунин; под ред.Лунина. – 7 изд., стереотип. – М.: Дрофа, 2020  Воловик В.Б., Крутецкая Е.Д. Органическая химия: Вопросы, упражнения, задачи, тесты. Пособие для старшеклассников. – СПб: СМИ Пресс, 2015
<b>Категория обучающихся</b>	Учащиеся 10А класса ГБОУ средней школы № 10с углублённым изучением химии Василеостровского района Санкт-Петербурга
<b>Сроки освоения программы</b>	1 год
<b>Объём учебного времени</b>	102 часа
<b>Форма обучения</b>	очная
<b>Режим занятий</b>	3 часа в неделю

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Настоящая программа составлена на основе  
Примерной государственной программы по химии для общеобразовательных школ и авторской учебной программы по химии для профильного и углубленного изучения химии в X—XI классах общеобразовательных учреждений (профильный уровень)  
И. Г. Остроумова, О. С. Габриеляна

Учебник:

Химия: Углубленный уровень: 10 класс: учебник / В.В. Еремин, Н.Е. Кузьменко, В.И. Теренин, А.А. Дроздов, В.В.Лунин; под ред. Лунина.— М.: Дрофа, 2020

Дополнительно:

Воловик В.Б., Крутецкая Е.Д. Органическая химия: Вопросы, упражнения, задачи, тесты. Пособие для старшеклассников. – СПб: СМИ Пресс, 2015

### Учебный предмет ХИМИЯ в учебном плане ГБОУ №10

Учебный предмет ХИМИЯ изучается в средней школе в 10 – 11кл.

образовательная область: естествознание

сроки изучения: 2 года

федеральный компонент УП

Программа рассчитана на 3 часа в неделю,  
всего 204 часа (102час.-10кл., 102 час. – 11кл.)

Число часов соответствует профильному уровню изучения предмета в соответствии с федеральным базисным учебным планом среднего (полного) общего образования. (Приказ Минобрнауки РФ от 9 марта 2004 г. N 1312 "Об утверждении федерального базисного учебного плана и примерных учебных планов для образовательных учреждений Российской Федерации, реализующих программы общего образования")

При реализации рабочей программы могут использоваться:

- дистанционные образовательные технологии – технологии, реализуемые в основном с применением информационно-телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) взаимодействии обучающихся и учителя;
- электронное обучение, предполагающее применение, обработку и передачу информации, содержащейся в базах данных информационно-телекоммуникационных сетей

## Общая характеристика курса химии 10 класса

### ЦЕЛИ изучения курса

Изучение курса «Органической химии» на профильном уровне направлено на достижение следующих целей:

• **освоение знаний**

- о химической составляющей естественнонаучной картины мира,
- о химических понятиях, законах, теориях,
- фактического материала,

предусмотренных требованиями к уровню подготовки обучающихся по образовательной программе профильного изучения химии.

• **овладение умениями** характеризовать вещества, материалы и химические реакции, применять полученные знания для объяснения разнообразных химических явлений и свойств веществ и материалов, проводить расчеты по химическим формулам и уравнениям, осуществлять поиск химической информации и оценивать её достоверность;

• **развитие познавательных интересов и интеллектуальных способностей**, в том числе в процессе самостоятельного приобретения химических знаний с использованием различных источников информации;

• **применение полученных знаний и умений** для безопасного использования веществ и материалов в быту, сельском хозяйстве и на производстве, для решения практических задач в повседневной жизни, предупреждения явлений, наносящих вред здоровью человека и окружающей среде, а также

на воспитание убежденности в позитивной роли химии в жизни современного общества, необходимости химически грамотного отношения к своему здоровью и окружающей среде, чувства ответственности за применение полученных знаний и умений;

### ЗАДАЧИ изучения курса

Освоение программы курса «Органическая химия» предусматривает формирование у школьников

- предметных и общеучебных знаний, умений и навыков,
- универсальных способов деятельности и ключевых компетенций.

В курсе химии 10 класса продолжается формирование универсальных учебных действий, начатое в основной школе, в том числе в области

познавательной деятельности:

- умение самостоятельно и мотивированно организовывать свою познавательную деятельность (от постановки цели до получения и оценки результата). Использование элементов причинно-следственного и структурно-функционального анализа. Исследование несложных реальных связей и зависимостей. Определение существенных характеристик изучаемого объекта; самостоятельный выбор критериев для сравнения, сопоставления, оценки и классификации объектов. Умение работать с разнообразными статистическими материалами.

информационно-коммуникативной деятельности:

- поиск нужной информации по заданной теме в источниках различного типа. Извлечение необходимой информации из источников, созданных в различных

знаковых системах (текст, таблица, график, диаграмма, аудиовизуальный ряд и др.),

- отделение основной информации от второстепенной, критическое оценивание достоверности полученной информации, передача содержания информации адекватно поставленной цели (сжато, полно, выборочно).
- перевод информации из одной знаковой системы в другую (из текста в таблицу, из аудиовизуального ряда в текст и др.), выбор знаковых систем адекватно познавательной и коммуникативной ситуации.
- умение развернуто обосновывать суждения, давать определения, приводить доказательства (в том числе от противного). Объяснение изученных положений на самостоятельно подобранных конкретных примерах.
- использование мультимедийных ресурсов и компьютерных технологий для обработки, систематизации информации, презентации результатов познавательной и практической деятельности.

рефлексивной деятельности:

- объективное оценивание своих учебных достижений, поведения, черт своей личности; учет мнения других людей при определении собственной позиции и самооценке. Умение соотносить приложенные усилия с полученными результатами своей деятельности.
- владение навыками организации и участия в коллективной деятельности: постановка общей цели и определение средств ее достижения, конструктивное восприятие иных мнений и идей, учет индивидуальности партнеров по деятельности, объективное определение своего вклада в общий результат.

Область формируемых предметных знаний определена требованиями к уровню обязательной подготовки учащихся (см.далее)

### Общая характеристика учебного процесса

Реализация рабочей программы строится на основе деятельностного подхода с использованием объяснительно-иллюстративного, частично-поискового методов обучения с элементами проблемного изложения материала. Осуществляется сочетание словесных, наглядных и практических методов обучения.

Программа предусматривает активное использование электронных ресурсов, а также, при необходимости, возможность реализации её элементов с помощью дистанционных образовательных технологий посредством вовлечения ресурсов информационно-телекоммуникационных сетей.

*Организация контроля:*

- функции контроля: констатирующая, обучающая, ориентирующая и воспитывающая
- формы текущего контроля– письменные работы:  
проверочная работа, письменный опрос, контрольная работа в традиционной и тестовой формах.

Время, отводимое на письменные работы:

контрольные работы – 45-90 минут,  
проверочные работы– 20 – 45 минут,  
письменный опрос – 10 - 15 мин

- периодичность контроля:

текущего – по мере необходимости, не менее одного в ходе изучения темы

тематического – по окончании изучения темы

промежуточного – декабрь

- при оценивании учитываются следующие качественные показатели ответов:

*глубина* – соответствие изученным теоретическим обобщениям

*осознанность* – соответствие требуемым программой умениям применять полученную информацию

*полнота* – соответствие объему программы.

При оценке учитываются число и характер ошибок (существенные или несущественные).

*Существенные ошибки* связаны с недостаточной глубиной и осознанностью ответа (например, неправильно указаны основные признаки понятий, явлений, характерные свойства веществ, неправильно сформулированы закон, правило и пр., ученик не смог применить теоретические знания для объяснения и предсказания явлений, установления причинно-следственных связей, сравнения и классификации явлений)

*Несущественные* ошибки определяются

неполнотой ответа (например, упущение из вида какого-либо нехарактерного факта при описании вещества, процесса) или являются оговорками, описками, допущенными по невнимательности (например, на два и более уравнений реакций в полном ионном виде допущена одна ошибка в обозначении заряда иона)

Результаты обучения оцениваются по пятибалльной системе:

#### ОЦЕНКА ПИСЬМЕННЫХ РАБОТ

Отметка «5»: ответ полный и правильный, возможна несущественная ошибка

Отметка «4»: ответ неполный или допущено не более 2 несущественных ошибок

Отметка «3»: работа выполнена не менее чем наполовину или допущена одна существенная ошибка и при этом 2-3 несущественные

Отметка «2»: работа выполнена меньше чем наполовину или содержит несколько существенных ошибок

Отметка «1»: работа не выполнена

#### ОЦЕНКА УМЕНИЯ РЕШАТЬ РАСЧЕТНЫЕ ЗАДАЧИ

Отметка «5»: в логическом рассуждении и решении нет ошибок, задача решена рациональным способом

Отметка «4»: в логическом рассуждении и решении нет существенных ошибок, но задача решена нерациональным способом или допущено не более двух несущественных ошибок

Отметка «3»: в логическом рассуждении нет существенных ошибок, но допускается существенная ошибка в математических расчетах

Отметка «2»: имеются существенные ошибки в логическом рассуждении и в решении

Отметка «1»: отсутствие ответа на задание

### Требования к уровню подготовки обучающихся

Ожидаемые результаты освоения курса химии 10 класса на профильном уровне

- Личностные

- 1) формирование ответственного отношения к учению
- 2) формирование целостного естественно-научного мировоззрения
- 3) формирование уважительного и доброжелательного отношения к другому человеку
- 4) формирование убеждения значимости здорового и безопасного образа жизни

- Метапредметные

- 1) умение самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учёбе
- 2) умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией;
- 3) умение оценивать правильность выполнения учебной задачи, собственные возможности её решения;
- 4) умение определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы;
- 5) умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач;

- Предметные

Предметными результатами освоения данной программы по химии являются:

1. В познавательной сфере: умения

- давать определения изученных понятий
- описывать и различать изученные классы неорганических соединений, простые и сложные вещества, химические реакции;
- классифицировать изученные объекты и явления;
- наблюдать демонстрируемые и самостоятельно проводимые опыты, химические реакции, протекающие в природе и в быту;
- описывать демонстрационные и самостоятельно проведенные эксперименты, используя для этого естественный (русский) язык и язык химии;
- делать выводы и умозаключения из наблюдений, изученных химических закономерностей, прогнозировать свойства неизученных веществ по аналогии со свойствами изученных;
- структурировать изученный материал и химическую информацию, полученную из других источников;

2. В ценностно-ориентационной сфере:

- анализировать и оценивать последствия для окружающей среды бытовой и производственной деятельности человека, связанной с переработкой веществ.

3. В трудовой сфере:

- планировать и осуществлять простейший химический эксперимент.

в результате изучения химии в 10 классе ученик, освоивший программу

будет (сможет)	получит возможность изучить /научиться
<p><b>знать / понимать</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>химические понятия:</b> молекулярная, графическая, структурная формула, углеродный скелет, функциональная группа, изомерия, изомер, гомолог, гомологический ряд, гомологическая разность, первичный, вторичный, третичный, четвертичный атомы углерода, асимметрический</li> </ul>	<p><b>знать / иллюстрировать</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>химические понятия:</u> субстрат и реагент, конформация, таутомерия</li> <li>• <u>фактический материал:</u> механизмы реакций радикального замещения,</li> </ul>

центр, гибридизация атомных орбиталей, гетеро- и гомолитический способ разрыва связи,  $\sigma$ -связь,  $\pi$ -связь, амидная связь, сопряжённая электронная система, индуктивный электронный эффект, мезомерный электронный эффект, радикал, карбокатион, карбанион, электрофил, нуклеофил, ориентанты 1-го и 2-го рода, полимер, мономер, структурное звено, степень полимеризации, восстанавливающий и невосстанавливающий дисахарид, нуклеотид, первичная и вторичная переработка нефти, перегонка, крекинг, риформинг, пиролиз, синтез-газ, вулканизация каучука, термопластичный/термореактивный полимер, реакция гидрирования/дегидрирования, гидратации/дегидратации, галогенирования/дегалогенирования, гидрогалогенирования / дегидрогалогенирования, нитрования, изомеризации, алкилирования, ацилирования, полимеризации, сополимеризации, поликонденсации, этерификации,

- **теории:** теорию химического строения органических соединений А.М. Бутлерова, теорию гибридизации атомных орбиталей;
- **правила:** Марковникова В.В., Зайцева А.М.;
- **классификацию веществ** изученных классов;
- **химическое строение, физические и химические свойства, общие лабораторные и промышленные способы получения соединений изучаемых классов, области применения важнейших представителей этих классов**(метана, этилена, ацетилен, бензола, толуола, этанола, глицерина, формальдегида, уксусной кислоты, жиров, глюкозы, сахарозы, крахмала, целлюлозы, анилина);
- **фактический материал:** общие формулы и функциональные группы изученных классов веществ; типы гибридизации атомов углерода в органических соединениях, характеристики одинарной, двойной и тройной связей углерод-углерод; названия алканов с неразветвлённым углеродным скелетом, содержащих 1-10 атомов углерода, именные реакции, качественные реакции на непредельные углеводороды, многоатомные спирты, фенол, альдегиды, крахмал, белки;

**уметь**

- **называть** изученные вещества по тривиальной и систематической номенклатуре;
- **составлять** графические (структурные) формулы веществ по названию, уравнения ОВР с участием органических веществ методом электронного баланса;
- **характеризовать:**

электрофильного присоединения, этерификации, правило Эльтекова, реакция конверсии метана, химические свойства азотсодержащих гетероциклов

**уметь**

- **называть** изученные вещества по рациональной номенклатуре
- **объяснять** правила Марковникова В.В., Зайцева А.М. с позиций электронных эффектов
- **осуществлять** анализ химической информации, представленной в различных источниках, в том числе давать оценку достоверности химической информации, поступающей из разных источников.
- **решать расчетные задачи,**
  - с условием параллельно протекающих реакций
  - протекающих в условиях, отличных от нормальных



<ul style="list-style-type: none"> <li>- виды изомерии</li> <li>- химическое и электронное строение изученных веществ</li> <li>• <b>определять:</b> валентность и степень окисления химических элементов, вид химической связи в соединениях, принадлежность веществ к различным классам органических соединений, окислитель и восстановитель в соответствующих реакциях;</li> <li>• <b>объяснять:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- зависимость свойств веществ от их состава и строения; природу химической связи;</li> <li>- механизм взаимного влияния атомов в молекулах;</li> </ul> </li> <li>• <b>решать расчетные задачи</b>, связанные с установлением молекулярной формулы вещества (на основании общей формулы, массовых долей элементов, продуктов сгорания, расчета по уравнению реакции);</li> <li>• <b>выполнять химический эксперимент</b> по распознаванию важнейших органических веществ;</li> <li>• <b>проводить</b> самостоятельный поиск химической информации с использованием различных источников (научно-популярных изданий, компьютерных баз данных, ресурсов Интернета);</li> </ul> <p style="text-align: center;"><b>использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• безопасного обращения с веществами и материалами;</li> <li>• объяснения химических явлений, происходящих в природе, быту и на производстве;</li> <li>• определения возможности протекания химических превращений в различных условиях и оценки их последствий.</li> </ul>	
---	--

## Содержание учебного курса химии 10 класса

Органическая химия как систематический курс изучается в 10 классе и строится с учетом знаний, полученных учащимися в основной школе, поэтому начинается с актуализации в 1 теме курса важнейших химических понятий, рассмотренных в 8-9 классах.

Построение курса определяется дедуктивным подходом к изучению органической химии. Особое внимание вначале освоения курса обращается на строение и классификацию органических соединений, теоретическую основу которых составляет теория химического строения с некоторыми элементами электронной теории и стереохимии. Логическим продолжением ведущей идеи о взаимосвязи состава, строения и свойств веществ является вопрос «Химические реакции в органической химии», при изучении которого учащиеся знакомятся с классификацией реакций в органической химии и получают представление о некоторых механизмах их протекания. Далее теоретический материал закрепляется и развивается на разнообразном фактическом материале о классах органических соединений, которые рассматриваются в порядке их усложнения: от более простых — углеводов до наиболее сложных — биополимеров.

Тема	Кол-во часов	Содержание
Предмет органической химии. Теория строения органических веществ	11	<p>Предмет органической химии. Понятия об органическом веществе и органической химии. Краткий очерк истории развития органической химии. Особенности строения органических соединений.</p> <p>Теория строения органических соединений А. М. Бутлерова. Предпосылки создания теории строения. Основные положения теории строения А. М. Бутлерова. Химическое строение и свойства органических веществ. Понятие об изомерии. Способы отображения строения молекулы (формулы, модели). Значение теории А. М. Бутлерова для развития органической химии и химического прогнозирования.</p> <p>Строение атома углерода. Электронное облако и орбиталь, <i>s</i>- и <i>p</i>-орбитали. Электронные и электронно-графические формулы атома углерода в основном и возбужденном состояниях. Ковалентная химическая связь и ее классификация по способу перекрывания орбиталей (<math>\sigma</math>- и <math>\pi</math>-связи). Понятие о гибридизации. Различные типы гибридизации и формы атомных орбиталей, взаимное отталкивание гибридных орбиталей и их расположение в пространстве. Геометрия молекул веществ, образованных атомами углерода.</p> <p>Классификация органических соединений. Классификация органических веществ в зависимости от строения углеродной цепи. Понятие о функциональной группе. Классификация органических веществ по типу функциональной группы.</p> <p>Основы номенклатуры органических веществ. Тривиальная номенклатура. Рациональная номенклатура. Номенклатура IUPAC: принципы образования названий, старшинство функциональных групп, их обозначение в префиксах и суффиксах названий органических веществ.</p> <p>Виды химической связи в органических соединениях и способы ее разрыва. Классификация ковалентных связей по электроотрицательности элементов, способу перекрывания орбиталей, кратности. Механизмы образования связи. Связь природы химической связи с типом кристаллической решетки вещества и его физическими свойствами. Разрыв</p>

		<p>химической связи как процесс, обратный ее образованию. Гомолитический и гетеролитический способы разрывы связей, их сопоставление с обменным и донорно-акцепторным механизмами образования связей. Понятия о свободном радикале, нуклеофильной и электрофильной частицах.</p> <p>Классификация реакций в органической химии. Понятия о типах и механизмах реакций в органической химии. Субстрат и реагент. Классификация реакций по изменению в структуре субстрата (присоединение, отщепление, замещение, изомеризация) и типу реагента (радикальные, нуклеофильные, электрофильные). Реакции присоединения (<math>A_N</math>, <math>A_E</math>), элиминирования (<math>E</math>), замещения (<math>S_R</math>, <math>S_N</math>, <math>S_E</math>), изомеризации. Разновидности реакций каждого типа: гидрирование и дегидрирование, галогенирование и дегалогенирование, гидратация и дегидратация, гидрогалогенирование и дегидрогалогенирование, полимеризация и поликонденсация, перегруппировка. Особенности окислительно-восстановительных реакций в органической химии.</p> <p>Современные представления о химическом строении органических веществ. Основные направления развития теории строения А. М. Бутлерова. Изомерия органических веществ и ее виды. Структурная изомерия: межклассовая, углеродного скелета, положения кратной связи и функциональной группы. Пространственная изомерия: геометрическая и оптическая. Взаимное влияние атомов в молекулах органических веществ. Электронные эффекты атомов и атомных групп в органических молекулах. Индуктивный эффект (положительный и отрицательный), его особенности. Мезомерный эффект (эффект сопряжения), его особенности.</p>
<p>Предельные углеводороды</p>	<p>12</p>	<p>Гомологический ряд алканов. Понятие об углеводородах. Особенности строения предельных углеводородов. Алканы как представители предельных углеводородов. Электронное и пространственное строение молекулы метана и других алканов. Гомологический ряд и изомерия алканов. Нормальное и разветвленное строение углеродной цепи. Номенклатура алканов и алкильных заместителей (IUPAC, элементы рациональной номенклатуры). Понятие о конформациях. Физические свойства алканов.</p>

		<p>Алканы в природе.</p> <p>Химические свойства алканов. Прогнозирование реакционной способности алканов на основании электронного строения их молекул. Процессы радикального типа как наиболее типичный механизм реакций алканов. Реакции типа <math>S_R</math>: галогенирование, нитрование по Коновалову. Механизм реакции хлорирования алканов. Относительная устойчивость радикалов различного типа, энергия связи C—H для первичного, вторичного, третичного атомов углерода. Реакции дегидрирования, горения, каталитического окисления алканов. Крекинг алканов, различные виды крекинга, применение в промышленности. Пиролиз и конверсия метана. Изомеризация алканов.</p> <p>Применение и способы получения алканов. Области применения алканов. Промышленные способы получения алканов: получение из природных источников, крекинг парафинов, получение синтетического бензина, газификация угля, гидрирование алкенов. Лабораторные способы получения алканов: синтез Вюрца, декарбоксилирование и электролиз солей карбоновых кислот, гидролиз карбида алюминия.</p> <p>Циклоалканы. Гомологический ряд и номенклатура циклоалканов, их общая формула. Понятие о напряжении цикла. Изомерия циклоалканов: межклассовая, углеродного скелета, геометрическая. Получение и физические свойства циклоалканов. Химические свойства циклоалканов. Специфика свойств циклоалканов с малым размером цикла. Реакции присоединения и радикального замещения.</p>
Непредельные и ароматические углеводороды	20	<p>Гомологический ряд алкенов. Электронное и пространственное строение молекул этилена и алкенов. Гомологический ряд и общая формула алкенов. Изомерия этиленовых углеводородов: межклассовая, углеродного скелета, положения кратной связи, геометрическая. Особенности номенклатуры этиленовых углеводородов, названия важнейших радикалов. Физические свойства алкенов.</p> <p>Химические свойства алкенов. Теоретическое прогнозирование химических свойств алкенов на основании их строения. Электрофильный характер реакций, способность к реакциям присоединения, окисления, полимеризации. Поляризуемость <math>\pi</math>-связи под действием индуктивных и мезомерных эффектов заместителей. Правило Марковникова и его электронное обоснование. Реакции</p>

	<p>галогенирования, гидрогалогенирования, гидратации, гидрирования. Механизм реакций типа <math>A_E</math>, понятие о <math>\pi</math>-комплексе. Относительная устойчивость карбокатионов и правило Марковникова В.В.. Понятие о реакциях полимеризации. Горение алкенов. Реакции окисления в мягких и жестких условиях.</p> <p>Применение и способы получения алкенов. Применение алкенов в химической промышленности, основанное на их высокой реакционной способности. Применение этилена и пропилена. Промышленные способы получения алкенов. Реакции дегидрирования и крекинга алканов. Лабораторные способы получения алкенов. Правило Зайцева и его современное обоснование.</p> <p>Алкадиены. Понятие о диеновых углеводородах и их классификация по взаимному расположению кратных связей в молекуле. Особенности электронного и пространственного строения сопряженных диенов. Понятие о <math>\pi</math>-электронной системе. Тривиальная и международная номенклатуры диеновых углеводородов. Особенности химических свойств сопряженных диенов как следствие их электронного строения. Реакции 1,4-присоединения. Полимеризация диенов. Способы получения диеновых углеводородов: работы С. В. Лебедева, дегидрирование алканов.</p> <p>Некоторые понятия химии высокомолекулярных соединений на примере полимеризации алкенов, алкадиенов и их галогенопроизводных: мономер, полимер, реакция полимеризации, степень полимеризации, структурное звено.</p> <p>Типы полимерных цепей: линейные, разветвленные, сшитые. Понятие о стереорегулярных полимерах. Полимеры термопластичные и термореактивные. Представление о пластмассах и эластомерах. Полиэтилен высокого и низкого давления, его свойства и применение. Катализаторы Циглера—Натта. Полипропилен, его применение и свойства. Галогенсодержащие полимеры: тефлон, поливинилхлорид. Каучуки (натуральный и синтетические). Стереорегулярные каучуки. Сополимеры (бутадиен-стирольный каучук). Вулканизация каучука, резина и эбонит.</p> <p>Гомологический ряд алкинов. Электронное и пространственное строение ацетиленов и других алкинов. Гомологический ряд и общая формула алкинов. Номенклатура ацетиленовых</p>
--	---

	<p>углеводородов. Изомерия: межклассовая, углеродного скелета, положения кратной связи.</p> <p>Химические свойства и применение алкинов. Особенности реакций присоединения по тройной углерод-углеродной связи. Реакция Кучерова, правило Эльтекова. Правило Марковникова применительно к ацетиленам. Подвижность атома водорода при <i>sp</i>-гибридном атоме углерода (кислотные свойства алкинов). Окисление алкинов. Особенности реакций полимеризации ацетиленовых углеводородов: ди- и тримеризация, реакция Зелинского, образование полимеров и их свойства. Применение ацетиленовых углеводородов. Полимеризация продуктов присоединения алкинов к спиртам и кислотам: поливиниловые эфиры, поливиниловый спирт, поливинилацетат.</p> <p>Получение алкинов. Получение ацетилена пиролизом метана и карбидным методом. Дегидрогалогенирование дигалогеналканов. Синтез гомологов ацетилена с использованием ацетиленидов.</p> <p>Гомологический ряд аренов. Бензол как представитель аренов. Развитие представлений о строении бензола. Современные представления об электронном и пространственном строении бензола. Образование ароматической <math>\pi</math>-системы. Энергия делокализации. Геометрия молекулы. Гомологи бензола, их номенклатура, общая формула. Номенклатура для дизамещенных производных бензола: орто-, мета-, пара-положения заместителей. Физические свойства аренов.</p> <p>Химические свойства аренов. Реакционная способность аренов на основании особенностей их строения. Механизм реакций типа <math>S_E</math>, <math>\pi</math>- и <math>\sigma</math>-комплексы. Примеры реакций электрофильного замещения: галогенирование, алкилирование (катализаторы Фриделя—Крафтса, механизм их действия), нитрование (нитрующая смесь, роль серной кислоты), сульфирование как пример обратимого электрофильного замещения. Реакции гидрирования и присоединения хлора к бензолу. Реакции окисления. Особенности химических свойств гомологов бензола. Взаимное влияние атомов на примере гомологов аренов. Ориентация в реакциях электрофильного замещения. Ориентанты I и II рода, их индуктивный и мезомерный эффекты. Влияние кольца на алкильный заместитель: активирование <math>\alpha</math>-положения.</p> <p>Применение и получение аренов.</p>
--	---

		<p>Природные источники ароматических углеводородов. Ароматизация алканов и циклоалканов. Алкилирование бензола. Декарбоксилирование солей ароматических кислот.</p>
<p>Природные источники углеводородов</p>	4	<p>Нефть. Нахождение в природе, состав и физические свойства нефти. Топливо-энергетическое значение нефти. Промышленная переработка нефти. Ректификация нефти, основные фракции ее разделения, их использование. Вторичная переработка нефтепродуктов. Ректификация мазута при уменьшенном давлении. Крекинг нефтепродуктов. Различные виды крекинга. Изомеризация алканов. Алкилирование непредельных углеводородов. Риформинг нефтепродуктов. Качество автомобильного топлива. Октановое число.</p> <p>Природный и попутный нефтяной газы. Сравнение состава природного и попутного газов, их практическое использование. Понятие о биогазе как альтернативе природного и попутного газов.</p> <p>Каменный уголь. Происхождение каменного угля. Основные направления его использования. Коксование каменного угля, важнейшие продукты этого процесса: кокс, каменноугольная смола, надсмольная вода. Процессы газификации и каталитического гидрирования угля.</p> <p>Экологические аспекты добычи, переработки и использования горючих ископаемых.</p>
<p>Гидроксильные соединения</p>	9	<p>Строение и классификация спиртов. Понятие о спиртах и история их изучения. Понятие о ксенобиотиках. Классификация спиртов по типу углеводородного радикала, числу гидроксильных групп и типу атома углерода, связанного с гидроксильной группой. Электронное и пространственное строение гидроксильной группы. Влияние строения спиртов на их физические свойства. Межмолекулярная водородная связь. Гомологический ряд предельных одноатомных спиртов. Изомерия и номенклатура алканолов, их общая формула.</p> <p>Химические свойства алканолов. Реакционная способность предельных одноатомных спиртов. Сравнение кислотно-основных свойств органических и неорганических соединений, содержащих группу —ОН: кислот, оснований, амфотерных соединений (вода, спирты). Реакции, подтверждающие кислотные свойства спиртов. Гидролиз алколятов. Реакции нуклеофильного замещения (<math>S_N</math>) гидроксильной группы, их</p>

		<p>механизм. Межмолекулярная дегидратация спиртов, условия образования простых эфиров. Сложные эфиры неорганических и органических кислот, реакции этерификации. Спирты как нуклеофилы. Окисление и окислительное дегидрирование спиртов.</p> <p>Способы получения спиртов. Гидролиз галогеналканов. Зависимость направления протекания реакции от условий ее проведения (природы растворителя). Гидратация алкенов, условия ее проведения. Восстановление карбонильных соединений. Отдельные представители алканолов. Метанол, его промышленное получение и применение в промышленности. Биологическое действие метанола. Специфические способы получения этилового спирта. Физиологическое действие этанола. Алкоголизм, его профилактика.</p> <p>Многоатомные спирты. Изомерия и номенклатура представителей двух- и трехатомных спиртов. Особенности химических свойств многоатомных спиртов, их качественное обнаружение. Отдельные представители: этиленгликоль, глицерин, способы их получения, практическое применение.</p> <p>Фенолы. Электронное и пространственное строение фенола. Электронные эффекты гидроксильной группы. Распределение электронной плотности в цикле, граничные структуры. Взаимное влияние ароматического кольца и гидроксильной группы.</p> <p>Гомологический ряд фенолов, изомерия и номенклатура. Химические свойства фенола как функция его химического строения. Сравнение кислотных свойств фенола и спиртов, неорганических и органических кислот. Реакции электрофильного замещения: бромирование (качественная реакция на фенол), нитрование. Реакции поликонденсации и окисления фенола. Образование окрашенных комплексов с ионом <math>Fe^{3+}</math>. Применение фенола и его гомологов. Получение фенола в промышленности: кумольный способ.</p>
Карбонильные соединения	6	<p>Гомологические ряды альдегидов и кетонов. Понятие о карбонильных соединениях. Электронное строение карбонильной группы. Электронные эффекты в молекулах альдегидов и кетонов, сравнение частичного положительного заряда на атоме углерода в формальдегиде, его гомологах и в кетонах. Изомерия и номенклатура альдегидов (в том числе тривиальная) и кетонов</p>



		<p>(в том числе рациональная). Непредельные и ароматические альдегиды и кетоны. Физические свойства карбонильных соединений.</p> <p>Химические свойства альдегидов и кетонов. Реакционная способность карбонильных соединений. Нуклеофильный характер реакций присоединения по кратной связи <math>C=O</math>. Присоединение полярных молекул (циановодорода, гидросульфита натрия, спиртов). Реактивы Гриньяра, их взаимодействие с карбонильными соединениями и роль в органическом синтезе. Реакции окисления альдегидов, качественные реакции на альдегидную группу. Реакции конденсации: альдольная и кротоновая конденсации (работы А. П. Бородин). Реакции поликонденсации: образование фенолоформальдегидных и карбамидных смол. Влияние карбонильной группы на углеводородный радикал (реакции по <math>\alpha</math>-углеродному атому).</p> <p>Применение и получение карбонильных соединений. Применение альдегидов и кетонов в быту и промышленности. Альдегиды и кетоны в природе (эфирные масла, феромоны). Получение карбонильных соединений окислением спиртов, гидратацией алкинов, окислением углеводов. Щелочной гидролиз дигалогеналканов. Отдельные представители альдегидов и кетонов, специфические способы их получения и свойства.</p>
Карбоновые кислоты и их производные	10	<p>Гомологический ряд предельных одноосновных карбоновых кислот. Понятие о карбоновых кислотах и их классификация. Электронное и пространственное строение карбоксильной группы. Распределение электронной плотности, сравнение карбоксильной группы с гидроксильной группой в спиртах и карбонильной группой в альдегидах и кетонах. Гомологический ряд предельных одноосновных карбоновых кислот, их номенклатура (в том числе тривиальная) и изомерия. Межмолекулярные водородные связи карбоксильных групп, их влияние на физические свойства карбоновых кислот.</p> <p>Химические свойства карбоновых кислот. Зависимость силы кислоты от величины частичного положительного заряда атома углерода карбоксильной группы и от природы связанного с ней радикала. Реакции, иллюстрирующие кислотные свойства, и их сравнение со свойствами неорганических кислот. Образование функциональных производных</p>

	<p>карбоновых кислот. Реакции этерификации. Использование метода меченых атомов для доказательства механизма этих реакций. Ацилирование. Ангидриды и галогенангидриды карбоновых кислот, их получение и использование в качестве ацилирующих реагентов. Амиды и нитрилы карбоновых кислот. Реакции по углеводородному радикалу. Реакции типа <math>S_E</math> ароматических карбоновых кислот, граничные структуры ароматических соединений с ориентантом II рода — карбоксильной группой. Реакции декарбоксилирования.</p> <p>Способы получения карбоновых кислот. Отдельные представители и их значение. История получения карбоновых кислот. Общие способы получения: окисление алканов, алкенов, первичных спиртов, альдегидов. Реакции гидролиза тригалогеналканов, нитрилов. Важнейшие представители карбоновых кислот, их биологическая роль, специфические способы получения, свойства и применение кислот: муравьиной, уксусной, пальмитиновой и стеариновой; акриловой и метакриловой; олеиновой, линолевой и линоленовой; щавелевой; бензойной.</p> <p>Сложные эфиры. Строение и номенклатура сложных эфиров, межклассовая изомерия с карбоновыми кислотами. Способы получения сложных эфиров. Обратимость реакции этерификации и факторы, влияющие на смещение равновесия. Необратимое ацилирование спиртов ангидридами и галогенангидридами карбоновых кислот. Образование сложных полиэфиров. Полиэтилентерефталат. Лавсан как представитель синтетических волокон. Химические свойства и применение сложных эфиров.</p> <p>Жиры. Жиры как сложные эфиры глицерина. Карбоновые кислоты, входящие в состав жиров. Зависимость консистенции жиров от их состава. Химические свойства жиров: гидролиз, омыление, гидрирование. Биологическая роль жиров, их использование в быту и промышленности.</p> <p>Соли карбоновых кислот. Мыла. Способы получения солей: взаимодействие карбоновых кислот с металлами, основными оксидами, основаниями, солями; щелочной гидролиз сложных эфиров. Химические свойства солей карбоновых кислот: гидролиз, реакции ионного обмена, пиролиз. Мыла, сущность моющего действия, гидрофильные и гидрофобные участки молекулы. Отношение мыла к жесткой воде.</p>
--	---

		Синтетические моющие средства, их преимущества и недостатки.
Углеводы	9	<p>Понятие об углеводах. Углеводы как гетерофункциональные соединения. Классификация углеводов. Mono-, ди- и полисахариды, представители каждой группы углеводов. Биологическая роль углеводов, их значение в жизни человека.</p> <p>Понятие об асимметрическом центре. Биологическое значение оптической изомерии. Моносахариды. Строение и оптическая изомерия моносахаридов. Их классификация по числу атомов углерода и природе карбонильной группы. Формулы Фишера—Хеуорса для изображения молекул моносахаридов. Отнесение моносахаридов к D- и L-рядам. Важнейшие представители моноз.</p> <p>Гексозы. Глюкоза, строение ее молекулы и физические свойства. Кольчато-цепная таутомерия, равновесие таутомерных форм в водном растворе глюкозы. Химические свойства глюкозы: реакции по альдегидной группе (реакция «серебряного зеркала», окисление азотной кислотой, гидрирование). Реакции глюкозы как многоатомного спирта (образование простых и сложных эфиров, сахаратов). Взаимодействие глюкозы с гидроксидом меди(II) при комнатной температуре и нагревании. Особые свойства гликозидного гидроксила. Специфические свойства глюкозы: окисление бромной водой, различные типы брожения (спиртовое, молочнокислое, маслянокислое). Глюкоза в природе. Биологическая роль и применение глюкозы. Фруктоза как изомер глюкозы. Сравнение строения молекулы и химических свойств глюкозы и фруктозы. Фруктоза в природе и ее биологическая роль.</p> <p>Пентозы. Рибоза и дезоксирибоза как представители альдопентоз. Строение молекул. Пиранозные и фуранозные циклы.</p> <p>Дисахариды. Строение дисахаридов. Способ сочленения циклов. Восстанавливающие и невосстанавливающие свойства дисахаридов как следствие сочленения цикла. Строение и химические свойства сахарозы. Инвертный сахар. Технологические основы производства сахарозы. Лактоза, ее нахождение в природе и строение. Восстановительные свойства лактозы, ее гидролиз. Мальтоза, ее строение и свойства.</p> <p>Полисахариды. Общее строение полисахаридов. Строение молекулы крахмала:</p>

		<p>амилоза и амилопектин. Физические свойства крахмала, его нахождение в природе и биологическая роль. Гликоген. Химические свойства крахмала. Строение элементарного звена целлюлозы. Гидролиз целлюлозы, образование сложных эфиров с неорганическими и органическими кислотами. Понятие об искусственных волокнах: ацетатный шелк, вискоза. Нахождение в природе и биологическая роль целлюлозы. Сравнение свойств крахмала и целлюлозы.</p>
<p>Азотсодержащие органические соединения</p>	<p>10</p>	<p>Классификация и изомерия аминов. Понятие об аминах. Первичные, вторичные и третичные амины, четвертичные аммониевые соли. Классификация аминов по типу углеводородного радикала и числу аминогрупп в молекуле. Электронное и пространственное строение аминов. <math>sp^3</math>-гибридизация атома азота. Гомологические ряды предельных алифатических и ароматических аминов, изомерия и номенклатура.</p> <p>Химические свойства аминов. Амины как органические основания, их сравнение с аммиаком и другими неорганическими основаниями. Зависимость основности аминов от величины электронной плотности на атоме азота и, как следствие, от числа и природы заместителей при атоме азота. Распределение электронной плотности в анилине. Сравнение химических свойств алифатических и ароматических аминов. Образование амидов. Анилиновые красители. Понятие о синтетических волокнах. Полиамиды и полиамидные синтетические волокна.</p> <p>Применение и получение аминов. Получение аминов алкилированием аммиака и восстановлением нитропроизводных углеводов. Работы Н. Н. Зинина.</p> <p>Аминокислоты. Понятие об аминокислотах, их классификация и строение. Номенклатура аминокислот (в том числе тривиальная). Двойственность кислотно-основных свойств аминокислот и ее причины. Биполярные ионы, форма существования аминокислот в кислой и щелочной среде. Образование сложных эфиров аминокислот. Реакции конденсации. Синтетические волокна: капрон, лавсан, нейлон. Получение аминокислот, их применение и биологическая функция.</p> <p>Пептиды. Понятие о пептидах, их строение. Пептидная связь. Геометрия полипептидной цепи. Буквенное обозначение первичной</p>

	<p>структуры пептидов. Получение пептидов химическим путем, образование их в природе. Химические свойства и биологическое значение пептидов.</p> <p>Белки. Белки как природные полимеры. Первичная, вторичная, третичная и четвертичная структуры белков. Фибриллярные и глобулярные белки. Химические свойства белков: горение, денатурация, гидролиз, качественные (цветные) реакции. Биологические функции белков, их значение. Белки как компонент пищи.</p> <p>Понятие о гетероциклических соединениях, их классификация по размеру цикла, числу и природе гетероатомов, числу и способу сочленения циклов.</p> <p>Шестичленные азотсодержащие гетероциклы. Пиридин, строение его молекулы. Способы получения пиридина. Химические свойства пиридина: основные свойства, реакции электрофильного замещения, гидрирования. Пиримидин. Пиримидиновые основания: урацил, цитозин, тимин.</p> <p>Пятичленные азотсодержащие гетероциклы. Строение молекулы пиррола, его получение. Отличие химических свойств пиррола от свойств пиридина: кислотный характер, особенности реакций электрофильного замещения. Пурин и пуриновые основания: аденин, гуанин.</p> <p>Нуклеиновые кислоты. Нуклеиновые кислоты как природные полимеры. Нуклеотиды, их строение, примеры. Нуклеозиды. АТФ и АДФ, их взаимопревращение и роль этого процесса в природе. Понятия о ДНК и РНК. Строение ДНК, ее первичная и вторичная структуры. Работы Ф. Крика и Д. Уотсона. Комплементарность азотистых оснований. Особенности строения РНК. Типы РНК и их биологические функции. Генная инженерия и биотехнология. Ферменты. Понятие о ферментах как биологических катализаторах белковой природы. Особенности их строения и свойств в сравнении с неорганическими катализаторами (селективность, эффективность и др.). Зависимость активности ферментов от температуры и рН среды. Классификация ферментов. Значение ферментов в биологии и применение в промышленности.</p> <p>Витамины. Понятие о витаминах. Их классификация и обозначение. Норма потребления витаминов. Авитаминозы, гипervитаминозы и гиповитаминозы, их профилактика.</p> <p>Гормоны. Понятие о гормонах как</p>
--	--

		биологически активных веществ, выполняющих эндокринную регуляцию жизнедеятельности организмов. Отдельные представители: эстрадиол, тестостерон, инсулин, адреналин. Лекарства. Понятие о лекарствах как химиотерапевтических препаратах. Краткие исторические сведения о возникновении и развитии химиотерапии
Повторение и обобщение материала курса органической химии (в том числе резервное время – 4 часа)	13	Повторение. Решение задач Итоговый контроль
всего	102	

Всего: тематические контрольные работы – 6 +1 (итоговая)

План тематического контроля:

№ темы	Тема	Вид работы
1	Предмет органической химии. Теория строения органических веществ	контрольная №1
2	Предельные углеводороды	контрольная №2
3	Непредельные и ароматические углеводороды	контрольная №3
4	Природные источники углеводородов	-
5	Гидроксильные соединения	контрольная №4
6	Карбонильные соединения	проверочная
7	Карбоновые кислоты и их производные	контрольная №5
8	Углеводы	проверочная
9	Азотсодержащие органические соединения	контрольная №6
10	Повторение и обобщение материала курса органической химии	контрольная (итоговая)

## Календарно-тематическое планирование

### Используемые сокращения:

Тип урока:

- СНЗ - урок сообщения и усвоения новых знаний
- ПО - урок повторения и обобщения
- ФЗУ - урок формирования и закрепления умений
- К – комбинированный урок
- КУ – контрольно-учётный урок

Форма контроля:

- УО – устный опрос
- СР – самостоятельная работа
- ПР - проверочная работа
- КР - контрольная работа

Дем.– демонстрация, ХЭ–химический эксперимент

№	Тема урока	Тип урока	Планируемые предметные результаты	УУД	Форма и метод контроля	Информационно-методическое обеспечение	Дата проведения	
	<b>Цели обучающегося</b>				<b>Цели учителя</b>			
<b>Тема 1. Предмет органической химии. Теория строения органических веществ (11 ч)</b>								
	1) <i>усвоить программный материал темы, в том числе знать</i> - определения изученных понятий - изученный фактический материал <i>научиться</i> - иллюстрировать изученные явления на конкретных примерах - описывать, различать, классифицировать изученные объекты и явления - записывать разные формы структурных формул веществ - определять принадлежность вещества к классу - решать расчетные задачи рассмотренных ранее типов 2) развивать умение понимать учебную задачу урока, оценивать степень понимания учебного материала, формулировать учебные затруднения и давать адекватную самооценку, устанавливать причинно-следственные связи				1) выявить имеющиеся учебные затруднения учащихся по материалу темы, рассмотренному в основной школе 2) напомнить правила работы по изученным ранее (9 класс) алгоритмам 3) ввести предусмотренные программой теоретические понятия, изложить фактический материал 4) научить - записывать разные формы структурных формул веществ - определять принадлежность вещества к классу - решать расчетные задачи рассмотренных ранее типов 5) показать роль русских ученых в создании теории химического строения			

явлений							
1	1. Инструктаж по ТБ в кабинете химии. Предмет и история развития органической химии.	К	знание: теории витализма, типов Особенности органических веществ и реакций с их участием	целеполагание, установление причинно-следственных связей	УО		09.2022
2	2. Теория строения органических соединений		знание: <u>понятия</u> молекулярная, графическая, структурная формулы, «углеродный скелет», «первичный, вторичный, третичный атомы углерода», «изомеры, изомерия»				09.2022
3-4	3-4. Классификация органических соединений	К	знание: <u>понятия</u> «гомологи», «карбоциклы/ гетероциклы», «функциональная группа», общая формула класса; названия классов и функциональных групп	выслушивание мнения других	УО		09.2022
5	5. Основы номенклатуры органических веществ	СНЗ	знание: Тривиальная номенклатура. Рациональная номенклатура Номенклатура IUPAC	выслушивание мнения других	УО		09.2022
6	6. Изомерия органических веществ	ФЗУ	знание: <u>понятия</u> «изомерия», виды изомерии: структурная и пространственная изомерия,	выслушивание мнения других		СР	09.2022



			изомерия углеродного скелета. межклассовая изомерия, изомерия положения, геометрическая изомерия				
7-8	7-8. Химическая связь. Теория гибридизации	К	<u>знание:</u> характеристики ковалентной связи, понятия «одинарная, кратная связь», « $\sigma$ -, $\pi$ - связь, <i>понятие</i> «гибридизация атомных орбиталей», типы гибридизации атомов углерода	установление причинно-следственных связей			09.2022
9	9. Особенности химических реакций с участием органических соединений. Классификация реакций в органической химии	К	<u>знание:</u> <i>понятия</i> «гомолитический и гетеролитический способы разрывы связей». «свободный радикал, нуклеофил, электрофил», классификация реакций с участием органических веществ (присоединение, отщепление (элиминирование), замещение, изомеризация, радикальные, нуклеофильные, электрофильные); гидрирование, галогенирование, гидрогалогенирование, гидратация, нитрование				09.2022
10	10. Взаимное влияние атомов в молекулах органических веществ	К	<u>знание:</u> <i>понятия</i> Индуктивный эффект. Мезомерный эффект (эффект сопряжения)	установление причинно-следственных связей			09.2022

11	11. Контрольная работа №1 по теме «Предмет органической химии. Теория строения органических веществ»	КУ					09.2022
<b>Тема 2. Предельные углеводороды (12 ч)</b>							
<p><i>1) усвоить программный материал темы, в том числе знать</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- определения программных понятий,</li> <li>- программный фактический материал</li> </ul> <p><i>научиться</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- составлять формулы изомеров предельных углеводородов</li> <li>- называть алканы и циклоалканы</li> <li>- составлять уравнения, характеризующие типичные и специфические химические свойства и способы получения предельных углеводородов</li> <li>- иллюстрировать понятие «конформация»</li> <li>- определять степень окисления элементов в органических веществах</li> <li>- решать расчетные задачи рассмотренных типов</li> </ul> <p><i>2) развивать умение</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- формулировать учебную задачу,</li> <li>- работать с учебным алгоритмом,</li> <li>- формулировать учебные затруднения, оценивать степень понимания учебного материала</li> <li>- давать комплексную характеристику предельных углеводородов с точки зрения теории химического строения</li> <li>- интерпретировать информацию, представленную в символической форме</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>1) ввести определение программных понятий темы, помочь обучающимся овладеть фактическим материалом темы</li> <li>2) научить <ul style="list-style-type: none"> <li>- комплексно характеризовать строение изучаемых веществ</li> <li>- записывать уравнения реакций, иллюстрирующих химические свойства и способы получения предельных углеводородов</li> <li>- составлять формулы изомеров предельных углеводородов и называть их</li> </ul> </li> <li>3) продолжить формировать умение <ul style="list-style-type: none"> <li>- анализировать информацию, представленную в символической форме</li> </ul> </li> </ul>				
12	1. Алканы	К	<u>умение:</u> называть алканы по тривиальной, систематической, рациональной номенклатурам	выдвижение гипотезы			09.2022
13	2. Алканы: строение	СНЗ	<u>знание:</u> особенности электронного и пространственного строения, <i>понятия</i> «конформация: заслоненная, заторможенная»	выдвижение гипотезы	УО		10.2022

14	3. Алканы: свойства	СНЗ	<u>знание:</u> понятие «именная реакция» <u>умение:</u> характеризовать типичные химические свойства алканов	формулировка учебной задачи, установление причинно-следственных связей	СР		10.2022
15	4. Алканы: свойства	СНЗ	<u>умение:</u> характеризовать специфические химические свойства отдельных алканов	выслушивание мнения других	УО		10.2022
16	5. Алканы: получение	СНЗ	<u>умение:</u> записывать уравнения химических реакций получения алканов общими и специфическими методами	установление причинно-следственных связей, целеполагание	УО		10.2022
17	6. Решение задач	ПО	<u>умение:</u> называть алканы, характеризовать их строение, записывать уравнения химических реакций с участием алканов	выявление и формулировка затруднений в выполнении учебной задачи	ПР		10.2022
18	7. Циклоалканы: номенклатура, строение	СНЗ	<u>знание:</u> понятия «циклопарафины», «малые» и «большие» циклы <u>умение:</u> называть циклоалканы по систематической номенклатуре				10.2022
19	8. Циклоалканы: свойства, получение	К	<u>умение:</u> характеризовать типичные химические свойства циклоалканов на примере малых и больших циклов, способы их получения	применение изобретений и способов действий			10.2022

20-22	9-11. Решение расчётных задач	ФЗУ	<u>умение:</u> установление молекулярной формулы вещества по общей формуле гомологического ряда, массовым долям элементов	работа по алгоритму	СР		10.2022
23	12. <b>Контрольная работа №2</b> по теме «Предельные углеводороды»	КУ		самооценка сформированных знаний и умений	КР		10.2022
<b>Тема 3. Непредельные и ароматические углеводороды(20 ч)</b>							
<p><i>усвоить программный материал темы, в том числе</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- понятия, правила и фактический материал, предусмотренные программой</li> </ul> <p><i>уметь</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- называть изученные вещества, используя подходы различных номенклатур</li> <li>- давать комплексную характеристику изученных веществ</li> <li>- составлять уравнения ОВР с участием изученных соединений</li> <li>- иллюстрировать на конкретных примерах, записывая химические уравнения, типичные и специфические химические свойства способы получения веществ изученных классов</li> <li>- иллюстрировать на конкретных примерах, записывая химические уравнения, взаимное влияние атомов</li> <li>- решать расчетные задачи рассмотренных типов</li> </ul> <p>2) развивать умение</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- оценивать степень понимания учебного материала, формулировать учебные затруднения,</li> <li>- иллюстрировать причинно-следственные связи</li> <li>- давать комплексную характеристику состава и свойств изученных веществ</li> <li>- представлять учебную информацию различной форме</li> <li>- вести корректный диалог со всеми субъектами учебного процесса</li> </ul>				<ul style="list-style-type: none"> <li>1) сформировать у учащихся представление               <ul style="list-style-type: none"> <li>- о понятиях, предусмотренных программой</li> <li>- помочь усвоить фактический материал темы</li> </ul> </li> <li>2) научить               <ul style="list-style-type: none"> <li>- характеризовать изученные вещества по составу, характеру</li> <li>- называть изученные вещества различным способом</li> <li>- иллюстрировать изученные понятия, правила, фактический материал на конкретных примерах</li> </ul> </li> <li>3) продолжить формировать умение               <ul style="list-style-type: none"> <li>- работать с простейшим лабораторным оборудованием</li> <li>- формулировать учебные затруднения</li> </ul> </li> <li>4) продолжить формирование умения               <ul style="list-style-type: none"> <li>- иллюстрировать общие технологические принципы на примере конкретного промышленного производства</li> </ul> </li> </ul>			
24	1. Алкены	К	<u>знание:</u> особенности систематической, рациональной номенклатуры <u>умение:</u> называть алкены различными	установление причинно-следственных связей	УО	<u>Дем.:</u> шаростержневые модели молекул пространственных изомеров алкенов	10.2022

			способами, составлять структурные формулы изомерных алкенов				
25	2. Алкены: строение	К	<u>знание:</u> особенности электронного и пространственного строения алкенов <u>умение:</u> составлять структурные формулы изомерных углеводородов состава $C_nH_{2n}$	составление опорной схемы, перевод текстовой информации в символическую	УО		11.2022
26-27	3-4. Алкены: свойства	К	<u>умение:</u> характеризовать типичные химические свойства алкенов	составление опорной схемы	УО, СР		11.2022
		К	<u>умение:</u> характеризовать специфические химические свойства алкенов, составлять схему электронного баланса для ОВР с участием алкенов	установление причинно-следственных связей			11.2022
28	5. Алкены: получение	К	<u>знание:</u> общие и специфические, промышленные и лаб. способы получения алкенов	установление причинно-следственных связей	УО		11.2022
29-30	6-7. Решение расчётных задач	СНЗ	<u>умение:</u> установление молекулярной формулы вещества по продуктам сгорания	перевод текстовой информации в символическую, работа по алгоритму	СР		11.2022
31	8. Гомологический ряд алкадиенов. Сопряженные диены	К	<u>знание:</u> <i>понятия</i> «кумулятивные, конъюгированные, изолированные двойные связи»,				11.2022

			«сопряженные диены», граничные структуры, «диеновый синтез», «стереорегулярный полимер» <u>умение:</u> классифицировать, называть, составлять структурные формулы изомерных диенов				
32	9. Получение алкадиенов. Каучук	СНЗ	<u>знание:</u> понятия «мономер», «полимер», «степень полимеризации», «структурное звено», «реакция полимеризации», «стереорегулярное строение каучука», «вулканизация каучука»	работа с графической информацией		<u>Дем.:</u> коллекция «Каучук и резина»	11.2022
33	10. Решение расчётных задач	ФЗУ	<u>умение:</u> установление молекулярной формулы вещества	выдвижение гипотезы, установление причинно-следственных связей	УО		11.2022
34	11. Алкины	К	<u>знание:</u> понятие «терминальные алкины» <u>умение:</u> классифицировать, называть, составлять структурные формулы изомерных алкинов, характеризовать геометрию молекул алкинов	установление причинно-следственных связей	УО, СР		12.2022
35-36	12-13.Алкины: свойства	СНЗ	<u>знание:</u> химические свойства алкинов, понятия «димеризация.	структурирование материала	УО		12.2022

			тримеризация», составлять схему электронного баланса для ОВР с участием алкинов				
37	14. Алкины: получение	ФЗУ	<u>умение:</u> характеризовать промышленные и лабораторные способы получения алкинов		УО, СР		12.2022
38	15. Арены. Строение бензола	К	<u>знание: понятие</u> «ароматическая система», классификация аренов, способы записи структурной формулы бензола	определение учебной задачи урока, работа по алгоритму	УО		12.2022
39	16. Бензол: получение, свойства	К	<u>знание:</u> химические свойства, способы получения бензола, <u>понятие</u> «алкилирование, ацилирование»	выдвижение гипотезы, установление причинно- следственных связей	УО		12.2022
40- 41	17-18. Производные бензола	К	<u>знание:</u> <u>понятие</u> «ориентанты I и II рода», химические свойства толуола, кумола, ксилолов, стирола	выдвижение гипотезы, установление причинно- следственных связей	УО		12.2022
42	19. Обобщение материала темы	ПО	<u>знание, умение:</u> по теме	выслушивание мнения других	СР		12.2022
43	20. <b>Контрольная работа №3</b> по теме «Непредельные и ароматические углеводороды»	КУ		самооценка	КР		12.2022

Тема 4: Природные источники углеводородов (4 ч)							
<p>1) усвоить программный материал темы</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- понятия и фактический материал, предусмотренные программой</li> </ul> <p>2) развивать умения</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- определять учебную задачу урока,</li> <li>- анализировать данную в условии информации на предмет её полноты и корректности</li> <li>- устанавливать причинно-следственные связи</li> <li>- давать объективную самооценку процесса и результатов деятельности</li> </ul>				<p>1) сформировать у учащихся представление</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- о понятиях, предусмотренных программой</li> <li>- создать условия для усвоения фактического материала темы</li> </ul> <p>2) научить</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- иллюстрировать изученные понятия, фактический материал на конкретных примерах</li> </ul> <p>3) продолжить формировать умение</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- формулировать учебные затруднения</li> <li>- устанавливать междисциплинарные связи</li> <li>- давать объективную самооценку процесса и результатов деятельности</li> </ul>			
44	1. Природные источники углеводородного сырья. Природный газ. Угли.	СНЗ	<p><u>знание:</u>  <u>понятия</u>  «синтез-газ», «газификация угля», «коксование угля»</p>	составление плана, сравнение объектов			12.2021
45	2. Нефть	СНЗ	<p><u>знание:</u>  состав нефти, <u>понятия</u>  «первичная, вторичная переработка нефти», «ректификация, крекинг, риформинг нефтепродуктов», «октановое число»</p>	выдвижение гипотезы, сравнение объектов, анализ информации на предмет её полноты и корректности	УО		12.2022
46-47	3-4. Решение задач	К		установление причинно-следственных связей, работа по алгоритму	СР		12.2022



Тема 5: Гидроксильные соединения (9 ч)							
1) усвоить программный материал темы, в том числе <i>знать</i> - понятия и фактический материал, предусмотренные программой <i>уметь</i> - называть изученные гидроксильные соединения - характеризовать физические, химические свойства и способы получения спиртов, фенола - иллюстрировать взаимное влияние атомов в молекулах гидроксильных соединений - решать расчетные задачи изученных типов 2) развивать умение - определять учебную задачу урока, - оценивать степень понимания учебного материала, формулировать учебные затруднения, - работать с учебным алгоритмом - устанавливать причинно-следственные связи - критически оценивать информацию, представленную в различных источниках				1) сформировать у учащихся представление - о понятиях, предусмотренных программой - помочь усвоить фактический материал темы 2) научить - характеризовать изученные вещества по составу и характеру свойств - называть изученные вещества различным способом - иллюстрировать изученные понятия, правила, фактический материал на конкретных примерах 3) продолжить формировать умение формулировать учебные затруднения			
48	1. Классификация спиртов. Гомологический ряд алканолов	К	<u>знание:</u> классификация спиртов, физические свойства алканолов <i>понятие</i> «водородная связь»	установление причинно-следственных связей	СР		01.2023
49	2. Алканолаы: свойства	СНЗ	<u>знание:</u> химические свойства алканолов, механизм реакции этерификации, <i>понятия</i> «катион алкилоксония», «реакция этерификации»,	работа с учебным текстом	УО		01.2023
50	3. Алканолаы: получение	СНЗ	<u>знание:</u> общие способы получения алканолов	работа по алгоритму	УО		01.2023
51	4. Отдельные	ФЗУ	<u>знание:</u>	работа по	УО		01.2023

	представители алканолов: метанол, этанол		специфические свойства и способы получения алканолов	алгоритму			
52	5. Многоатомные спирты	К	<u>знание:</u> химические свойства и способы получения этиленгликоля и глицерина	поиск необходимой информации в справочных изданиях, анализ текста	ПО		01.2023
53-54	6-7. Фенол	К	<u>знание:</u> понятие, номенклатура, физические свойства фенолов, химические свойства и способы получения фенола, понятия «реакция поликонденсации», «сополимер»	работа учебником	с	<u>ХЭ:</u> Растворимость в воде фенола. Качественные реакции на фенол	01.2023
55	8. Решение задач	ФЗУ	<u>умение:</u> установление молекулярной формулы вещества по продуктам сгорания				
56	9. <b>Контрольная работа №4</b> по теме «Гидроксильные соединения»	КУ		самооценка	КР		01.2023

**Тема 6: Карбонильные соединения (6 ч)**

<p>1) <i>усвоить программный материал темы, в том числе знать</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- понятия и фактический материал, предусмотренные программой</li> </ul> <p><i>уметь</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- называть карбонильные соединения</li> <li>- характеризовать физические, химические свойства и способы получения изученных веществ, используя химическую символику</li> </ul>	<p>1) сформировать у учащихся представление</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- о понятиях, предусмотренных программой</li> <li>- помочь усвоить фактический материал темы</li> </ul> <p>2) научить</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- характеризовать изученные вещества</li> <li>- называть изученные вещества различным способом</li> <li>- иллюстрировать изученные понятия и фактический</li> </ul>
--	---

<ul style="list-style-type: none"> <li>- иллюстрировать взаимное влияние атомов в молекулах карбонильных соединений</li> <li>2) развивать умение</li> <li>- составлять уравнения ОВР с участием органических веществ,</li> <li>- устанавливать причинно-следственные связи</li> </ul>				материал на конкретных примерах 3) продолжить формировать умение <ul style="list-style-type: none"> <li>- формулировать учебные затруднения</li> <li>- давать аргументированную оценку уровня владения предметным материалом товарищей</li> </ul>			
57	1. Карбонильные соединения	СНЗ	<u>знание:</u> классификация, физические свойства, применение карбонильных соединений	работа с опорным конспектом			02.2023
58	2. Свойства карбонильных соединений	ФЗУ	<u>знание:</u> химические свойства альдегидов	работа по алгоритму	УО	Дем: качественные реакции на альдегиды	02.2023
59	3. Свойства карбонильных соединений	СНЗ	<u>знание:</u> химические свойства кетонов	структурирование материала			02.2023
60	4. Получение карбонильных соединений	СНЗ	<u>знание:</u> способы получения карбонильных соединений	работа с опорным конспектом	СР		02.2023
61	5. Решение задач						02.2023
62	6. Проверочная работа	КУ		самооценка	ПР		02.2023
<b>Тема 7: Карбоновые кислоты и их производные (10 ч)</b>							
1) усвоить программный материал темы, в том числе <i>знать</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>- понятия и фактический материал, предусмотренные программой</li> </ul> <i>уметь</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>- называть изученные соединения</li> <li>- характеризовать физические, химические свойства и способы получения изученных веществ</li> <li>- иллюстрировать генетическую связь между органическими соединениями</li> </ul> 2) развивать умение <ul style="list-style-type: none"> <li>- работать с опорным конспектом</li> <li>- оценивать степень понимания учебного материала</li> <li>- устанавливать причинно-следственные связи</li> </ul>				1) сформировать у учащихся представление <ul style="list-style-type: none"> <li>- о понятиях, предусмотренных программой</li> <li>- помочь усвоить фактический материал темы</li> </ul> 2) научить <ul style="list-style-type: none"> <li>- характеризовать изученные вещества</li> <li>- называть изученные вещества различным способом</li> <li>- иллюстрировать изученные понятия и фактический материал на конкретных примерах</li> </ul> 3) продолжить формировать умение <ul style="list-style-type: none"> <li>- формулировать учебные затруднения</li> <li>- давать аргументированную оценку уровня владения предметным материалом товарищей</li> </ul>			

63	1. Предельные одноосновные карбоновые кислоты	К	<u>знание:</u> классификация, физические свойства карбоновых кислот	работа с опорным конспектом		<u>Дем.:</u> физические свойства важнейших карбоновых кислот	02.2023
64	2. Предельные одноосновные карбоновые кислоты	К	<u>знание:</u> типичные и специфические химические свойства предельных одноосновных карбоновых кислот, способы получения карбоновых кислот	работа по алгоритму	УО		02.2023
65	3. Непредельные, многоосновные карбоновые кислоты	К	<u>знание:</u> специфические химические свойства карбоновых кислот	работа с опорным конспектом	УО		02.2023
66	4. Решение задач	К			СР		02.2023
67	5. Производные карбоновых кислот: сложные эфиры, ангидриды, галогенангидриды, амиды	СНЗ	<u>знание:</u> понятия «ангидриды», «галогенангидриды», «амиды»				02.2023
68-69	6-7. Решение задач	СНЗ					02.2023
70-71	8-9. Генетическая связь между изученными классами органических соединений				УО		03.2023
72	10. <b>Контрольная работа № 5</b> по теме «Карбоновые кислоты и их производные»	КУ			КР		03.2023
<b>Тема 8: Углеводы (9 ч)</b>							
1) усвоить программный материал темы, в том числе знать - понятия и фактический материал, предусмотренные программой уметь				1) сформировать у учащихся представление - о понятиях, предусмотренных программой - помочь усвоить фактический материал темы 2) научить			

- характеризовать строение, физические, химические свойства изученных углеводов 2) развивать умение - работать с опорным конспектом - оценивать степень понимания учебного материала - устанавливать причинно-следственные связи				- характеризовать изученные вещества - иллюстрировать изученные понятия и фактический материал на конкретных примерах 3) продолжить формировать умение - формулировать учебные затруднения - работать с опорным конспектом - давать аргументированную оценку уровня владения предметным материалом товарищей			
73	1. Углеводы: понятие, классификация	СНЗ	<u>знание:</u> классификация углеводов, <i>понятия</i> «асимметрический центр», «оптическая изомерия», «моно-, олиго-, полисахариды»				03.2023
74	2. Глюкоза: строение	СНЗ	<u>знание:</u> химическое строение глюкозы, <i>понятия</i> «кольчато-цепная таутомерия», «гликозидный гидроксил», «аномеры»		УО		03.2023
75	3. Глюкоза: свойства	К	<u>знание:</u> химические свойства глюкозы		УО		03.2023
76	4. Фруктоза. Рибоза и дезоксирибоза.	ФЗУ	<u>знание:</u> строение и свойства фруктозы, строение рибозы и дезоксирибозы		УО		03.2023
77	5. Дисахариды	СНЗ	<u>знание:</u> <i>понятия</i> «восстанавливающие и невосстанавливающие дисахариды», «инвертный сахар»		УО		03.2023
78	6. Полисахариды	СНЗ	<u>знание:</u> особенности строения и свойства крахмала, целлюлозы		УО	<u>Дем:</u> Отношение крахмала к воде. Действие иода на крахмал	03.2023

79	7. Решение задач	ФЗУ			СР		03.2023
80	8. Решение задач	К			СР		04.2023
81	9. Проверочная работа	КУ			ПР		04.2023
<b>Тема 9: Азотсодержащие органические соединения (10 ч)</b>							
<p><i>1) усвоить программный материал темы, в том числе</i>  <i>знать</i>  - понятия и фактический материал, предусмотренные программой  <i>уметь</i>  - называть и классифицировать изученные соединения  - характеризовать физические, химические свойства изученных веществ, их способы получения  2) развивать умение  - работать с опорным конспектом,  - оценивать степень понимания учебного материала  - устанавливать причинно-следственные связи</p>				<p>1) сформировать у учащихся представление  - о понятиях, предусмотренных программой  - помочь усвоить фактический материал темы  2) научить  - характеризовать изученные вещества  - иллюстрировать изученные понятия и фактический материал на конкретных примерах  3) продолжить формировать умение  - формулировать учебные затруднения  - работать с опорным конспектом  - давать аргументированную оценку уровня владения предметным материалом товарищей</p>			
82	1. Амины: классификация, номенклатура	СНЗ	<u>знание:</u> классификация аминов, номенклатура аминов				04.2023
83	2. Предельные амины	СНЗ	<u>знание:</u> физические, химические свойства, способы получения предельных аминов, <i>понятие</i> «органические основания»		УО		04.2023
84	3. Анилин	К	<u>знание:</u> физические, химические свойства, способы получения анилина		УО		04.2023
85	4. Решение задач	ФЗУ			СР		04.2023
86	5. Аминокислоты. Пептиды. Белки	СНЗ	<u>знание:</u> классификация, номенклатура, строение, физические,				04.2023

			химические свойства, биологическая роль аминокислот, <i>понятия</i> «пептидная связь», «полипептиды», «цветные реакции», «денатурация белка», «ферменты» <u>умение:</u> характеризовать первичную, вторичную, третичную, четвертичную структуры белка				
87	6. Волокна	К	<u>знание:</u> <i>понятие</i> «волокно», классификация волокон				04.2023
88	7. Гетероциклы. Пиррол. Пиридин. Пиримидин. Пурин	К	<u>знание:</u> классификация гетероциклов, химические свойства пиррола, пиридина		УО		04.2023
89	8. Нуклеиновые кислоты	К	<u>знание:</u> <i>понятия</i> «нуклеозид», «нуклеотид», «комплементарные основания»		УО		04.2023
90	9. Витамины. Гормоны	Л	<u>знание:</u> <i>понятия</i> «витамины», «гормоны», «авитаминоз, гиповитаминоз, гипervитаминоз»; классификация витаминов				04.2023
91	<b>10. Контрольная работа № 6</b> по темам «Углеводы», «Азотсодержащие органические вещества»	КУ			КР		04.2023
Повторение и обобщение материала курса органической химии (7 ч) + 4 часа резерв							
повторить программный материал курса, в том числе рассмотренные - теоретические понятия и закономерности,			создать условия для повторения программного материала курса 10 класса				

- номенклатуру, типичные и специфические свойства, способы получения и идентификации органических веществ изученных классов							
92-93	1-2. Основные понятия органической химии. Качественные реакции. Окислительно-восстановительные реакции с участием органических веществ			установление причинно-следственных связей, формулировка учебных затруднений			05.2023
94	3. Галогенсодержащие органические вещества						05.2023
95	4. Полимеры						05.2023
96-97	5-6. Генетическая связь между классами органических соединений						05.2023
98	7. Итоговая контрольная работа по курсу «органическая химия»				КР		05.2023
99-102	8-11. Повторение (резервное время)						05.2023



## Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение образовательного процесса

### Учебник:

Химия: Углубленный уровень: 10 класс: учебник / В.В.Еремин, Н.Е.Кузьменко, В.И.Теренин, А.А.Дроздов, В.В.Лунин; под ред.Лунина. – 7 изд., стереотип. – М.: Дрофа, 2020

### Пособие для учащихся:

Воловик В.Б., Крутецкая Е.Д. Органическая химия: Вопросы, упражнения, задачи, тесты. Пособие для старшеклассников. – СПб: СМИ Пресс, 2015 – 240с.

Дополнительно:

### Для учителя:

1. ЕГЭ-2020. Химия: типовые экзаменационные варианты: 30 вариантов. М. Изд. «Национальное образование», 2021.

### **Интернет-ресурсы**

- 1) Основы химии. Интернет-учебник: <http://www.hemi.nsu.ru>
- 2) Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов: <http://school-collection.edu.ru/catalog>
- 3) Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов: <http://fcior.edu.ru/catalog/meta/3/p/page.html>
- 4) <http://festival.1september.ru/chemistry>
- 5) ФГБНУ «ФИПИ»: <http://fipi.ru>

## **Материально-техническое обеспечение**

### 1. НАГЛЯДНЫЕ ПОСОБИЯ:

*Таблицы – плакаты:*

- таблица «Периодическая система химических элементов» (короткопериодная и длиннопериодная формы)

- таблица «Растворимость кислот, оснований, солей в воде»

*Коллекции:*

- «Волокна», «Пластмассы», «Нефть и продукты её переработки», «Каменный уголь и продукты его переработки», «Топливо»,

*Модели:* набор моделей атомов для составления моделей молекул по органической и неорганической химии

### 2. ОБОРУДОВАНИЕ И ПОСУДА ОБЩЕГО НАЗНАЧЕНИЯ

1) для демонстраций:

ОБОРУДОВАНИЕ: стол-подъемник лабораторный, штатив универсальный,

баня комбинированная универсальная, магнитная мешалка

электронные весы, весы лабораторные с разновесами, термометры, ареометры

ПОСУДА: комплект демонстрационных колб (конических, круглодонных) и пробирок, наборы мерной посуды (колб, цилиндров), комплекты фарфоровой и фаянсовой посуды, газометр, бюретки

ПРИБОРЫ и УСТАНОВКИ:

для получения газов, демонстрационная установка для перегонки веществ, прибор для установления состава воздуха, для проведения опытов с электрическим током, аппарат Киппа, колонка адсорбционная

2) лабораторная посуда, приборы и принадлежности для ученического эксперимента

3) вспомогательное оборудование:

подставка под сухое горючее, чаша кристаллизационная,

трубки стеклянные, резиновые пробки под пробирки и колбы, резиновые трубки, зажимы винтовые и пружинные, стеклянные палочки, ложки для сжигания веществ,

комплект ершей для мытья посуды, доска для сушки посуды

набор склянок для твёрдых веществ (15 мл), набор склянок для хранения растворов (30мл)  
штативы для хранения пробирок, зажимы-держатели для пробирок  
фильтровальная бумага  
комплект этикеток для лабораторной посуды

### 3. ХИМИЧЕСКИЕ РЕАКТИВЫ:

набор

№3 ВС «Щелочи»

№4 ОС «Оксиды металлов»

№5 ОС «Металлы» малый

№5 С «Органические вещества»

№6 С «Органические вещества»

№13 ВС «Галогениды»

№18 С «Соединения хрома»

№19 ВС «Соединения марганца»

№22 ВС «Индикаторы»

спирт для спиртовок, сухое горючее

### 4. Компьютер, видео-проектор