

Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение  
Самарской области средняя общеобразовательная школа  
села Сосновый Солонец  
муниципального района Ставропольский Самарской области

«Рассмотрено»  
на заседании методического  
объединения учителей естественно-  
математического цикла  
Каржина М.Н. (Каржина М.Н.)  
Протокол № 1 от  
«28» 08 2020г.

«Согласовано»  
Заместитель директора по УВР  
Козлова С.Ю.  
(Козлова С.Ю.)  
«28» 08 2020г.



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**ХИМИЯ**

**10 класс**

2020-2021 год

## Пояснительная записка

Рабочая программа по химии разработана на основе ФГОС ООО требований к результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования ГБОУ СОШ села Сосновый Солонец с учётом примерной программы среднего общего образования по химии «Химия. Рабочие программы. Предметная линия учебников О.С. Габриеляна и др. 10 класс – М.: «Просвещение», 2019 год, углубленный уровень.

Согласно образовательному стандарту главные **цели среднего (полного)**

**общего образования состоят:**

- 1) в формировании целостного представления о мире, основанного на приобретённых знаниях, умениях и способах деятельности;
- 2) в приобретении опыта разнообразной деятельности, опыта познания и самопознания;
- 3) в подготовке к осуществлению осознанного выбора индивидуальной образовательной или профессиональной траектории.

**Изучение химии на углублённом уровне** вносит большой вклад в достижение этих целей среднего (полного) общего образования **и призвано обеспечить:**

- 1) формирование научной картины мира на основе системы химических знаний (химической картины мира) как её неотъемлемого компонента;
- 2) выработке у обучающихся гуманистических отношений и экологически грамотного поведения в быту и трудовой деятельности, нравственного совершенствования и развития личности обучающихся;
- 3) понимание общественной потребности у обучающихся в развитии химии и химической промышленности;
- 4) формирование у обучающихся отношения к химии как возможной области профессиональной подготовки и практической деятельности;
- 5) формирование успешного участия в публичном представлении результатов экспериментальной и исследовательской деятельности,;

- 6) участие в химических олимпиадах различных уровней в соответствии с желаемыми результатами и адекватной самооценкой собственных возможностей;
- 7) использование химических знаний для объяснения особенностей объектов и процессов природной, социальной, культурной, технической среды;
- 8) понимание ценности химического языка, выраженного в вербальной и знаковой формах, как составной части речевой культуры современного специалиста высокой квалификации.

Согласно учебному плану на изучение химии отводится в 10 классе 102 часа в год, 3 часа в неделю;

Рабочая программа ориентирована на УМК О.С. Gabrielyan, И.Г. Остроумов. С.А. Сладков – М: Просвещение, 2019 г., углубленный уровень и учебник: О.С.Габриелян и др. Химия. 10 класс М: «Дрофа»2021 год

### **Планируемые результаты**

Деятельность учителя в обучении химии в средней (полной) школе должна быть направлена на достижение обучающимися следующих **личностных результатов**:

- 1) в ценностно-ориентационной сфере — *осознание* российской гражданской идентичности, патриотизма, чувства гордости за российскую химическую науку;
- 2) в трудовой сфере — *готовность* к осознанному выбору дальнейшей образовательной траектории в высшей школе, где химия является профилирующей дисциплиной;
- 3) в познавательной (когнитивной, интеллектуальной) сфере — *умение* управлять своей познавательной деятельностью, *готовность и способность* к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности; *формирование* навыков экспериментальной и исследовательской деятельности; *участие* в публичном представлении

результатов самостоятельной познавательной деятельности; *участие* в профильных олимпиадах различных уровней в соответствии с желаемыми результатами и адекватной самооценкой собственных возможностей;

- 4) в сфере здоровьесбережения — *принятие и реализация* ценностей здорового и безопасного образа жизни, *неприятие* вредных привычек (курения, употребления алкоголя, наркотиков) благодаря знанию свойств нарколологических и наркотических веществ; соблюдение правил техники безопасности в процессе работы с веществами, материалами в учебной (научной) лаборатории и на производстве.

***Метапредметными результатами*** освоения выпускниками ступени среднего (полного) общего образования курса химии являются:

- 1) *использование* умений и навыков различных видов познавательной деятельности, применение основных методов познания (системно-информационный анализ, наблюдение, измерение, проведение эксперимента, моделирование, исследовательская деятельность) для изучения различных сторон окружающей действительности;
- 2) *владение* основными интеллектуальными операциями: формулировка гипотез, анализ и синтез, сравнение и систематизация, обобщение и конкретизация, выявление причинно-следственных связей и поиск аналогов;
- 3) *познание* объектов окружающего мира от общего через особенное к единичному;
- 4) *умение* генерировать идеи и определять средства, необходимые для их реализации;
- 5) *умение* определять цели и задачи деятельности, выбирать средства реализации цели и применять их на практике;
- 6) *использование* различных источников для получения химической информации, понимание зависимости содержания и формы представления информации от целей коммуникации и адресата;

- 7) *умение* продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты;
- 8) *готовность* и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, включая умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;
- 9) *умение* использовать средства информационных и коммуникационных технологий (далее – ИКТ) в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;
- 10) *владение* языковыми средствами, включая и язык химии — умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства, в том числе и символные (химические знаки, формулы и уравнения).

***Предметными результатами*** изучения химии на углублённом уровне на ступени среднего (полного) общего образования являются:

1) *знание (понимание) характерных признаков важнейших химических понятий*: валентность, углеродный скелет, функциональная группа, изомерия (структурная и пространственная) и гомология, основные типы (соединения, разложения, замещения, обмена), виды (гидрирования и дегидрирования, гидратации и дегидратации, полимеризации и деполимеризации, поликонденсации и изомеризации, каталитические и некаталитические, гомогенные и гетерогенные) и разновидности (ферментативные, горения, этерификации, крекинга, риформинга) реакций в органической химии, полимеры, биологически активные соединения;

2) *выявление взаимосвязи химических понятий* для объяснения состава, строения, свойств отдельных химических объектов и явлений;

- 3) *применение основных положений химических теорий*: теории строения органических соединений, закономерностей химической кинетики — для анализа состава, строения и свойств веществ и протекания химических реакций;
- 4) *умение классифицировать* органические вещества по различным основаниям;
- 5) *установление взаимосвязей* между составом, строением, свойствами, практическим применением и получением важнейших веществ;
- 6) *знание основ химической номенклатуры* (тривиальной и международной) *и умение* назвать органические соединения по формуле, и наоборот;
- 7) *определение*: валентности, органических соединений; гомологов и изомеров; типов, видов и разновидностей химических реакции в органической химии;
- 8) *умение характеризовать*:
- химические свойства основных классов органических соединений в плане общего, особенного и единичного;
- 9) *объяснение*:
- зависимости свойств органических веществ от их состава и строения;
  - механизмов протекания реакций между органическими веществами;
- 10) *умение*:
- проводить химический эксперимент (лабораторные и практические работы) с соблюдением требований к правилам техники безопасности при работе в химическом кабинете (лаборатории).

### **Содержание курса**

**Курс 10 класса** начинается со знакомства с предметом органической химии, изучения теории строения органических соединений А. М. Бутлерова и гибридизации атомных орбиталей. Затем рассматриваются классификация органических соединений, принципы их номенклатуры, а также классификация реакций в органической химии.

Первоначальные теоретические знания далее многократно закрепляются и развиваются при изучении классов органических соединений от углеводов до азотсодержащих соединений и полимеров.

Такое построение курса позволяет в полной мере не только широко использовать дедуктивный подход в обучении химии 10 класса, но и реализовать идею генетической связи между классами органических соединений.

Особое внимание в курсе органической химии уделено сложным для понимания вопросам: взаимному влиянию атомов в молекулах, в том числе для предсказания свойств соединений; механизмам и закономерностям протекания химических реакций, что необходимо для прогнозирования продуктов; пространственному строению углеводов, аминов, аминокислот, белков и нуклеиновых кислот.

## **ТЕМА 1. НАЧАЛЬНЫЕ ПОНЯТИЯ ОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ**

**Предмет органической химии. Органические вещества.** Что изучает органическая химия. Краткий очерк развития органической химии. Сравнение неорганических и органических веществ. Способность атомов углерода соединяться в различные цепи. Углеводороды и их производные. Понятие о заместителе.

**Теория строения органических соединений А. М. Бутлерова.** Понятие валентности. Работы Ф. А. Кекуле. Роль А. М. Бутлерова в создании теории строения органических соединений. Её основные положения.

Причины многообразия органических соединений: образование одинарных, двойных и тройных связей между атомами углерода. Изомерия. Эмпирическая, молекулярная и структурная формулы органических соединений.

**Концепция гибридизации атомных орбиталей.** Строение атома углерода: *s*- и *p*-орбитали, типы их гибридизации. Образование ковалентных связей. Электронная и электронно-графическая формулы атома углерода.

**Классификация органических соединений.** Классификация по элементному составу: углеводороды, галоген-, азот- и кислородсодержащие органические соединения.

Классификация по строению углеродного скелета: ациклические и циклические (карбоциклические и гетероциклические) органические вещества.

Классификация углеводородов: предельные (алканы и циклоалканы), непредельные (алкены, алкины, алкадиены), арены.

Классификация органических соединений по наличию функциональных групп (гидроксильная, карбонильная, карбоксильная, нитрогруппа, аминогруппа). Спирты. Альдегиды. Кетоны. Карбоновые кислоты. Нитросоединения. Амины.

**Принципы номенклатуры органических соединений.** Понятие о химической номенклатуре. Номенклатура тривиальная (историческая) и рациональная.

Международная номенклатура органических соединений — IUPAC. Принципы составления названия органического соединения по номенклатуре IUPAC.

**Классификация реакций в органической химии.** Понятие о субстрате и реагенте. Классификация реакций по структурным изменениям вещества: присоединения (в том числе полимеризации, отщепления (элементирования), замещения и изомеризации.

Понятие о гомо- и гетеролитическом разрывах ковалентной связи, электрофилах и нуклеофилах.

Классификация реакций по типу реакционных частиц: радикальные, электрофильные и нуклеофильные.

Классификация реакций по изменению степеней окисления: окисления и восстановления.

Классификация реакций по частным признакам: галогенирование и дегалогенирование, гидрирование и дегидрирование, гидратации и



дегидратации, гидрогалогенирование и дегидрогалогенирование.

**Демонстрации.** Коллекция органических веществ, материалов и изделий из них. Шаростержневые и объёмные модели (модели Стюарта—Бриглеба) этанола и диэтилового эфира, бутана и изобутана, метана, этилена и ацетилен. Взаимодействие натрия с этанолом; отсутствие взаимодействия с диэтиловым эфиром. Модель отталкивания гибридных орбиталей (демонстрация с помощью воздушных шаров). Демонстрационная таблица «Различные гибридные состояния атома углерода». Образцы органических соединений различных классов. Модели органических соединений с различными функциональными группами. Горение метана или пропан-бутановой смеси из газовой зажигалки. Взрыв смеси метана с хлором. Обесцвечивание бромной воды этиленом. Деполимеризация полиэтилена. Получение этилена дегидратацией этанола.

**Лабораторный опыт.** Изготовление моделей молекул — представителей различных классов органических соединений.

Практическая работа 1. Качественный анализ органических соединений.

## **ТЕМА 2. ПРЕДЕЛЬНЫЕ УГЛЕВОДОРОДЫ**

**Алканы.** Электронное и пространственное строение молекулы метана. Гомологический ряд алканов и их изомерия. Пространственное строение молекул алканов (в том числе и конформеры). Номенклатура алканов.

Промышленные способы получения алканов: крекинг нефтепродуктов, реакция алкилирования, получение синтетического бензина, нагревание углерода в атмосфере водорода. Лабораторные способы получения алканов: реакция Вюрца, пиролиз солей карбоновых кислот со щелочами, гидролиз карбида алюминия.

Физические свойства алканов. Взаимное влияние атомов в органических молекулах. Положительны и отрицательный индуктивные эффекты. Прогноз реакционной способности алканов. Механизм реакций радикального замещения. Реакции радикального замещения: галогенирование и нитрование. Реакции дегидрирования. Реакции окисления. Другие реакции с

разрушением углеродной цепи. Применение алканов на основе свойств.

**Циклоалканы.** Гомологический ряд и строение циклоалканов. Их номенклатура и изомерия. Понятие о пространственной изомерии. Конформеры циклогексана.

Способы получения циклоалканов: ректификация нефти, каталитическое дегидрирование аренов, внутримолерулярная реакция Вюрца.

Физические и химические свойства циклоалканов (реакции присоединения и замещения). Применение циклоалканов.

**Демонстрации.** Шаростержневые модели молекул алканов для иллюстрации свободного вращения вокруг связи С—С, а также заслонённой и заторможенной конформаций этана. Получение метана из ацетата натрия и гидроксида натрия. Горение метана, пропан-бутановой смеси, парафина в условиях избытка и недостатка кислорода. Взрыв смеси метана с воздухом. Отношение метана, пропан-бутановой смеси, бензина к бромной воде и раствору  $\text{KMnO}_4$ .

**Лабораторные опыты.** Изготовление парафинированной бумаги, испытание её свойств (отношение к воде и жиру). Обнаружение воды, сажи, углекислого газа в продуктах горения свечи.

### **ТЕМА 3. НЕПРЕДЕЛЬНЫЕ УГЛЕВОДОРОДЫ**

**Алкены.** Электронное и пространственное строение молекулы этилена. Гомологический ряд и изомерия алкенов (углеродного скелета, геометрическая или *цис-транс*-изомерия, положения двойной связи, межклассовая). Номенклатура алкенов.

Промышленные способы получения алкенов: крекинг алканов, входящих в состав нефти и попутного нефтяного газа, дегидрирование предельных углеводородов.

Лабораторные способы получения алкенов: реакции элиминирования (дегалогенирование), дегидратация спиртов и дегалогенирование дигалогеналканов, а также дегидрогалогенирование галогенопроизводных предельных углеводородов. Правило Зайцева.

Физические свойства алкенов.

Взаимное влияние атомов в органических молекулах. Мезомерный эффект.

Прогноз реакционной способности алкенов. Механизм реакций электрофильного присоединения.

Реакции присоединения алкенов: галогенирование, гидрирование, гидрогалогенирование, гидратация, полимеризация. Правило Марковникова.

Реакции окисления алкенов  $\text{KMnO}_4$  (реакция Вагнера) в водной и сернокислй среде. Применение алкенов на основе свойств.

**Высокомолекулярные соединения.** Строение полимеров: мономер, полимер, элементарное звено, степень полимеризации.

Линейные, разветвлённые и сетчатые (сшитые) полимеры. Стереорегулярные и нестереорегулярные полимеры.

Отношение полимеров к нагреванию: термопластичные и термореактивные полимеры.

Полимеры на основе этиленовых углеводородов и их производных: полиэтилен, полипропилен, политетрафторэтилен и поливинилхлорид.

**Алкадиены.** Классификация диеновых углеводородов: изолированные, кумулированные и сопряжённые.

Номенклатура и изомерия диеновых углеводородов (межклассовая, углеродного скелета, взаимного положения кратных связей, геометрическая).

Строение сопряжённых алкадиенов.

Способы получения алкадиенов: дегидрирование алканов, реакция Лебедева, дегидрогалогенирование дигалогеналканов.

Физические свойства диеновых углеводородов. Химические свойства диеновых углеводородов: реакции присоединения, окисления и полимеризации — и особенности их протекания. Нахождение в природе и применение алкадиенов. Терпены.

Эластомеры. Натуральный каучук, как продукт полимеризации изопрена.

Синтетические каучуки: бутадиеновый каучук (СБК), дивиниловый,

изопреновый, хлоропреновый, бутадиен-стирольный. Вулканизация каучуков: резины и эбонит.

**Алкины.** Электронное и пространственное строение молекулы ацетилена.

Гомологический ряд и изомерия алкинов (углеродного скелета, положения тройной связи, межклассовая). Номенклатура алкинов.

Способы получения алкинов: пиролиз метана (в том числе и окислительный пиролиз природного газа), карбидный метод, дегидрогалогенирование дигалогеналканов, взаимодействие солей ацетиленовых углеводородов (ацетиленидов) с галогеналканами.

Физические свойства ацетиленовых углеводородов. Химические свойства.

Реакции присоединения (гидрирование, галогенирование, гидрогалогенирование, гидратация, тримеризация ацетилена).

Реакция Кучерова и правило Эльтекова. Кислотные свойства алкинов. Ацетилениды.

Окисление алкинов: раствором  $\text{KMnO}_4$  и горение.

Области применения ацетилена на основе его свойств. Применение гомологов ацетилена. Полимеры на основе ацетилена. Винилацетилен.

**Демонстрации.** Объёмные модели *цис*-, *транс*-изомеров алкенов. Получение этилена из этанола и доказательство его непредельного строения (реакции с бромной водой и раствором  $\text{KMnO}_4$ ).

Обесцвечивание этиленом бромной воды и раствора перманганата калия. Горение этилена. Взаимодействие алканов и алкенов с концентрированной серной кислотой. Модели молекул алкадиенов с изолированными, кумулированными и сопряжёнными двойными связями.

Коагуляция млечного сока каучуконосов (молочая, одуванчика или фикуса). Деполимеризация каучука и доказательство наличия двойных связей в молекулах мономеров (реакции с бромной водой и раствором  $\text{KMnO}_4$ ).

Ознакомление с коллекцией «Каучуки и резины». Получение ацетилена из карбида кальция. Объёмные модели алкинов.

Взаимодействие ацетилена с бромной водой. Взаимодействие ацетилена с раствором  $\text{KMnO}_4$ . Горение ацетилена.

Ознакомление с коллекцией полимерных образцов

Получение ацетилена из карбида кальция. Объёмные модели алкинов. Взаимодействие ацетилена с бромной водой. Взаимодействие ацетилена с раствором  $\text{KMnO}_4$ . Горение ацетилена.

**Лабораторные опыты.** Ознакомление с коллекцией полимерных образцов

пластмасс и волокон.

Практическая работа 2. Получение метана и этилена и исследование их свойств.

#### **ТЕМА 4. АРОМАТИЧЕСКИЕ УГЛЕВОДОРОДЫ**

**Арены.** Первые сведения об ароматических соединениях. Строение молекулы бензола: единая  $\pi$ -электронная система, или ароматический секстет.

Гомологический ряд. Изомерия взаимного расположения заместителей в бензольном кольце. Номенклатура аренов. Ксилолы.

Промышленные способы получения бензола и его гомологов: ароматизация алканов и циклоалканов, тримеризация ацетилена (реакция Зелинского).

Лабораторные способы получения аренов: алкилирование бензола, пиролиз солей ароматических кислот.

Физические свойства аренов. Прогноз реакционной способности аренов.

Реакции электрофильного замещения и их механизм: галогенирование, алкилирование (реакция Фриделя—Крафтса), нитрование, сульфирование.

Реакции присоединения: гидрирование, радикальное галогенирование.

Реакции окисления.

Толуол, как гомолог бензола. Особенности химических свойств алкилбензолов. Ориентанты первого и второго рода. Взаимное влияние атомов в молекулах алкилбензолов на примере реакции замещения. Реакции окисления. Применение аренов на основе их свойств.

**Демонстрации.** Шаростержневые и объёмные модели бензола и его гомологов. Растворение в бензоле различных органических и неорганических веществ (например, серы, иода). Ознакомление с физическими свойствами бензола (растворимость в воде, плотность, температура плавления — выдерживание запаянной ампулы с бензолом в бане со льдом). Горение бензола на стеклянной палочке. Отношение бензола к бромной воде и раствору  $\text{KMnO}_4$ . Нитрование бензола. Отношение толуола к воде. Растворение в толуоле различных органических и неорганических веществ

(например, серы, иода). Обесцвечивание толуолом раствора  $\text{KMnO}_4$  и бромной воды.

## **ТЕМА 5. ПРИРОДНЫЕ ИСТОЧНИКИ УГЛЕВОДОРОДОВ**

**Природный газ и попутный нефтяной газ.** Природный газ и его состав. Промышленное использование и переработка природного газа.

Попутные нефтяные газы и их переработка. Фракции попутного нефтяного газа: газовый бензин, пропан-бутановая смесь и сухой газ.

**Нефть.** Нефть, как природный источник углеводородов, её состав и физические свойства.

Углеводороды как предмет международного сотрудничества и важнейшая отрасль экономики России.

Промышленная переработка нефти. Ректификация (фракционная перегонка).

Фракции нефти: бензиновая, лигроиновая, керосиновая, газойль, мазут.

Соляровые масла. Вазелин. Парафин. Гудрон. Крекинг нефтепродуктов: термический, каталитический, гидрокрекинг. Риформинг. Циклизация.

Ароматизация. Детонационная стойкость бензина. Октановое число.

**Каменный уголь. Промышленная переработка каменного угля.**

Нахождение в природе и состав углей: каменный уголь, антрацит, бурый уголь.

Коксование и его продукты: кокс, каменноугольная смола, надсмольная вода, коксовый газ. Газификация угля. Водяной газ. Каталитическое гидрирование угля.

## **ТЕМА 6. ГИДРОКСИЛСОДЕРЖАЩИЕ ОРГАНИЧЕСКИЕ ВЕЩЕСТВА**

**Спирты.** Понятие о спиртах, история их изучения. Функциональная гидроксильная группа.

Классификация спиртов: по типу углеводородного радикала (предельные, непредельные, ароматические), по числу гидроксильных групп в молекуле (одно- и многоатомные), по типу углеродного атома, связанного с гидроксильной группой (первичные, вторичные, третичные).

Электронное и пространственное строение молекул спиртов.

Гомологический ряд предельных одноатомных спиртов. Изомерия (положения функциональной группы, углеродного скелета, межклассовая) и номенклатура алканолов.

Общие способы получения алканолов: гидратация алкенов, гидролиз галогеналканов, восстановление карбонильных соединений. Способы получения некоторых алканолов: метилового спирта — реакцией щелочного гидролиза хлорметана и из синтез-газа; этилового спирта — спиртовым брожением глюкозы и гидратацией этилена; пропанола-1 — восстановлением пропионового альдегида; пропанола-2 — гидрированием ацетона и гидратацией пропилена.

Физические свойства спиртов. Водородная связь. Прогноз реакционной способности предельных одноатомных спиртов и его подтверждение при рассмотрении химических свойств спиртов: кислотные свойства, реакции нуклеофильного замещения с галогеноводородами, межмолекулярная и внутримолекулярная дегидратация (получение простых эфиров и алкенов), реакции дегидрирования, окисления и этерификации.

Низшие и высшие (жирные) спирты. Синтетические моющие средства (СМС). Области применения метанола на основе его свойств. Токсичность метанола. Области применения этилового спирта на основе его свойств. Алкоголизм как социальное явление и его профилактика.

**Многоатомные спирты.** Атомность спиртов. Гликоли и глицерины. Изомерия, номенклатура и получение многоатомных спиртов. Особенности химических свойств многоатомных спиртов. Качественная реакция на многоатомные спирты.

Этиленгликоль и глицерин, как представители многоатомных спиртов. Их применение.

**Фенолы.** Состав и строение молекулы фенола. Атомность фенолов. Гомологический ряд, изомерия и номенклатура фенолов.

Способы получения фенола: из каменноугольной смолы, кумольный способ, из галогенаренов и методом щелочного плава.

Физические свойства фенолов. Химические свойства фенола: кислотные свойства, окисление, реакции электрофильного замещения (галогенирование, нитрование), поликонденсация.

Качественные реакции на фенол: с бромной водой и раствором хлорида железа(III). Применение фенолов.

**Демонстрации.** Шаростержневые модели молекул одноатомных и многоатомных спиртов. Физические свойства этанола, пропанола-1, бутанола-1. Взаимодействие натрия со спиртом. Взаимодействие спирта с раствором дихромата калия в серной кислоте. Получение сложного эфира. Получение этилена из этанола. Сравнение реакций горения этилового и пропилового спиртов. Обнаружение этилового спирта в различных продуктах с помощью иодоформной пробы. Взаимодействие глицерина со свежесажженным  $\text{Cu}(\text{OH})_2$ . Распознавание водных растворов глицерина и этанола. Отношение этиленгликоля и глицерина к воде и органическим растворителям. Растворимость фенола в воде при обычной и повышенной температурах. Вытеснение фенола из фенолята натрия угольной кислотой. Качественные реакции на фенол: обесцвечивание бромной воды и с раствором  $\text{FeCl}_3$ . Обесцвечивание фенола раствором  $\text{KMnO}_4$ .

Практическая работа № 3. Исследование свойств спиртов.

## **ТЕМА 7. АЛЬДЕГИДЫ И КЕТОНЫ**

**Альдегиды.** Альдегиды как карбонильные органические соединения. Состав их молекул и электронное строение. Гомологический ряд, изомерия и номенклатура альдегидов.

Способы получения: окисление соответствующих спиртов, окисление углеводов (Вакер-процесс), гидратация алкинов, пиролиз карбоновых кислот или их солей, щелочной гидролиз дигалогеналканов.

Физические свойства альдегидов. Прогноз реакционной способности альдегидов. Химические свойства: реакции присоединения (циановодорода, гидросульфита натрия, реактива Гриньяра, гидрирование), реакции окисления (серебряного зеркала и комплексами меди(II)), реакции



конденсации (альдольная и кротоновая, с азотистыми основаниями и поликонденсации), реакции замещения по  $\alpha$ -углеродному атому.

**Кетоны.** Кетоны как карбонильные соединения. Особенности состава и электронного строения их молекул.

Гомологический ряд, изомерия и номенклатура кетонов. Способы получения кетонов.

Физические свойства кетонов. Прогноз реакционной способности кетонов.

Химические свойства: реакции присоединения (циановодорода, гидросульфита натрия, реактива Гриньяра, гидрирование), реакции окисления, реакции замещения по  $\alpha$ -углеродному атому.

**Демонстрации.** Шаростержневые и Стюарта—Бриглеба модели альдегидов.

Окисление бензальдегида кислородом воздуха. Получение фенолформальдегидного полимера.

**Лабораторные опыты.** Получение уксусного альдегида окислением этанола. Ознакомление с физическими свойствами альдегидов (ацетальдегида и водного раствора формальдегида). Реакция «серебряного зеркала». Реакция с гидроксидом меди(II) при нагревании. Отношение ацетона к воде. Ацетон как органический растворитель.

**Практическая работа 4.** Исследование свойств альдегидов и кетонов.

## **ТЕМА 8. КАРБОНОВЫЕ КИСЛОТЫ И ИХ ПРОИЗВОДНЫЕ**

**Карбоновые кислоты.** Понятие о карбоновых кислотах. Классификация карбоновых кислот: по природе углеводородного радикала, по числу карбоксильных групп. Электронное и пространственное строение карбоксильной группы. Карбоновые кислоты в природе.

Гомологический ряд предельных одноосновных карбоновых кислот.

Изомерия и номенклатура.

Получение карбоновых кислот окислением алканов, алкенов, первичных спиртов и альдегидов, а также гидролизом (тригалогеналканов, нитрилов).

Получение муравьиной кислоты взаимодействием гидроксида натрия с оксидом углерода (II), уксусной — карбонилированием метилового спирта и

брожением этанола, пропионовой — карбонилированием этилена.

Физические свойства карбоновых кислот, обусловленные молярными массами и водородными связями. Прогноз химических свойств карбоновых кислот. Общие свойства кислот. Реакции по углеводородному радикалу. Образование функциональных производных. Реакция этерификации. Образование галогенангидридов, ангидридов, амидов, нитрилов.

Муравьиная и уксусная кислоты, как представители предельных одноосновных карбоновых кислоты. Пальмитиновая и стеариновая кислоты, как представители высших предельных одноосновных карбоновых кислот. Акриловая и метакриловая кислоты, как представители непредельных одноосновных карбоновых кислот. Олеиновая, линолевая и линоленовая, как представители высших непредельных одноосновных карбоновых кислот. Бензойная и салициловая, как представители ароматических карбоновых кислот. Двухосновные карбоновые кислоты на примере щавелевой. Применение и значение карбоновых кислот.

**Соли карбоновых кислот. Мыла.** Получение солей карбоновых кислот на основе общих свойств кислот: взаимодействием с активными металлами, основными оксидами, основаниями или солями. Получение солей карбоновых кислот щелочным гидролизом сложных эфиров. Химические свойства солей карбоновых кислот: гидролиз по катиону, реакции ионного обмена, пиролиз, электролиз водных растворов. Мыла. Жёсткость воды и способы её устранения. Применение солей карбоновых кислот.

**Сложные эфиры.** Строение молекул, номенклатура и изомерия сложных эфиров. Их физические свойства. Способы получения сложных эфиров: реакция этерификации, взаимодействие спиртов с ангидридами или галогенангидридами кислот реакцией поликонденсации на примере получения полиэтилентерефталата. Химические свойства сложных эфиров: гидролиз и горение. Применение сложных эфиров.

**Воски и жиры.** Воски, их строение, свойства и классификация: растительные и животные. Биологическая роль. Жиры, их строение и свойства: омыление,

гидрирование растительных жиров. Биологическая роль жиров. Замена жиров в технике непивцевым сырьём.

**Демонстрации.** Шаростержневые и Стюарта—Бриглеба модели альдегидов. Окисление бензальдегида кислородом воздуха. Получение фенолформальдегидного полимера. Шаростержневые модели молекул карбоновых кислот. Таблица «Классификация карбоновых кислот». Физические свойства этанола, пропанола-1, бутанола-1. Получение уксусноизоамилового эфира. Коллекция органических кислот. Отношение предельных и непредельных кислот к бромной воде и раствору перманганата калия. Получение мыла из жира. Сравнение моющих свойств хозяйственного мыла и СМС в жёсткой воде. Коллекция сложных эфиров. Шаростержневые модели молекул сложных эфиров и изомерных им карбоновых кислот. Получение приятно пахнущего сложного эфира. Отношение сливочного, подсолнечного, машинного масел и маргарина к водным растворам брома и  $\text{KMnO}_4$ .

**Лабораторные опыты.** Ознакомление с физическими свойствами некоторых предельных одноосновных кислот: муравьиной, уксусной, масляной. Отношение различных кислот к воде. Взаимодействие раствора уксусной кислоты: с металлом ( $\text{Mg}$  или  $\text{Zn}$ ); оксидом металла ( $\text{CuO}$ ); гидроксидом металла ( $\text{Cu(OH)}_2$  или  $\text{Fe(OH)}_3$ ), солью, ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$  и раствором мыла). Ознакомление с образцами сложных эфиров. Отношение сложных эфиров к воде и органическим веществам (красителям). Выведение жирного пятна с помощью сложного эфира. Растворимость жиров в воде и органических растворителях.

**Практическая работа 5.** Исследование свойств карбоновых кислот и их производных.

## **ТЕМА 9. УГЛЕВОДЫ**

**Углеводы.** Состав молекул углеводов и их строение. Классификация углеводов: моно- ди-, олиго- и полисахариды; кетозы и альдозы; тетразы,

пентозы, гексозы. Восстанавливающие и невосстанавливающие углеводы. Биологическая роль углеводов и значение в жизни человека.

**Моносахариды.** Строение молекулы и физические свойства глюкозы. Циклические формы глюкозы и их отражение с помощью формул Хеуорса. Гликозидный гидроксил.  $\alpha$ -D-глюкоза и  $\beta$ -D-глюкоза. Таутомерия как результат равновесия в растворе глюкозы.

Получение глюкозы. Фотосинтез. Химические свойства: реакции по альдегидной и по гидроксильным группам. Спиртовое, молочнокислое и маслянокислое брожения глюкозы.

Фруктоза как изомер глюкозы. Структура и физические и химические свойства.

**Дисахариды.** Строение молекул дисахаридов. Сахароза. Нахождение в природе. Производство сахарозы из сахарной свёклы. Химические свойства сахарозы. Лактоза и мальтоза как изомеры сахарозы. Их свойства и значение.

**Полисахариды.** Строение молекул полисахаридов. Крахмал. Состав и строение его молекул. Амилоза и амилопектин. Химические свойства: гидролиз и качественная реакция. Нахождение в природе, получение крахмала и его применение. Биологическая роль крахмала.

Строение молекул целлюлозы. Свойства целлюлозы: образование сложных эфиров и продуктов алкилирования. Нитраты и ацетаты целлюлозы — основа получения взрывчатых веществ и искусственных волокон. Нахождение в природе и её биологическая роль. Применение целлюлозы

**Демонстрации.** Образцы углеводов и изделий из них. Получение сахара кальция и выделение сахарозы из раствора сахара кальция. Реакция «серебряного зеркала» для глюкозы. Реакции с фуксинсернистой кислотой.

Отношение растворов сахарозы и мальтозы к гидроксиду меди(II). Ознакомление с физическими свойствами крахмала. Получение крахмального клейстера. Ознакомление с физическими свойствами целлюлозы. Получение нитратов целлюлозы.

**Лабораторные опыты.** Ознакомление с физическими свойствами глюкозы.

Взаимодействие глюкозы с гидроксидом меди(II) при комнатной температуре и при нагревании. Кислотный гидролиз сахарозы. Качественная реакция на крахмал. Ознакомление с коллекцией волокон.

**Практическая работа 6.** Исследование свойств углеводов.

## **ТЕМА 10. АЗОТСОДЕРЖАЩИЕ ОРГАНИЧЕСКИЕ СОЕДИНЕНИЯ**

**Амины.** Понятие об аминах. Классификация аминов: по числу углеводородных радикалов (первичные, вторичные, третичные) и по их природе (алифатические, ароматические и жирно-ароматические).

Электронное и пространственное строение молекул аминов. Гомологический ряд, изомерия и номенклатура предельных алифатических аминов. Гомологический ряд, изомерия и номенклатура ароматических аминов.

Способы получения алифатических аминов: взаимодействием аммиака со спиртами, взаимодействием галогеналканов с аммиаком, взаимодействием солей алкиламмония со щелочами

Способы получения ароматических аминов: восстановлением ароматических нитросоединений (реакция Зинина), взаимодействием ароматических аминов с галеналканами.

Прогноз реакционной способности аминов на основе их электронного строения. Химические свойства аминов, как органических оснований. Реакции электрофильного замещения ароматических аминов, Реакции окисления, алкилирования. Образование амидов. Взаимодействие аминов с азотистой кислотой. Применение аминов на основе свойств.

**Аминокислоты.** Понятие об аминокислотах. Строение молекул и номенклатура аминокислот.

Способы получения аминокислот: гидролиз белков, синтез на основе галогенопроизводных карбоновых кислот, циангидринный синтез, биотехнологический способ.

Физические свойства аминокислот. Аминокислоты как амфотерные органические соединения: взаимодействие с кислотами и щелочами, образование биполярного иона. Реакции этерификации и конденсации.

Пептидная связь и полипептиды. Качественные реакции на аминокислоты: нингидриновая и ксантопротеинования. Применение аминокислот и биологическая роль пептидов.

**Белки.** Структуры молекул белков: первичная, вторичная, третичная, четвертичная. Синтез белков. Свойства белков: денатурация, гидролиз, качественные реакции. Биологические функции белков.

**Нуклеиновые кислоты.** Понятие об азотистых основаниях. Нуклеиновые кислоты: РНК и ДНК. Нуклеотиды и их состав. Сравнение ДНК и РНК и их роль в передачи наследственных признаков организмов и биосинтезе белка.

**Демонстрации.** Физические свойства анилина. Отношение бензола и анилина к бромной воде. Коллекция анилиновых красителей. Горение метиламина. Взаимодействие метиламина и анилина с водой и кислотами. Окрашивание тканей анилиновыми красителями. Гидролиз белков с помощью пепсина. Обнаружение функциональных групп в молекулах аминокислот (на примере глицина). Обнаружение аминокислот с помощью нингидрина. Растворение и осаждение белков. Денатурация белков. Качественные реакции на белки. Модели ДНК и различных видов РНК.

**Лабораторные опыты.** Изготовление шаростержневых моделей молекул изомерных аминов. Изготовление моделей простейших пептидов. Растворение белков в воде и их коагуляция. Обнаружение белка в курином яйце и молоке.

**Практическая работа 7.** Амины. Аминокислоты. Белки.

**Практическая работа 8.** Идентификация органических соединений.

### Тематическое планирование

№	Тема раздела, урока	К-во часов
1/1 2/2 3/3	<b>Тема 1. Начальные понятия органической химии</b> Предмет органической химии. Органические в-ва Теория строения органических соединений А.М. Бутлерова Причины многообразия органических соединений	17

4/4	Эмпирическая, молекулярная и структурная формулы органических соединений	
5/5	Концепция гибридизации атомных орбиталей	
6/6	Классификация органических соединений по элементарному составу	
7/7	Классификация органических соединений по строению углеродного скелета	
8/8	Классификация углеводов	
9/9	Классификация органических соединений по наличию функциональных групп	
10/10	Понятие о химической номенклатуре. Номенклатура тривиальная и рациональная	
11/11	Международная номенклатура органических соединений	
12/12	Классификация реакций в органической химии (по структурным изменениям в-в)	
13/13	Классификация реакций по типу реакционных частиц	
14/14	Классификация реакций по изменению степени окисления и по частным признакам	
15/15	Пр/р «Качественный анализ органических соединений»	
16/16	Обобщение и систематизация знаний по классификации и номенклатуре органических соединений	
17/17	К/работа по теме «Классификация и номенклатура органических соединений»	
	<b>Тема 2. Предельные углеводороды</b>	<b>5</b>
1/18	Алканы: строение молекул, гомологический ряд.Изомерия и номенклатура	
2/19	Способы получения алканов	
3/20	Свойства алканов	
4/21	Свойства алканов и их применение	
5/22	Циклоалканы	
	<b>Тема 3. Непредельные углеводороды</b>	<b>13</b>
1/23	Алкены: гомологический ряд. Изомерия и номенклатура	
2/24	Способы получения алкенов	
3/25	Свойства алкенов	
4/26	Свойства алкенов и применение	
5/27	Пр/р «Получение метана и этилена и исследование их свойств»	
6/28	Основные понятия химии высокомолекулярных соединений	
7/29	Алкадиены: классификация и строение	
8/30	Способы получения алкадиенов	
9/31	Свойства и применение алкадиенов	
10/32	Каучуки и резины	
11/33	Алкины: строение молекул. изомерия и номенклатура	
12/34	Гомологический ряд и способы получения алкинов	
13/35	Свойства и применение алкинов	

	<b>Тема 4. Ароматические углеводороды</b>	<b>7</b>
1/36	Арены: строение молекул, гомологический ряд, изомерия и номенклатура	
2/37	Способы получения аренов	
3/38	Свойства бензола	
4/39	Свойства гомологов бензола. Применение аренов	
5/40	Обобщение и систематизация знаний по углеводородам	
6/41	Подготовка к к/работе по темам «Предельные углеводороды», «Непредельные углеводороды». «Арены»	
7/42	К/работа №2	
	<b>Тема 5. Природные источники углеводородов</b>	<b>5</b>
1/43	Природный газ и попутный нефтяной газ	
2/44	Нефть	
3/45	Промышленная переработка нефти. Урок 1	
4/46	Промышленная переработка нефти. Урок 2	
5/47	Каменный уголь. Промышленная переработка каменного угля	
	<b>Тема 6. Гидроксилсодержащие органические в-ва</b>	<b>11</b>
1/48	Спирты: классификация и строение	
2/49	Гомологический ряд алканолов: изомерия и номенклатура	
3/50	Способы получения спиртов	
4/51	Свойства спиртов	
5/52	Применение спиртов. Отдельные представители алканолов	
6/53	Многоатомные спирты	
7/54	Пр/р «Исследование свойств спиртов»	
8/55	Фенолы	
9/56	Свойства и применение фенолов	
10/57	Обобщение и систематизация знаний по спиртам и фенолу	
11/58	К/ работа №3 по теме «Спирты и фенолы»	
	<b>Тема 7. Карбоновые кислоты и их производные</b>	<b>13</b>
1/66	Карбоновые кислоты: классификация и строение	
2/67	Предельные одноосновные карбоновые кислоты	
3/68	Способы получения карбоновых кислот	
4/69	Свойства предельных одноосновных карбоновых кислот. Урок 1	
5/70	Свойства предельных одноосновных карбоновых кислот. Урок 2	
6/71	Важнейшие представители карбоновых кислот и их применение	
7/72	Соли карбоновых кислот. Мыла	
8/73	Сложные эфиры	
9/74	Воски и жиры	
10/75	Пр/р «Исследование свойств карбоновых кислот и их производных»	
11/76	Обобщение и систематизация знаний по альдегидам,	



12/77	кетонам, карбоновым кислотам . сложным эфирам и жирам	
13/78	Подготовка к к/работе Контрольная работа №4	
	<b>Тема 9. Углеводы</b>	<b>10</b>
1/79	Углеводы: строение и классификация	
2/80	Моносахариды, пентозы	
3/81	Моносахариды, гексозы. Урок1	
4/82	Моносахариды, гексозы. Урок2	
5/83	Дисахариды	
6/84	Полисахариды. Крахмал	
7/85	Целлюлоза	
8/86	Пр/р «Исследование свойств углеводов»	
9/87	Обобщение и систематизация знаний по углеводам	
10/88	Контрольная работа №5 «Углеводы»	
	<b>Тема 10 Азотсодержащие органические соединения</b>	<b>14</b>
1/89	Амины: классификация, строение, изомерия и номенклатура	
2/90	Способы получения аминов	
3/91	Свойства и применение аминов	
4/92	Аминокислоты: строение молекул. классификация и получение	
5/93	Свойства и применение аминокислот	
6/94	Белки	
7/95	Пр/работа «Амины. Аминокислоты. Белки»	
8/96	Нуклеиновые кислоты	
9/97	Обобщение и систематизация знаний по азотсодержащим органическим соединениям	
10/98	Контрольная работа по теме «Азотсодержащие органические соединения»	
11/99	Пр/р «Идентификация органических соединений»	
12/100	Обобщение знаний по курсу органической химии	
13/101	Обобщение знаний по курсу органической химии	
14/102	Итоговая к/работа по курсу органической химии	