

**Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение  
Самарской области средняя общеобразовательная школа с. Маячконо  
имени Героя Советского Союза Н.В. Будылина  
муниципального района Шигонский Самарской области**

Рассмотрена  
на заседании МО  
учителей естественно-  
научного цикла  
протокол № 1  
от 26.08.2025 г.

Проверена  
заместителем  
директора по УВР  

---

Жулькова Е. Ю.  
26.08.2025

Утверждена  
приказом №63  
от 29.08.2025  
директор школы  

---

Коновалова И.Г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**элективного курса по органической химии 10 класса**  
**«Углубленное изучение основ органической химии»**  
С использованием оборудования центра «Точка роста»

с. Маячконо 2025 г.

## **Пояснительная записка**

**Рабочая программа элективного курса по органической химии для 10 класса составлена на основе:**

1. Закона «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012г. № 273- ФЗ (с изменениями);
2. Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования (приказ Министерства образования и науки РФ от 17 мая 2012 № 413, с изменениями);
3. Основной образовательной программы школы;
4. Положения МБОУ УСОШ № 1 им А.С. Попова «О структуре, порядке разработки и утверждения рабочих программ учебных курсов, дисциплин (модулей)»;
5. Учебного плана школы;
6. Годового учебного календарного графика на текущий учебный год;
7. О.С. Габриелян, И.Г. Остроумов, С.А. Сладков. Химия. Рабочие программы 10-11 классов углубленного уровня, М., Просвещение, 2019;
8. Габриелян О. С. Химия. 10 класс: учебное пособие для общеобразовательных организаций: углубленный уровень / О. С. Габриелян, И. Г. Остроумов, С. А. Сладков. — М.: Просвещение, 2019.

Программа адресована обучающимся 10 класса ГБОУ СОШ с. Малячино, которые выбрали изучение химии на профильном уровне.

### **Место элективного курса в учебном плане.**

Учебный план ГБОУ СОШ с. Малячино отводит 102 часа на изучение элективного курса по органической химии в 10 классе. Данный курс является логичным и актуальным дополнением к основному базовому курсу химии.

Данная программа обеспечивает реализацию образовательной траектории, связанной с углублённым изучением химии. Содержание рабочей программы учитывает не только предметное содержание и возрастные психологические особенности обучаемых, но и профильную подготовку к обучению в высшей школе, в которой химия является профилирующей дисциплиной.

Данный курс позволяет подготовить обучающихся к осознанному и ответственному выбору будущей профессии, к поступлению в вуз, в котором химия является профильной дисциплиной, успешному обучению в нём.

### **Цель курса:**

- Расширить и углубить знания учащихся по органической химии.

**Задачи:**

- формировать у учащихся целостной системы знаний о важнейших закономерностях в органической химии;
- привить навыки решения нестандартных химических задач повышенного уровня трудности;
- продолжить формирование на конкретном учебном материале умений: сравнивать, анализировать, сопоставлять, вычленять существенное, связно, грамотно и доказательно излагать учебный материал;
- сформировать у учащихся универсальные учебные действия;
- развить познавательный интерес к изучению химии;
- помочь учащимся в осознанном выборе профессии.

**Планируемые результаты обучения:**

В результате изучения элективного курса «**Углубленное изучение основ органической химии**» выпускник 10 класса научится:

**Понимать**

**важнейшие химические понятия:** химическая связь, химическое строение, углеродный скелет, функциональная группа, изомерия, гомология;

**основные теории химии:** теория строения органических соединений;

**уметь:**

**называть** изученные вещества по «тривиальной» и международной номенклатуре;

**определять**: валентность и степень окисления химических элементов в органических соединениях, тип химической связи в органических соединениях, принадлежность веществ к различным классам органических соединений;

**характеризовать**: общие химические свойства основных классов органических соединений; строение и химические свойства изученных органических соединений;

**объяснять**: зависимость свойств веществ от их состава и строения; природу химической связи в органических веществах;

**выполнять химический эксперимент** по распознаванию важнейших органических веществ;

**проводить** самостоятельный поиск химической информации с использованием различных источников (научно-популярных изданий, компьютерных баз данных, ресурсов Интернета); использовать компьютерные технологии для обработки и передачи химической информации и ее представления в различных формах.

В результате изучения курса **выпускник 10 класса получит возможность научиться: использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:**

- определения возможности протекания химических превращений в различных условиях и оценки их последствий;
- экологически грамотного поведения в окружающей среде;
- оценки влияния химического загрязнения окружающей среды на организм человека и другие живые организмы; -безопасного обращения с горючими и токсичными веществами, лабораторным оборудованием.

Программа спецкурса направлена на достижение обучающимися следующих **личностных результатов**:

- 1. осознание** российской гражданской идентичности, патриотизма, чувства гордости за российскую химическую науку;
- 2. готовность** к осознанному выбору дальнейшей образовательной траектории в учебных заведениях, где химия является профилирующей дисциплиной;
- 3. умение** управлять своей познавательной деятельностью,
- 4.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; **5.формирование** навыков экспериментальной и исследовательской деятельности;
- 6. участие** в публичном представлении результатов самостоятельной познавательной деятельности;
- 7. участие** в профильных олимпиадах различных уровней в соответствии с желаемыми результатами и адекватной самооценкой собственных возможностей;
- 8. принятие и реализация** ценностей здорового и безопасного образа жизни, *неприятие* вредных привычек (курения, употребления алкоголя, наркотиков) благодаря знанию свойств наркологических и наркотических веществ; соблюдение правил техники безопасности в процессе работы с веществами, материалами в учебной (научной) лаборатории и на производстве.

**Предметными результатами** изучения спецкурса по органической химии являются:

- 1) знание (понимание) важнейших химических понятий:** вещество, химический элемент, атом, молекула, относительные атомные и молекулярные массы, ион, химическая связь (ковалентная полярная и неполярная, ионная, металлическая, водородная), электроотрицательность, валентность, степень окисления, моль, молярная масса, молярный объем, вещества ионного, молекулярного и немолекулярного строения, окислитель и восстановитель, окисление и восстановление, катализаторы и катализ, тепловой эффект реакции, углеродный скелет, функциональная группа, изомерия (структурная и пространственная) и гомология, основные типы химических реакций (соединения, разложение, 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), 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 атома и химической связи, периодического закона и периодической системы химических элементов Д. И. Менделеева, протонной теории, теории строения органических соединений - для анализа состава, строения и свойств веществ и протекания химических реакций;

**4) умение классифицировать** органические вещества;

**5) установление взаимосвязей** между составом, строением, свойствами, практическим применением и получением важнейших веществ;

**6) знание основ химической номенклатуры** (тривиальной и международной) *и умение* называть органические соединения по формуле, и наоборот;

**7) определение:** валентности, степени окисления химических элементов, зарядов ионов; видов химических связей в соединениях и типов кристаллических решёток; пространственного строения молекул; окислителя и восстановителя; процессов окисления и восстановления,

принадлежности веществ к различным классам органических соединений; гомологов и изомеров; типов, видов и разновидностей химических реакции в органической химии;

**8) умение характеризовать** химические свойства основных классов органических соединений;

**9) объяснение:**

– природы химической связи (ионной, ковалентной, металлической, водородной);

– зависимости свойств органических веществ от их состава и строения;

– механизмов протекания реакций между органическими веществами;

**10) умение:**

– составлять уравнения окислительно-восстановительных реакций с помощью метода электронного баланса;

– проводить расчёты по химическим формулам и уравнениям;

– проводить химический эксперимент (лабораторные и практические работы) с соблюдением требований к правилам техники безопасности при работе в химическом кабинете (лаборатории).

Метапредметными результатами изучения спецкурса по органической химии в 10 классе является формирование универсальных учебных действий (УУД).

**Регулятивные УУД:**

- 1) самостоятельно обнаруживать и формулировать учебную проблему, определять цель учебной деятельности, выбирать тему проекта;
- 2) выдвигать версии решения проблемы, осознавать конечный результат, выбирать из предложенных и искать самостоятельно средства достижения цели;
- 3) составлять (индивидуально или в группе) план решения проблемы (выполнения проекта);
- 4) работая по плану, сверять свои действия с целью и, при необходимости, исправлять ошибки самостоятельно;
- 5) в диалоге с учителем совершенствовать самостоятельно выработанные критерии оценки;

- 6) работая по предложенному и самостоятельно составленному плану, использовать наряду с основными и дополнительные средства (справочная литература, сложные приборы, компьютер);
- 7) планировать свою индивидуальную образовательную траекторию;
- 8) уметь оценить степень успешности своей индивидуальной образовательной деятельности;

**Познавательные УУД:**

- 1) анализировать, сравнивать, классифицировать и обобщать факты и явления, выявлять причины и следствия простых явлений;
- 2) осуществлять сравнение и классификацию, самостоятельно выбирая основания и критерии для указанных логических операций;
- 3) строить логическое рассуждение, включающее установление причинно-следственных связей;
- 4) создавать схематические модели с выделением существенных характеристик объекта;
- 5) составлять тезисы, различные виды планов (простых, сложных и т.п.);
- 6) преобразовывать информацию из одного вида в другой (таблицу в текст и пр.);
- 7) самому создавать источники информации разного типа и для разных аудиторий, соблюдать информационную гигиену и правила информационной безопасности;
- 8) уметь использовать компьютерные и коммуникационные технологии как инструмент для достижения своих целей;

**Коммуникативные УУД:**

- 1) самостоятельно организовывать учебное взаимодействие в группе (определять общие цели, распределять роли, договариваться друг с другом и т.д.);
- 2) отстаивая свою точку зрения, приводить аргументы, подтверждая их фактами;
- 3) в дискуссии уметь выдвинуть контраргументы, перефразировать свою мысль (владение механизмом эквивалентных замен);
- 4) учиться критично относиться к своему мнению, с достоинством признавать ошибочность своего мнения (если оно таково) и корректировать его;
- 5) понимая позицию другого, различать в его речи: мнение (точку зрения), доказательство (аргументы), факты и т.д.;
- 6) уметь взглянуть на ситуацию с иной позиции и договариваться с людьми иных позиций.

**Учебно-тематическое планирование.**

<b>№</b>	<b>Наименование разделов и ключевых тем</b>	<b>Количество учебных часов</b>
1.	Введение	6
2.	Углеводороды	41
3.	Спирты и фенолы	10
4.	Альдегиды. Кетоны	5

5.	Карбоновые кислоты, сложные эфиры и жиры	10
6.	Углеводы	6
7.	Азотсодержащие органические соединения	9
8.	Обобщение. Решение задач на генетическую связь между классами органических веществ.	8
9.	Обобщение. Решение комбинированных расчетных задач.	7
	Итого	102

### Содержание спецкурса

#### Введение (6ч)

Предмет органической химии. Особенности строения и свойств органических соединений. Значение и роль органической химии в системе естественных наук и в жизни общества. Краткий очерк истории развития органической химии.

Предпосылки создания теории строения: теория радикалов и теория типов, работы А. Кекуле, Э. Франкланда и А. М. Бутлерова. Основные положения теории строения органических соединений А. М. Бутлерова. Химическое строение и свойства органических веществ. Изомерия на примере н-бутана и изобутана.

Электронное облако и орбиталь, их формы. Электронные и электронно-графические формулы атома углерода в нормальном и возбужденном состояниях. Ковалентная химическая связь и ее разновидности. Водородная связь. Сравнение обменного и донорно-акцепторного механизмов образования ковалентной связи. Первое валентное состояние -  $sp^3$ -гибридизация - на примере молекулы метана и других алканов. Второе валентное состояние -  $sp^2$ -гибридизация - на примере молекулы этилена. Третье валентное состояние -  $sp$ -гибридизация - на примере молекулы ацетилена. Геометрия молекул рассмотренных веществ и характеристика видов ковалентной связи в них.

**Демонстрации:** Шаростержневые и объёмные модели метана, этилена и ацетилена.

#### Углеводороды (41 ч)

Понятие об углеводородах.

Природные источники углеводородов. Нефть и нефтепромышленная переработка.

Фракционная перегонка, термический и каталитический крекинг. Природный газ, его состав и практическое использование. Каменный уголь. Коксование каменного угля. Происхождение природных источников углеводородов. Риформинг, алкилирование и ароматизация нефтепродуктов. Экологические аспекты добычи, переработки и использования полезных ископаемых.

Алканы. Гомологический ряд и общая формула алканов. Строение молекулы метана и других алканов. Изомерия алканов.

Номенклатура тривиальная, рациональная и ИЮПАК. Рациональная номенклатура как предшественник номенклатуры ИЮПАК. Принципы образования названий органических соединений по ИЮПАК: замещения, родоначальной структуры, старшинства характеристических групп (алфавитный порядок). Физические свойства алканов. Алканы в природе. Промышленные способы получения: крекинг алканов, фракционная перегонка нефти. Лабораторные способы получения алканов: синтез Вюрца, декарбоксилирование солей

карбоновых кислот, гидролиз карбида алюминия. Реакции замещения. Горение алканов в различных условиях. Термическое разложение алканов. Изомеризация алканов. Применение алканов. Механизм реакции радикального замещения, его стадии.

**А л к е н ы.** Гомологический ряд и общая формула алкенов. Строение молекулы этилена и других алкенов. Изомерия алкенов: структурная и пространственная. Номенклатура и физические свойства алкенов. Получение этиленовых углеводородов из алканов, галогеналканов и спиртов. Понятие об индуктивном (+I) эффекте на примере молекулы пропена. Реакции присоединения (галогенирование, гидрогалогенирование, гидратация, гидрирование). Реакции окисления и полимеризации алкенов. Применение алкенов на основе их свойств. Механизм реакции электрофильного присоединения к алкенам. Окисление алкенов в «мягких» и «жестких» условиях.

**А л к и н ы.** Гомологический ряд алкинов. Общая формула. Строение молекулы ацетилена и других алкинов. Изомерия алкинов. Номенклатура ацетиленовых углеводородов. Получение алкинов: метановый и карбидный способы. Физические свойства алкинов. Реакции присоединения: галогенирование, гидрогалогенирование, гидратация (реакция Кучерова), гидрирование. Тримеризация ацетилена в бензол. Применение алкинов. Окисление алкинов.

**А л к а д и е н ы.** Общая формула алкадиенов. Строение молекул. Изомерия и номенклатура алкадиенов. Физические свойства. Взаимное расположение связей в молекулах алкадиенов: кумулированное, сопряженное, изолированное. Особенности строения сопряженных алкадиенов, их получение. Аналогия в химических свойствах алкенов и алкадиенов. Полимеризация алкадиенов. Натуральный и синтетический каучуки. Вулканизация каучука. Резина. Работы С. В. Лебедева. Особенности реакций присоединения к алкадиенам с сопряженными связями.

**Ц и к л о а л к а н ы.** Понятие о циклоалканах и их свойствах. Гомологический ряд и общая формула циклоалканов. Изомерия циклоалканов (по «углеродному скелету», цис-, транс-, межклассовая). Химические свойства циклоалканов: горение, разложение, радикальное замещение, изомеризация. Особые свойства циклопропана, циклобутана.

**А р е н ы.** Бензол как представитель аренов. Строение молекулы бензола. Сопряжение связей. Изомерия и номенклатура аренов, их получение. Гомологи бензола. Влияние боковой цепи на электронную плотность сопряженного облака в молекулах гомологов бензола на примере толуола. Химические свойства бензола. Реакции замещения с участием бензола: галогенирование, нитрование и алкилирование. Применение бензола и его гомологов. Радикальное хлорирование бензола. Механизм и условия проведения реакции радикального хлорирования бензола. Катализическое гидрирование бензола. Механизм реакций электрофильного замещения: галогенирования и нитрования бензола и его гомологов. Сравнение реакционной способности бензола и толуола в реакциях замещения. Ориентирующее действие группы атомов  $\text{CH}_3^+$  в реакциях замещения с участием толуола. Ориентанты I и II рода в реакциях замещения с участием аренов. Реакции боковых цепей алкилбензолов.

**Демонстрации:** Шаростержневые модели молекул алканов для иллюстрации свободного вращения вокруг связи С—С. Получение метана из ацетата натрия и гидроксида натрия. Видеофрагменты и слайды, иллюстрирующие индукционный эффект, гемолитический разрыв ковалентной связи, свободно-радикальный механизм реакций замещения. Объёмные модели *цис*-, *транс*-изомеров алкенов. Получение этилена из этанола и доказательство его непредельного строения (реакции с бромной водой и раствором KMnO<sub>4</sub>). Обесцвечивание этиленом бромной воды и раствора перманганата калия. Горение этилена. Взаимодействие алканов и алкенов с концентрированной серной кислотой. Получение ацетилена из карбида кальция. Взаимодействие ацетилена с бромной водой. Взаимодействие ацетилена с раствором KMnO<sub>4</sub>. Горение ацетилена. Модели молекул алкадиенов с изолированными, кумулированными и сопряжёнными двойными связями. Ознакомление с коллекцией «Каучуки и резины». Шаростержневые и объемные модели бензола и его гомологов. Растворение в бензole 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 KMnO<sub>4</sub>. Коллекция «Нефть и нефтепродукты». Видеофрагменты «Перегонка нефти».

**Расчетные задачи.** 1. Нахождение молекулярной формулы органического соединения по массе (объему) продуктов сгорания. 2. Нахождение молекулярной формулы вещества по его относительной плотности и массовой доле элементов в соединениях.

**Лабораторные опыты:** 1. Составление моделей молекул углеводородов.

**Зачет по теме «Углеводороды»**

## Кислородсодержащие соединения

### Спирты и фенолы (10 ч)

С п и р т ы. Состав и классификация спиртов. Изомерия спиртов (положение гидроксильных групп, межклассовая, «углеродного скелета»). Физические свойства спиртов, их получение. Межмолекулярная водородная связь. Особенности электронного строения молекул спиртов. Химические свойства спиртов, обусловленные наличием в молекулах гидроксильных групп: образование алкоголятов,

взаимодействие с галогеноводородами, межмолекулярная и внутримолекулярная дегидратация, этерификация, окисление и дегидрирование спиртов. Особенности свойств многоатомных спиртов. Качественная реакция на многоатомные спирты. Важнейшие представители спиртов. Физиологическое действие метанола и этанола. Алкоголизм, его последствия.

Ф е н о л ы. Фенол, его физические свойства и получение. Химические свойства фенола как функция его строения. Кислотные свойства. Взаимное влияние атомов и групп в молекулах органических веществ на примере фенола. Поликонденсация фенола с формальдегидом. Качественная реакция на фенол. Применение фенола. Классификация фенолов. Сравнение кислотных свойств веществ, содержащих гидроксильную группу: воды, одно- и многоатомных спиртов. Электрофильное замещение в бензольном кольце. Применение производных фенола.

**Демонстрации:** Физические свойства этанола, пропанола-1, бутанола-1. Взаимодействие натрия со спиртом. Взаимодействие спирта с раствором дихромата калия в серной кислоте. Получение этилена из этанола. Сравнение реакций горения этилового и пропилового спиртов. Растворимость фенола в воде при обычной и повышенной температурах. Вытеснение фенола из фенолята натрия угольной кислотой.

**Расчетные задачи** на выход продукта реакции.

**Лабораторные опыты:** 2. Окисление спиртов. 3. Качественная реакция на многоатомные спирты. 4. Качественная реакция на фенол.

### **Альдегиды. Кетоны (5 ч)**

Строение молекул альдегидов и кетонов, их изомерия и номенклатура. Особенности строения карбонильной группы. Физические свойства формальдегида и его гомологов. Отдельные представители альдегидов и кетонов. Химические свойства альдегидов, обусловленные наличием в молекуле карбонильной группы атомов (гидрирование, окисление аммиачными растворами оксида серебра и гидроксида меди (II)). Качественные реакции на альдегиды. Реакция поликонденсации формальдегида с фенолом. Особенности строения и химических свойств кетонов. Нуклеофильное присоединение к карбонильным соединениям. Присоединение циановодорода и гидросульфита натрия. Взаимное влияние атомов в молекулах. Галогенирование альдегидов и кетонов по ионному механизму на свету. Качественная реакция на метилкетоны.

**Расчетные задачи** на избыток и недостаток.

**Лабораторные опыты:** 5. Окисление альдегидов.

### **Карбоновые кислоты, сложные эфиры и жиры (10 ч)**

**К а р б о н о в ы е к и с л о т ы.** Строение молекул карбоновых кислот и карбоксильной группы. Классификация и номенклатура карбоновых кислот. Физические свойства карбоновых кислот и их зависимость от строения молекул. Карбоновые кислоты в природе. Биологическая роль карбоновых кислот. Общие свойства неорганических и органических кислот (взаимодействие с металлами, оксидами металлов, основаниями, солями). Влияние углеводородного радикала на силу карбоновой кислоты. Реакция этерификации, условия ее проведения. Химические свойства непредельных карбоновых кислот, обусловленные наличием связи в молекуле. Реакции электрофильного замещения с участием бензойной кислоты.

**С л о ж н ы е э ф и р ы.** Строение сложных эфиров. Изомерия сложных эфиров («углеродного скелета» и межклассовая). Номенклатура сложных эфиров. Обратимость реакции этерификации, гидролиз сложных эфиров. Равновесие реакции этерификации + гидролиза; факторы, влияющие на него. Решение расчетных задач на определение выхода продукта реакции (в w) от теоретически возможного, установление формулы и строения вещества по продуктам его сгорания (или гидролиза).

**Ж и р ы.** Жиры - сложные эфиры глицерина и карбоновых кислот. Состав и строение жиров. Номенклатура и классификация жиров. Масла. Жиры в природе. Биологические функции жиров. Свойства жиров. Омыление жиров, получение мыла. Объяснение моющих свойств мыла. Гидрирование жидких жиров. Маргарин. Понятие о СМС. Объяснение моющих свойств мыла и СМС (в сравнении).

**Расчетные задачи** на смеси веществ.

**Лабораторные опыты:** 6. Химические свойства карбоновых кислот, общие с минеральными кислотами. 7. Получение сложных эфиров.

**Зачет по теме «Кислородсодержащие органические вещества»**

### **Углеводы (6 ч)**

Моно-, ди- и полисахариды. Представители каждой группы. Биологическая роль углеводов. Их значение в жизни человека и общества.

**М о н о с а х а р и д ы.** Глюкоза, ее физические свойства. Строение молекулы. Равновесия в растворе глюкозы. Зависимость химических свойств глюкозы от строения молекулы. Взаимодействие с гидроксидом меди (II) при комнатной температуре и нагревании, этерификация, реакция «серебряного зеркала», гидрирование. Реакции брожения глюкозы: спиртового, молочнокислого. Глюкоза в природе. Биологическая роль глюкозы. Применение глюкозы на основе ее свойств. Фруктоза как изомер глюкозы. Сравнение строения молекул и химических свойств глюкозы и фруктозы. Фруктоза в природе и ее биологическая роль.

**Д и с а х а р и д ы.** Строение дисахаридов. Восстанавливающие и невосстанавливающие дисахариды. Сахароза, лактоза, мальтоза, их строение и биологическая роль. Гидролиз дисахаридов. Промышленное получение сахарозы из природного сырья.

**П о л и с а х а р и д ы.** Крахмал и целлюлоза (сравнительная характеристика: строение свойства, биологическая роль). Физические свойства полисахаридов. Химические свойства полисахаридов. Гидролиз полисахаридов. Качественная реакция на крахмал. Полисахариды в природе, их биологическая роль. Применение полисахаридов. Понятие об искусственных волокнах. Взаимодействие целлюлозы с неорганическими и карбоновыми кислотами - образование сложных эфиров.

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

**Расчетные задачи** по уравнениям нескольких последовательных реакций.

**Лабораторные опыты:** 8. Качественная реакция на глюкозу. 9. Гидролиз сахарозы.

10. Качественная реакция на крахмал.

### **Азотсодержащие органические соединения (9 ч)**

**А м и н ы.** Состав и строение аминов. Классификация, изомерия и номенклатура аминов. Алифатические амины. Анилин. Получение аминов: алкилирование аммиака, восстановление нитросоединений (реакция Зинина). Физические свойства аминов. Химические свойства аминов: взаимодействие с водой и кислотами. Гомологический ряд ароматических аминов. Алкилирование и ацилирование аминов. Взаимное влияние атомов в молекулах на примере аммиака, алифатических и ароматических аминов. Применение аминов.

**А м и н о к и с л о т ы и б е л к и.** Состав и строение молекул аминокислот. Изомерия аминокислот. Двойственность кислотно-основных свойств аминокислот и ее причины. Взаимодействие аминокислот с основаниями. Взаимодействие аминокислот с кислотами, образование

сложных эфиров. Образование внутримолекулярных солей (биполярного иона). Реакция поликонденсации аминокислот. Синтетические волокна (капрон, энант).

и др.). Биологическая роль аминокислот. Применение аминокислот.

Белки как природные биополимеры. Пептидная группа атомов и пептидная связь. Пептиды. Белки. Первичная, вторичная, третичная структуры белков. Химические свойства белков: горение, денатурация, гидролиз, качественные (цветные) реакции. Биологические функции белков. Значение белков. Четвертичная структура белков как агрегация белковых и небелковых молекул. Глобальная проблема белкового голодаания и пути ее решения.

Нуклеиновые кислоты. Общий план строения нуклеотидов. Понятие о пиримидиновых и пуриновых основаниях. Первичная, вторичная и третичная структуры молекулы ДНК. Биологическая роль ДНК и РНК. Генная инженерия и биотехнология. Трансгенные формы животных и растений.

**Демонстрации:** Гидролиз белков с помощью пепсина

**Лабораторные опыты:** 11. Химические свойства белков.

#### **Обобщение. Решение задач на генетическую связь между классами органических веществ. (8 ч)**

Классификация органических соединений по строению «углеродного скелета»: ациклические (алканы, алкены алкины, алкадиены), карбоциклические (циклоалканы и арены) и гетероциклические. Классификация органических соединений по функциональным группам: спирты, фенолы, простые эфиры, альдегиды, кетоны, карбоновые кислоты, сложные эфиры.

Генетическая связь между классами органических веществ. Решение цепочек превращений по типу задания №33 КИМа ЕГЭ.

#### **Обобщение. Решение комбинированных расчетных задач.(7ч)**

Комбинированные расчетные задачи повышенного уровня сложности. Задачи на вывод формул органических веществ и определение принадлежности к определенному гомологическому ряду (№35 КИМа ЕГЭ) **Итоговый зачет** по курсу «Углубленное изучение основ органической химии»

#### **Календарно-тематическое планирование**

№	Тема урока	Изучаемые вопросы	Деятельность учащихся	дата
---	------------	-------------------	-----------------------	------

### Тема 1. Введение (6 часа)

1	<p>Предмет органической химии.</p> <p>Органические вещества.</p>	<p>Что изучает органическая химия. Краткий очерк развития органической химии. Сравнение неорганических и органических веществ. Способностью атомов углерода соединяться в различные цепи. Углеводороды и их производные. Понятие о заместителе.</p> <p>Д. Коллекция органических веществ, материалов и изделий из них</p>	<p>Сравнивать органические и неорганические вещества и аргументировать относительность деления химии на органическую и неорганическую.</p> <p>Описывать основные этапы развития органической химии.</p> <p>Объяснять многообразие органических соединений способностью атомов углерода соединяться в различные цепи. Характеризовать понятие «заместитель»</p>
2	<p>Теория строения органических веществ А.М. Бутлерова.</p>	<p>Понятие валентности. Работы Ф. А. Кекуле. Роль А. М. Бутлерова в создании теории строения органических соединений. Её основные положения.</p> <p>Причины многообразия органических соединений: образование одинарных, двойных и тройных связей между атомами углерода.</p> <p>Изомерия.</p> <p>Эмпирическая, молекулярная и структурная формулы органических соединений.</p>	<p>Различать понятия «валентность» и «степень окисления».</p> <p>Характеризовать основные предпосылки создания теории строения органических соединений и роль А. М. Бутлерова в ней.</p> <p>Формулировать основные положения теории химического строения и иллюстрировать их примерами.</p> <p>Объяснять явление изомерии и свойства изомеров на основе их химического строения. Записывать эмпирическую, молекулярную и структурную формулы органических соединений.</p>
3	<p>Строение атома углерода.</p>	<p>Строение атома углерода: <i>s</i>- и <i>p</i>-орбитали.</p>	<p>Характеризовать нормальное и возбуждённое состояния атомов химических элементов на примере атома углерода.</p> <p>Отражать эти состояния с помощью электронной и электронно-графической формул.</p>
4-6	<p>Валентные состояния атома углерода.</p>	<p>Типы гибридизации электронных орбиталей атома углерода.. Образование ковалентных</p>	<p>Описывать образование <math>\sigma</math>- и <math>\pi</math>-связей в молекулах органических соединений с одинарными, двойными и</p>

связей.

Д. Шаростержневые и объёмные модели метана, этилена и ацетилена.

тройными связями.

Устанавливать взаимосвязь между валентными состояниями атома углерода и геометрией молекул органических соединений

## Тема 2. Углеводороды (41 часов)

7	Алканы. Строение, гомологический ряд, изомерия и номенклатура. Л.о. №1	<p>Электронное и пространственное строение молекулы метана.</p> <p>Гомологический ряд алканов и их изомерия.</p> <p>Пространственное строение молекул алканов (в том числе и конформеры).</p> <p>Номенклатура алканов.</p> <p><b>Д.</b> Шаростержневые модели молекул алканов для иллюстрации свободного вращения вокруг связи С—С.</p> <p><b>Л. о. №1.</b> Изготовление моделей алканов.</p>	<p>Характеризовать электронное и пространственное строение молекул метана и его гомологов.</p> <p>Описывать гомологический ряд алканов.</p> <p>Различать гомологи и изомеры алканов. Называть алканы в соответствии с правилами номенклатуры IUPAC.</p> <p>Различать первичный, вторичный, третичный, четвертичный атомы углерода</p>
8	Получение алканов.	<p>Промышленные способы получения алканов: крекинг нефтепродуктов, реакция алкилирования, получение синтетического бензина, нагревание углерода в атмосфере водорода.</p> <p>Лабораторные способы получения алканов: реакция Вюрца, пиролиз солей карбоновых кислот со щелочами, гидролиз карбида алюминия.</p> <p><b>Д.</b> Получение метана из ацетата натрия и гидроксида натрия</p>	<p>Характеризовать основные промышленные и лабораторные способы получения алканов.</p>
9-11	Физические и химические свойства алканов. Применение.	<p>Физические свойства алканов.</p> <p>Взаимное влияние атомов в органических молекулах.</p> <p>Положительны и отрицательный индуктивные эффекты.</p> <p>Прогноз реакционной способности алканов.</p> <p>Механизм реакций радикального замещения.</p> <p>Реакции радикального замещения: галогенирование и нитрование. Реакции дегидрирования. Реакции окисления. Другие реакции с разрушением углеродной цепи.</p> <p>Применение алканов на основе свойств.</p>	<p>Устанавливать зависимость между количественным составом молекул алканов и их физическими свойствами.</p> <p>Иллюстрировать переход количественных отношений в качественные на основе гомологического ряда алканов.</p> <p>Описывать взаимное влияние атомов в молекулах алканов и устанавливать взаимосвязи между электронным строением молекул алканов и индукционным эффектом.</p> <p>Характеризовать свободно-радикальный механизм</p>

Д.

Видеофрагменты и слайды, иллюстрирующие реакций замещения.

индукционный эффект, гемолитический разрыв Давать прогнозы реакционной способности алканов и

		ковалентной связи, свободно-радикальный механизм реакций замещения.	подтверждать их характеристикой химических свойств алканов. Устанавливать зависимость между свойствами и применением алканов. Проводить, наблюдать и описывать химический эксперимент	
12-15	Решение задач на вывод формул углеводородов по массовой доле элементов.	Задачи на вывод формул углеводородов по массовой доле элементов. Простейшая и истинная формула. Относительная плотность и плотность газов при н.у.	Решать расчетные задачи на вывод простейшей и истинной формулы углеводородов по массовой доле элементов в нем.	
16	Алкены. Строение, гомологический ряд, изомерия и номенклатура.	Электронное и пространственное строение молекулы этилена.  Гомологический ряд и изомерия алкенов (углеродного скелета, геометрическая или <i>цис-транс</i> -изомерия, положения двойной связи, межклассовая). Номенклатура алкенов.  Д. Объёмные модели <i>цис</i> -, <i>транс</i> -изомеров алкенов	Конкретизировать $sp^2$ -гибридизацию орбиталей для молекулы этилена.  Характеризовать гомологический ряд алкенов. Обобщать и углублять знания об изомерии на примере изомерии алкенов: структурной и пространственной. Называть алкены в соответствии с правилами номенклатуры IUPAC.  Различать гомологи и изомеры алкенов	
17	Способы получения алкенов.	Промышленные способы получения алкенов: крекинг алканов, входящих в состав нефти и попутного нефтяного газа, дегидрирование предельных углеводородов.  Лабораторные способы получения алкенов: реакции эlimинирования (дегалогенирование), дегидратация спиртов и дегалогенирование дигалогеналканов, а также дегидрогалогенирование галогенопроизводных предельных углеводородов. Правило Зайцева.  Д. Получение этилена из этанола и доказательство его непредельного строения	Различать промышленные способы получения алкенов: крекинг алканов, входящих в состав нефти и попутного нефтяного газа, дегидрирование алканов. Предлагать лабораторные способы получения конкретных алканов.  Формулировать правило Зайцева и записывать уравнения реакций в соответствии с ним. Наблюдать и описывать демонстрационный эксперимент	

		(реакции с бромной водой и раствором KMnO <sub>4</sub> )	
18-20	Физические и	Физические свойства алканов.	Описывать взаимное влияние атомов в молекулах

	химические свойства алkenов. Применение.	<p>Взаимное влияние атомов в органических молекулах. Мезомерный эффект.</p> <p>Прогноз реакционной способности алkenов.</p> <p>Механизм реакций электрофильного присоединения.</p> <p>Реакции присоединения алkenов: галогенирование, гидрирование, гидрогалогенирование, гидратация, полимеризация. Правило Марковникова. Реакции окисления алkenов KMnO<sub>4</sub> (реакция Вагнера) в водной и сернокислой среде.</p> <p>Применение алkenов на основе свойств.</p> <p><b>Д.</b> Видеофрагменты и слайды по теме урока. Обесцвечивание этиленом бромной воды и раствора перманганата калия. Горение этилена. Взаимодействие алканов и алkenов с концентрированной серной кислотой.</p>	<p>алkenов и мезомерный эффект.</p> <p>Прогнозировать реакционную способность алkenов на основе электронного строения их молекул.</p> <p>Характеризовать механизм реакций электрофильного присоединения (галогенирование, гидрирование, гидрогалогенирование, гидратация) и реакции полимеризации.</p> <p>Сравнивать правила Марковникова и Зайцева.</p> <p>Устанавливать зависимость между свойствами алkenов и их применением.</p>	
21-25	Решение задач на вывод формул углеводородов по количеству продуктов сгорания.	Задачи на вывод формул углеводородов по количеству продуктов сгорания.	Решать задачи на вывод простейшей и истинной формулы углеводородов по количеству продуктов сгорания.	
26	Алкины. Строение, гомологический ряд, изомерия и номенклатура.	<p>Электронное и пространственное строение молекулы ацетилена.</p> <p>и</p> <p>Гомологический ряд изомерия алкинов (углеродного скелета, положения тройной связи, межклассовая). Номенклатура алкинов.</p>	<p>Конкретизировать sp-гибридизацию орбиталей для молекулы ацетилена.</p> <p>Характеризовать гомологический ряд алкинов и изменение физических и химических свойств в этом ряду.</p> <p>Обобщать и углублять знания об изомерии на примере изомерии алкинов: углеродного скелета, положения тройной связи, межклассовой.</p> <p>Называть алкины в соответствии с правилами</p>	

номенклатуры IUPAC.

Различать гомологи и изомеры алкинов.

27	Способы получения 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. Д. Видеофрагменты и слайды по теме урока. Получение ацетилена из карбида кальция.	Характеризовать способы получения алкинов	
28-29	Свойства алкинов. Применение	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. Д. Взаимодействие ацетилена с бромной водой. Взаимодействие ацетилена с раствором $\text{KMnO}_4$ . Горение ацетилена. Видеофрагменты и слайды по теме урока	Подтверждать свой прогноз химических свойств алкинов реакциями присоединения, выделять их особенности. Использовать закономерности протекания реакций присоединения (правило Эльтекова). Устанавливать взаимосвязь между строением молекулы ацетилена и его кислотными свойствами. Характеризовать реакции окисления: горение, взаимодействие ацетилена с раствором $\text{KMnO}_4$ . Наблюдать и описывать химический эксперимент. Устанавливать взаимосвязь между свойствами ацетилена и его применением. Характеризовать области применения гомологов ацетилена.	
30-32	Решение задач на вывод формул углеводородов с использованием общей формулы гомологического ряда.	Задачи на определение формулы углеводорода с использованием общей формулы гомологического ряда.	Решать задачи на определение формулы углеводорода с использованием общей формулы гомологического ряда.	

33	Алкадиены. Строение, гомологический ряд, изомерия и	Классификация диеновых углеводородов: изолированные, кумулированные и сопряжённые. Номенклатура и изомерия диеновых	Описывать алкадиены как углеводороды с двумя двойными связями. Предлагать общую формулу диенов и называть их в	
----	---	---	---	--

	номенклатура.	углеводородов (межклассовая, углеродного скелета, взаимного положения кратных связей, геометрическая). Строение сопряжённых алкадиенов. Д. Видеофрагменты и слайды по теме урока. Модели молекул алкадиенов с изолированными, кумулированными и сопряжёнными двойными связями	соответствии с правилами номенклатуры IUPAC. Различать изомерию алкадиенов: межклассовую, углеродного скелета, взаимного положения кратных связей, геометрическую. Характеризовать строение сопряжённых алкадиенов	
34-36	Алкадиены, получение, физические и химические свойства.	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. Терпены.	Сравнивать химические свойства алканов и алкадиенов. Выявлять особенности реакции полимеризации сопряжённых алкадиенов. Характеризовать физические свойства диенов. Характеризовать химические свойства алкадиенов. Давать характеристику терпенам и их представителям	
37	Применение алкадиенов. Каучуки.	Нахождение в природе и применение алкадиенов. Эластомеры. Натуральный каучук, как продукт полимеризации изопрена. Синтетические каучуки: бутадиеновый каучук (СБК), дивиниловый, изопреновый, хлоропреновый, бутадиен-стирольный. Вулканизация каучуков: резины и эбонит. Д. Ознакомление с коллекцией «Каучуки и резины»	Характеризовать каучуки как продукты полимеризации сопряжённых алкадиенов. Устанавливать взаимосвязь между стереорегулярностью и эластичностью каучуков. Описывать проблему синтеза каучуков и роль С. В. Лебедева в её решении. Различать синтетические каучуки и исходные мономеры. Характеризовать резину как продукт вулканизации каучуков	
38	Циклоалканы. Строение, изомерия и номенклатура, свойства, получение и	Гомологический ряд и строение циклоалканов. Их номенклатура и изомерия. Понятие о пространственной изомерии. Конформеры циклогексана.	Характеризовать гомологический ряд, строение, свойства и применение циклоалканов. Описывать способы получения и применения циклоалканов на основе свойств.	

применение.

Способы получения циклоалканов: ректификация  
нефти, каталитическое дегидрирование аренов,

		внутrimолерулярная реакция Вюрца. Физические и химические свойства циклоаканов (реакции присоединения и замещения). Применение циклоаканов.		
39	Решение расчетных задач на вывод формул углеводородов.	Задачи на вывод формул углеводородов. Подготовка к зачету.	Отработка умений решать расчетные задачи на вывод формул углеводородов.	
40	Решение расчетных задач на вывод формул углеводородов.	Задачи на вывод формул углеводородов.	Отработка умений решать расчетные задачи на вывод формул углеводородов.	
41	Аrenы. Строение, изомерия и номенклатура, Способы получения.	Первые сведения об ароматических соединениях. Строениемолекулыбензола:единая  - электронная система, или ароматический секстет. Гомологический ряд. Изомерия взаимного расположения заместителей в бензольном кольце. Номенклатура аренов. Ксиолы. 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.  Д. Видеофрагменты и слайды по теме урока. Шаростержневые и объемные модели бензола и его гомологов	Характеризовать бензол как представителя аренов и особенности электронного строения молекулы бензола и полуторной связи. Описывать изомерию взаимного расположения заместителей в бензольном кольце. Записывать формулы изомеров и гомологов бензола и называть их Различать и описывать промышленные и лабораторные способы получения бензола. Осуществлять перенос знаний об алкинах на арены на примере реакции Зелинского	
42	Свойства аренов. Применение.	Физические свойства аренов. Прогноз реакционной способности аренов. Реакции электрофильного замещения и их механизм: галогенирование, алкилирование (реакция Фриделя—Крафтса), нитрование, сульфирование.	Характеризовать физические свойства бензола. Устанавливать взаимосвязь между электронным строением молекулы бензола и его реакционной способностью. Прогнозировать типы химических реакций, характеризующих бензол, и конкретизировать их	

Реакции присоединения: гидрирование, примерами.

	<p>радикальное галогенирование. Реакции окисления.</p> <p>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.</p> <p>Применение аренов на основе их свойств.</p> <p><b>Д. Растворение в бензоле различных органических и неорганических веществ</b> (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 <math>\text{KMnO}_4</math>.</p>	<p>Описывать физические свойства гомологов бензола.</p> <p>Устанавливать зависимость между боковой цепью и нарушением электронной плотности сопряжённого -облака в молекулах гомологов бензола под влиянием ориентантов первого и второго рода.</p> <p>Характеризовать взаимное влияние атомов в молекулах алкилбензолов на примере реакции замещения и окисления.</p> <p>Устанавливать взаимосвязи между свойствами гомологов бензола и областями их применения.</p>	
43	<p>Природные источники углеводородов.</p> <p>Ректификация (фракционная перегонка). Фракции лигроиновая нефти: бензиновая, , керосиновая, газойль, мазут. Соляровые масла. Вазелин. Парафин. Гудрон. Крекинг нефтепродуктов: термический, каталитический, гидрокрекинг. Риформинг. Циклизация. Ароматизация. Детонационная стойкость бензина. Октановое число.</p> <p><b>Д. Коллекция «Нефть и нефтепродукты».</b></p> <p>Видеофрагменты «Перегонка нефти»</p>	<p>Устанавливать внутрипредметные связи между изучаемым и изученным учебным материалом на примере способов промышленной переработки нефти и нефтепродуктов и способами получения алканов</p> <p>Устанавливать взаимосвязь между физическими свойствами компонентов нефти и способами её переработки.</p> <p>Характеризовать ректификацию нефти, крекинг нефтепродуктов и риформинг.</p> <p>Устанавливать взаимосвязь между составом, строением и свойствами фракций нефти и другими нефтепродуктами и их применением в народном хозяйстве.</p> <p>Различать термический, каталитический крекинги</p>	

и гидрокрекинг.  
Аргументироват  
ь

зависимость детонационной

			стойкости бензина от строения молекул его компонентов и предлагать способы повышения октанового числа	
44	Генетическая связь между углеводородами разных гомологических рядов.	Выполнение упражнений на установление генетической связи между классами углеводородов в (цепочки превращений). Подготовка к зачету.	Выполнять тесты и упражнения, решать задачи по теме. Проводить оценку собственных достижений в усвоении темы. Корректировать свои знания в соответствии с планируемым результатом	
45	Генетическая связь между углеводородами разных гомологических рядов.	Выполнение упражнений на установление генетической связи между классами углеводородов в (цепочки превращений). Подготовка к зачету.	Выполнять тесты и упражнения, решать задачи по теме. Проводить оценку собственных достижений в усвоении темы. Корректировать свои знания в соответствии с планируемым результатом	
- 46- 47	Зачет по теме «Углеводороды»	Зачетная работа с использованием разноуровневых тестов.	Проводить оценку собственных достижений в усвоении темы. Корректировать свои знания в соответствии с планируемым результатом	

### Тема 3. Спирты и фенолы (10 часов)

48	Спирты. Классификация. Строение, изомерия и номенклатура.	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).	Определять принадлежность органических соединений к определённому классу спиртов и их конкретной группе. Характеризовать электронное и пространственное строение функциональной гидроксильной группы. Характеризовать гомологический ряд алканолов и выводить их общую формулу. Прогнозировать изомерию алканолов на основе анализа их молекул и конкретизировать примерами.	
----	---	--	---	--

	<p>Электронное и пространственное строение молекул спиртов. Гомологический ряд предельных одноатомных спиртов.</p>	<p>Записывать формулы алканолов различного строения и называть их в соответствии с правилами номенклатуры IUPAC</p>
--	--	---

		Атомность спиртов. Гликоли и глицерины. Изомерия, номенклатура и получение многоатомных спиртов.		
49-50	Свойства спиртов. Л.о.№2, 3	<p>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 алkenов), реакции дегидрирования, окисления и этерификации.</p> <p>Особенности химических свойств многоатомных спиртов. Качественная реакция на многоатомные спирты.</p> <p>Этиленгликоль и глицерин, как представители многоатомных спиртов.</p> <p><b>Л.о.№2</b> Окисление одноатомных спиртов.</p> <p><b>Л.о.№3</b> Качественная реакция на многоатомные спирты.</p> <p>Д. Физические свойства этанола, пропанола-1, бутанола-1. Взаимодействие натрия со спиртом. Взаимодействие спирта с раствором дихромата калия в серной кислоте. Получение этилена из этанола. Сравнение реакций горения этилового и пропилового спиртов</p>	<p>Устанавливать взаимосвязь между межмолекулярной водородной связью с физическим свойствами спиртов. Делать выводы о закономерностях изменения физических свойств в гомологическом ряду алканолов.</p> <p>Характеризовать общие и особенные свойства алканолов.</p> <p>Описывать механизм реакции нуклеофильного замещения.</p> <p>Устанавливать генетическую связь между галогеноалканами и спиртами, алкенами и спиртами, гидрокисильными и карбо-нильными соединениями</p> <p>Устанавливать генетическую связь между галогеноалканами и спиртами, алкенами и спиртами, гидрокисильными и карбонильными соединениями, углеводами и спиртами.</p> <p>Соблюдать правила техники безопасности при работе с лабораторным оборудованием, нагревательными приборами, химическими реагентами. Экономно и экологически грамотно обращаться с ними.</p>	
51	Способы получения спиртов. Их применение	<p>Низшие и высшие (жирные) спирты. Синтетические моющие средства (СМС).</p> <p>Области применения метанола на основе его</p>	<p>Характеризовать промышленные и лабораторные способы получения спиртов.</p> <p>Знать способы получения наиболее значимых</p>	

	свойств. Токсичность метанола. Области применения этилового спирта на основе его свойств.	алканолов. Устанавливать взаимосвязь между свойствами спиртов и их применением.
--	---	---

		Алкоголизм как социальное явление и его профилактика.	Аргументировать свою убеждённость в пагубных последствиях алкоголизма	
52	Фенолы. Строение, изомерия и номенклатура.	<p>Состав и строение молекулы фенола. Атомность фенолов.</p> <p>Гомологический ряд, изомерия и номенклатура фенолов.</p> <p>Способы получения фенола: из каменноугольной смолы, кумольный способ, из галогенаренов и методом щелочного плава.</p> <p><b>Д.</b> Видеофрагменты и слайды по теме урока</p>	<p>Различать спирты и фенолы, одно-, двухатомные и т. д. фенолы.</p> <p>Записывать их формулы и называть фенолы.</p> <p>Характеризовать гомологический ряд одноатомных фенолов.</p> <p>Устанавливать генетическую связь между классами неорганических соединений на основе способов получения фенола</p>	
53-54	Физические и химические свойства фенолов и получение. Л.о.№4	<p>Физические свойства фенолов. Химические свойства фенола: кислотные свойства, окисление, реакции электрофильного замещения (галогенирование, нитрование), поликонденсация.</p> <p>Качественные реакции на фенол: с бромной водой и раствором хлорида железа(III).</p> <p>Применение фенолов.</p> <p><b>Д.</b> Растворимость фенола в воде при обычной и повышенной температурах. Вытеснение фенола из фенолята натрия угольной кислотой.</p> <p><b>Л.о.№4</b> Качественные реакции на фенол: обесцвечивание бромной воды и с раствором <math>\text{FeCl}_3</math>. Обесцвечивание раствора <math>\text{KMnO}_4</math>.</p>	<p>Характеризовать химические свойства фенола на основе состава и строения его молекулы и взаимного влияния атомов в ней.</p> <p>Описывать реакции электрофильного замещения в бензольном кольце.</p> <p>Устанавливать зависимость между применением фенола и его свойствами.</p> <p>Наблюдать и описывать химический эксперимент.</p>	
55-57	Решение расчетных задач на выход продукта реакции.	Задачи на массовую и объемную долю продукта реакции в % от теоретически возможного.	<p>Формирование умений решать задачи на массовую и объемную долю продукта реакции в % от теоретически возможного.</p> <p>Проводить оценку собственных достижений в усвоении темы.</p> <p>Корректировать свои знания в соответствии с планируемым результатом</p>	

#### Тема 4. Альдегиды и кетоны (5 час)

58	Альдегиды. Кетоны.	Альдегиды — карбонильные органические соединения. Электронное строение карбонильной	Описывать состав и строение молекул альдегидов. Различать карбонильную и альдегидную группы.	
----	--------------------	---	---	--

	номенклатура.	альдегидной группы. Гомологический ряд альдегидов, их изомерия и номенклатура. Кетоны как карбонильные соединения. Особенности состава и электронного строения их молекул. Гомологический ряд, изомерия и номенклатура кетонов.	Характеризовать гомологический ряд альдегидов. Прогнозировать изомерию альдегидов на основе анализа их молекул и конкретизировать примерами. Записывать формулы альдегидов и давать им названия в соответствии с правилами номенклатуры IUPAC. Различать альдегиды и изомерные им кетоны. Характеризовать гомологический ряд кетонов. Прогнозировать виды изомерии на основе состава кетонов.	
59	Физические и химические свойства альдегидов и кетонов. Л.о.№5	Физические свойства альдегидов. Прогноз реакционной способности альдегидов. Химические свойства: реакции присоединения (циановодорода, гидросульфита натрия, реактива Гриньара, 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. Физические свойства кетонов. Прогноз реакционной способности кетонов. Химические свойства: реакции присоединения (циановодорода, гидросульфита натрия, реактива Гриньара, гидрирование), реакции окисления, реакции замещения по $\alpha$ -углеродному атому. <b>Л. о.№5 Реакция «серебряного зеркала». Реакция с гидроксидом меди(II) при нагревании</b>	Характеризовать химические свойства альдегидов на основе состава и строения их молекул. Проводить лабораторные опыты с соблюдением правил техники безопасности и экологически грамотного обращения с оборудованием и реагентами. Наблюдать химические явления и фиксировать результаты наблюдений. Формулировать выводы на их основе. Характеризовать физические и химические свойства кетонов на основе состава и строения их молекул. Проводить лабораторные опыты с соблюдением правил техники безопасности и экологически грамотного обращения с оборудованием и реагентами. Наблюдать химические явления и фиксировать результаты наблюдений. Формулировать выводы на их основе.	
60	Способы получения альдегидов и кетонов.	Получение альдегидов: окислением углеводородов (Вакер-процесс) и соответствующих спиртов. Получение альдегидов гидратацией алкинов, пиролизом карбоновых кислот или их солей, а также щелочным	Характеризовать основные способы получения альдегидов. Устанавливать генетическую связь между спиртами и альдегидами, углеводородами и альдегидами, алкинами и альдегидами.	

гидролизом дигалогеналканов.

Проводить лабораторные опыты

с соблюдением

		Способы получения кетонов.	правил техники безопасности и экологически грамотного обращения с оборудованием и реагентами. Наблюдать химические явления и фиксировать результаты наблюдений. Формулировать выводы на их основе. Описывать способы получения кетонов и на этой основе устанавливать генетическую связь между классами органических соединений.	
61-62	Решение расчетных задач на избыток и недостаток.	Задачи на избыток и недостаток.	Формирование умений решать расчетные задачи на избытое и недостаток.	

### **Тема 5. Карбоновые кислоты, сложные эфиры, жиры (10 часов)**

63	Карбоновые кислоты. Классификация. Строение, изомерия и номенклатура.	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.	Описывать строение карбоксильной группы. Классифицировать карбоновые кислоты по природе углеводородного радикала, по числу карбоксильных групп. Характеризовать нахождение карбоновых кислот в природе и их биологическую роль	
64-65	Физические и химические свойства карбоновых кислот. Получение и применение. Л.о.№6	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.	Прогнозировать химические свойства карбоновых кислот на основе состава и строения их молекул. Подтверждать эти прогнозы характеристикой общих и особенных свойств карбоновых кислот. Проводить лабораторные опыты с соблюдением правил техники безопасности и экологически грамотного обращения с оборудованием и реагентами. Наблюдать химические явления и фиксировать результаты наблюдений. Формулировать выводы на их основе.	

	Получения карбоновых кислот окислением алканов,алкенов,первичных спиртов и альдегидов, а также гидролизом (тригалогеналканов, нитрилов).	Характеризовать общие и особенные способы получения карбоновых кислот. Устанавливать генетическую связь между карбоновыми кислотами и другими классами
--	--	---

		<p>Получения муравьиной кислоты взаимодействием гидроксида натрия с оксидом углерода (II), уксусной — карбонилированием метилового спирта и брожением этанола, пропионовой — карбонилированием этилена.</p> <p><b>Л.о.№6</b> Взаимодействие раствора уксусной кислоты:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— с металлом (<math>Mg</math> или <math>Zn</math>);</li> <li>— с оксидом металла (<math>CuO</math>);</li> <li>— с гидроксидом металла (<math>Cu(OH)_2</math> или <math>Fe(OH)_3</math>);</li> <li>— с солью (<math>Na_2CO_3</math> и раствором мыла)</li> </ul>	органических соединений.
66-67	Сложные эфиры, жиры. Химические свойства, получение и применение. Л.о.№7	<p>Строение молекул, номенклатура и изомерия сложных эфиров. Их физические свойства.</p> <p>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.</p> <p>Применение сложных эфиров.</p> <p>Жиры, их строение и свойства: омыление, гидрирование растительных жиров.</p> <p>Биологическая роль жиров</p> <p>Замена жиров в технике непищевым сырьём.</p> <p><b>Л.о.№7</b> Получение сложных эфиров.</p>	<p>Характеризовать строение, номенклатуру, изомерию сложных эфиров.</p> <p>Описывать физические свойства и способы получения сложных эфиров.</p> <p>Прогнозировать химические свойства сложных эфиров и конкретизировать прогноз реакциями гидролиза и горения.</p> <p>Устанавливать взаимосвязь между свойствами и применением сложных эфиров.</p> <p>Наблюдать химические явления и фиксировать результаты наблюдений. Формулировать выводы на их основе.</p> <p>Устанавливать межпредметные связи между химией и биологией.</p> <p>Раскрывать способы замены жиров в технике непищевым сырьём.</p>
68-71	Генетическая связь между углеводородами и кислородсодержащими	Выполнение упражнений на установление генетической связи между классами углеводородов и кислородсодержащих соединений (цепочки	<p>Проводить оценку собственных достижений в усвоении темы.</p> <p>Корректировать свои знания в соответствии с планируемым результатом</p>

веществами. Решение превращений). Подготовка к зачетной работе расчетных задач на

	смеси веществ.		
72	Зачет по теме «Кислородсодержащие органические вещества»	Использование разноуровневых тестов.	Проводить оценку собственных достижений в усвоении темы. Корректировать свои знания в соответствии с планируемым результатом.
<b>Тема 6. Углеводы (6 часов)</b>			
73	Углеводы Классификация. Значение.	Состав молекул углеводов и их строение. Классификация углеводов: моно- ди-, олиго- и полисахариды; кетозы и альдозы; тетрозы, пентозы, гексозы. Восстановливающие и невосстанавливющие углеводы. Биологическая роль углеводов и значение в жизни человека	Характеризовать состав углеводов и классифицировать их по различным признакам: по отношению к гидролизу, по содержанию карбонильной группы, по числу атомов углерода. Записывать формулы углеводов и уравнения гидролиза. Устанавливать межпредметные связи между химией и биологией.
74	Моносахариды. Строение, изомерия. Химические свойства.Л.о.№8	Строение молекулы и физические свойства глюкозы. Циклические формы глюкозы и их отражение с помощью формул Хеуорса. Гликозидный гидроксил. ✓ -D-глюкоза и ↗-D-глюкоза. Taутомерия 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. Строение молекул моносахаридов. Оптические изомеры моносахаридов и их	Характеризовать оптические изомеры как следствие наличия в молекуле моносахаридов асимметричного атома углерода. Различать моносахариды L- и D-ряда. Отражать строение молекул моносахаридов с помощью формул Фишера. Различать рибозу и дезоксирибозу по составу, строению и биологической роли. Характеризовать оптические изомеры глюкозы как следствие наличия в молекуле моносахаридов асимметричного атома углерода. Различать гексозы D-ряда для ✓ - и ↗-глюкозы. Отражать строение молекул моносахаридов с помощью формул Хеуорса. Различать глюкозу и фруктозу по составу, строению и биологической роли

отражение на письме с помощью формул Фишера.  
Рибоза и дезоксирибоза как представители D-

		<p>пентоз. Строение их молекул и биологическая роль.</p> <p><b>Л.о.№8.</b> Качественная реакция на глюкозу.</p>		
75	Дисахариды. Л.о.№9	<p>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.</p> <p><b>Д.</b> Отношение растворов сахарозы и мальтозы к гидроксиду меди(II).</p> <p><b>Л.о.№9.</b> Кислотный гидролиз сахарозы</p>	<p>Характеризовать строение молекул дисахаридов и записывать уравнения реакций гидролиза.</p> <p>Различать сахарозы, мальтозы и лактозу по составу, строению и биологической роли.</p> <p>Описывать промышленное производство сахарозы из сахарной свёклы</p>	
76	Полисахариды. Л.о.№10	<p>Строение молекул полисахаридов.</p> <p>Крахмал. Состав и строение его молекул. Амилоза и амилопектин. Химические свойства: гидролиз и качественная реакция. Нахождение в природе, получение крахмала и его применение.</p> <p>Биологическая роль крахмала.</p> <p>Строение молекул целлюлозы.</p> <p>Свойства целлюлозы: образование сложных эфиров и продуктов алкилирования.</p> <p>Нитраты и ацетаты целлюлозы — основа получения взрывчатых веществ и искусственных волокон.</p> <p>Нахождение в природе и её биологическая роль.</p> <p>Применение целлюлозы.</p> <p><b>Д.</b> Ознакомление с физическими свойствами крахмала. Получение крахмального клейстера.</p> <p><b>Л.о.№10.</b> Качественная реакция на крахмал</p>	<p>Характеризовать состав и строение крахмала как продукта реакции поликонденсации <math>\alpha</math>-глюкозы, химические свойства крахмала. Описывать геометрию полимерных цепей крахмала.</p> <p>Записывать уравнение ступенчатого гидролиза крахмала.</p> <p>Идентифицировать крахмал с помощью качественной реакции.</p> <p>Описывать строение полимерной цепочки молекулы целлюлозы, как продукта реакции поликонденсации <math>\beta</math>-глюкозы.</p> <p>Характеризовать химические свойства целлюлозы, её нахождение в природе и биологическую роль.</p> <p>Сравнивать крахмал и целлюлозу.</p>	
77-78	Решение задач по нескольким расчетным уравнениям	Расчетные задачи по уравнениям нескольких последовательных реакций.	Формирование умений решать расчетные задачи по уравнениям нескольких последовательных реакций.	

	x		
	последовательных		

	реакций.		
<b>Тема 7. Азотсодержащие органические соединения (9 часов)</b>			
79	Амины. изомерия номенклатура.	Строение, и Понятие об аминах. Классификация аминов: по числу углеводородных радикалов (первичные, третичные вторичные, ) 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.	Характеризовать строение, классификацию, изомерию и номенклатуру алифатических и ароматических аминов. Описывать гомологические ряды алифатических и ароматических аминов. Различать гомологи и изомеры алифатических и ароматических аминов
80	Физические химические свойства и получение аминов.	и 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. Способы получения алифатических аминов: взаимодействием аммиака со спиртами, взаимодействием галогеналканов с аммиаком, взаимодействием солей алкиламмония со щёлочами Способы получения ароматических аминов: восстановлением ароматических нитросоединений (реакция Зинина), взаимодействием ароматических аминов с галеналканами.	На основе состава и строения молекул аминов прогнозировать их основные свойства и подтверждать прогноз уравнениями химических реакций. Устанавливать взаимосвязи между свойствами и областями применения аминов. Раскрывать роль ароматических аминов в производстве красителей. Характеризовать способы получения ароматических и алифатических аминов. Раскрывать роль личности в истории химии на примере реакции Зинина. Устанавливать генетическую взаимосвязь между алканами, спиртами аминами, нитросоединениями и аминами.
81-			

Аминокислоты. Понятие об аминокислотах. Строение молекул и Характеризовать строение, классификацию, изомерию  
Строение, изомерия и номенклатура аминокислот. и номенклатуру аминокислот.

---

	номенклатура. Получение.	Способы получения аминокислот: гидролиз белков, синтез на основе галогенопроизводных карбоновых кислот, циангидринный синтез, биотехнологический способ. <b>Д. Гидролиз белков с помощью пепсина</b>	Описывать способы получения аминокислот. Раскрывать роль аминокислот в обмене веществ в живых организмах. Устанавливать генетическую взаимосвязь между карбоновыми кислотами и аминокислотами. На основе анализа состава аминокислот прогнозировать их амфотерные свойства	
83-84	Физические и химические свойства аминокислот. Применение.	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 аминокислоты: нинигидриновая и ксантопротеинования. Применение аминокислот и биологическая роль пептидов.	На основе состава и строения молекул аминокислот прогнозировать их амфотерные свойства подтверждать прогноз уравнениями химических реакций. Раскрывать роль межмолекулярной дегидратации молекул аминокислот в образовании белковых молекул и получении пептидов. Устанавливать взаимосвязь между свойствами и применением аминокислот и пептидов.	
85	Генетическая связь между кислородсодержащими и азотсодержащими.	Выполнение упражнений на установление генетической связи между классами органических соединений (цепочки превращений).	Проводить оценку собственных достижений в усвоении темы. Корректировать свои знания в соответствии с планируемым результатом.	
86	Белки. Строение, классификация, свойства. Л.о.№11	белков Структуры молекул : первичная, вторичная, третичная, четвертичная. Синтез белков. Свойства белков: денатурация, гидролиз, качественные реакции. Биологические функции белков. <b>Л.о.№11 Свойства белков.</b>	Характеризовать полимерную природу белков и структуры их молекул. Описывать физические и химические свойства белков. Распознавать белки с помощью качественных реакций. На основе межпредметных связей с биологией раскрывать биологическую роль белков в живых организмах	
87	Нуклеиновые кислоты.	Понятие об азотистых основаниях.	Описывать строение и структуры молекул	

	<p>Нуклеиновые кислоты: РНК и ДНК. Нуклеотиды и их состав. Сравнение ДНК и РНК и их роль в передачи наследственных признаков организмов и</p>	<p>нуклеиновых кислот. Называть составные части нуклеотидов и классифицировать их. Сравнивать РНК и ДНК. Характеризовать роль нуклеиновых кислот в передаче</p>
--	---	---

		биосинтезе белка.	наследственных свойств организмов	
<b>Тема 8. Обобщение. Решение задач на генетическую связь между классами органических веществ (8 часов)</b>				
88	Основные классы органических соединений.	Принципы классификации органических веществ.	Определять принадлежность органического соединения к тому или иному типу или классу.	
89	Классификация органических соединений по строению «углеродного скелета». Генетическая связь между ними.	Классификация по строению углеродного скелета: ациклические и циклические (карбоциклические и гетероциклические) органические вещества. Классификация углеводородов: предельные (алканы и циклоалканы), непредельные (алкены, алкины, алкадиены), арены.	Классифицировать углеводороды: по кратности связи и по наличию цикла.	
90	Классификация органических соединений по функциональным группам. Генетическая связь между ними.	Классификация органических соединений по наличию функциональных групп (гидроксильная, карбонильная, карбоксильная, нитрогруппа, аминогруппа). Спирты. Альдегиды. Кетоны. Карбоновые кислоты. Нитросоединения. Амины.	Классифицировать органические соединения по различным основаниям: по элементному составу, по строению углеродного скелета, по наличию функциональных групп.	
91-92	Решение цепочек превращений. Задание №33 КИМа ЕГЭ	Выполнение упражнений на установление генетической связи между классами органических соединений (цепочки превращений). Образцы задания №33 КИМа ЕГЭ.	Проводить оценку собственных достижений в усвоении темы. Корректировать свои знания в соответствии с планируемым результатом.	
93-94	Решение цепочек превращений. Задание №33 КИМа ЕГЭ	Выполнение упражнений на установление генетической связи между классами органических соединений (цепочки превращений). Образцы задания №33 КИМа ЕГЭ.	Проводить оценку собственных достижений в усвоении темы. Корректировать свои знания в соответствии с планируемым результатом.	
95	Решение цепочек превращений. Задание №33 КИМа ЕГЭ	Выполнение упражнений на установление генетической связи между классами органических соединений (цепочки превращений). Образцы задания №33 КИМа ЕГЭ.	Проводить оценку собственных достижений в усвоении темы. Корректировать свои знания в соответствии с планируемым результатом.	
<b>Тема 9. Обобщение. Решение комбинированных расчетных задач.7( час)</b>				

96- 97	Решение расчетных задач на определение	Образцы задания №35 КИМа ЕГЭ	Отработка умений решать расчетные задачи на вывод простейшей и истинной формулы органического	
-----------	---	------------------------------	--	--

	формулы вещества и его принадлежности к определенному гомологическому ряду. Задание №35 КИМа ЕГЭ		вещества.	
98	Решение расчетных задач на определение формулы вещества и его принадлежности к определенному гомологическому ряду. Задание №35 КИМа ЕГЭ	Образцы задания №35 КИМа ЕГЭ	Отработка умений решать расчетные задачи на вывод простейшей и истинной формулы органического вещества.	
99	Решение комбинированных расчетных задач повышенного уровня сложности.	Комбинированные расчетные задачи с использованием органических веществ.	Отработка умений решать комбинированные расчетные задачи повышенного уровня сложности.	
100	Решение комбинированных расчетных задач повышенного уровня сложности.	Комбинированные расчетные задачи с использованием органических веществ.	Отработка умений решать комбинированные расчетные задачи повышенного уровня сложности.	
101-102	5-6 Итоговый зачет по курсу «Углубленное изучение основ органической химии»	Итоговая зачетная работа, составленная по типу КИМа ЕГЭ.	Проводить оценку собственных достижений в усвоении темы. Корректировать свои знания в соответствии с планируемым результатом.	

**Список литературы:**

1. Габриелян О. С. Химия. 10 класс: учеб. пособие для общеобразоват. организаций: углуб. уровень / О. С. Габриелян, И. Г. Остроумов, С. А. Сладков. — М.: Просвещение, 2019.
2. Габриелян О. С. Методическое пособие к учебнику О. С. Габриеляна и др. «Химия. 10 класс. Углублённый уровень» / О. С. Габриелян, И. Г. Остроумов, С. А. Сладков. — М.: Просвещение, 2019.
3. А.Н.Левкин, Н.Е. Кузнецова. Задачник по химии.11 класс. М., издательский центр «Вент-Граф», 2012

**Митякина**

Digitally signed by **Митякина**

**Елена**

Елена  
Анатольевна,  
E=pprk.mit@mail.ru

**Анатольевна**

Reason: я подтверждаю этот  
Location:  
Date: 2022.12.28 13:54:54+03'00'  
Foxit PDF Reader Version: 12.0.2