

МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«КОРТУЗСКАЯ СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА»

УТВЕРЖДАЮ  
Директор  
МБОУ «Кортузская СОШ»  
Ю.Ю. Ненаших  
Приказ \_\_\_\_\_  
от « 14 » \_\_\_\_\_ 2022г.



**Элективный учебный предмет**  
**«Изучение отдельных тем**  
**органической химии»**  
**(исследовательский)**  
**(для учащихся 10 класса - 34 часов)**

Программа занятий составлена на основе:  
программы элективного курса  
«Изучение отдельных тем органической химии»  
под редакцией А.М. Колесниковой.  
Москва: Дрофа, 2006)

Учитель химии:  
**Трубинская М. А.**

с. Кортуз, 2022

## Пояснительная записка

Элективный учебный предмет «Изучение отдельных тем органической химии» является исследовательским и предназначен для учащихся 10 – 11 классов, проявляющих повышенный интерес к химии и собирающихся продолжить образование в учебных заведениях естественно - научного профиля (химико-технологические, медицинские, сельскохозяйственные вузы). Содержание занятий базируется на знаниях, получаемых в систематическом курсе органической химии, и служит их развитием, иными словами, следует за основными темами школьного курса «Химия – 10» О.С. Габриеляна. Программа занятий составлена на основании программы элективного курса «Углубленное изучение органической химии» под редакцией А.М. Колесниковой. Содержание рассчитано на изучение в течение 34 часов (1ч. в неделю).

**Цель курса:** расширение и углубление знаний учащихся по органической химии, формирование исследовательской компетентности учащихся на материале задач химического и междисциплинарного содержания, а также нестандартных задач повышенного уровня сложности.

### **Задачи курса:**

- При помощи практических работ закрепить, систематизировать и углубить знания учащихся о фундаментальных законах органической химии;
- Показать связь химии с окружающей жизнью, с важнейшими сферами жизнедеятельности человека;
- Создать условия для формирования и развития учащихся умения самостоятельно работать со справочной и учебной литературой, собственными конспектами, иными источниками информации;
- Объяснить на современном уровне свойства соединений и химические процессы, протекающие в окружающем мире и используемые человеком; способствовать развитию познавательных интересов учащихся;
- Предоставить учащимся возможность применять химические знания в исследовательской деятельности на практике, формировать общенаучные и химические умения и навыки, необходимые в деятельности экспериментатора в повседневной жизни;
- Научить работать в группе, вести дискуссию, отстаивать точку зрения.

Реализация указанных целей возможна при оснащении школьного кабинета химии современными приборами и оборудованием. В рамках национального проекта «Образование» это стало возможным благодаря созданию в общеобразовательных организациях, расположенных в сельской местности и малых городах, центров образования естественно-научной и технологической направленностей **«Точки роста»**. Внедрение этого оборудования позволит качественно изменить процесс обучения химии. Количественные эксперименты позволят получать достоверную информацию о протекании тех или иных химических процессах, о свойствах веществ. На основе полученных экспериментальных данных обучаемые смогут самостоятельно делать



выводы, обобщать результаты, выявлять закономерности, что однозначно будет способствовать повышению мотивации обучения школьников.

### **Требования к результатам обучения**

После изучения элективного учебного предмета «Углубленное изучение органической химии» *учащиеся должны:*

- **Знать** основные положения теории химического строения органических веществ, важнейшие функциональные группы органических соединений и обусловленные ими свойства; классификацию волокон, особенности строения и свойств, зависимость свойств от состава и строения; классификацию природных жиров и масел, их строение, гидролиз жиров в технике, продукты переработки жиров; следующие понятия: скорость химических реакций, энергия активации, теория активных столкновений, катализ и катализаторы, механизм реакции; характеристику основных типов изученных химических реакций, возможности и направление их протекания, особенности реакций с участием органических веществ;
- **Уметь** разъяснять на примерах причины многообразия органических веществ, объяснять свойств веществ на основе их химического строения; составлять структурные формулы органических веществ изученных классов, уравнения химических реакций, подтверждающих свойства изученных органических веществ, их генетическую связь, способы получения; характеризовать особенности строения, свойства и применения важнейших представителей биополимеров, химических волокон, пластмасс; объяснить влияние различия в строении молекул мономеров целлюлозы и крахмала на структуру и свойства полимеров;
- **Понимать**, что для целенаправленного управления химическими процессами необходимо знание закономерностей протекания реакций;
- **Уметь практически** определять наличие углерода, водорода, хлора, серы, азота, по характерным реакциям – функциональные группы органических соединений; распознавать полимерные материалы по соответствующим признакам;
- **Освоить** основные принципы и приобрести практические навыки различных способов очистки; некоторые приемы проведения органического синтеза, выделения полученного продукта, изучения его свойств, практически познакомиться с взаимными превращениями соединений различных классов; технику выполнения важных химических операций, необходимых и при изучении других разделов химии; приобрести опыт исследовательской деятельности.

## **Тема 1. Теоретические основы химии (8ч)**

### **1.1 Количественные соотношения в химии**

Моль, количество вещества, относительные атомная и молекулярная массы, число Авогадро, массовая, объемная и молярная доли, молярная концентрации. Закон Авогадро и следствия него.

### **1.2 Основные понятия органической химии**

Первичные, вторичные, третичные и четвертичные атомы углерода. Сравнение электроотрицательности атомов углерода, находящиеся в разных видах гибридизации.



Классификация и систематическая номенклатура органических соединений. Рациональная номенклатура. Виды изомерии. Оптические изомеры. Механизмы образования и разрывы ковалентной связи. Понятие о нуклеофиле и электрофиле. Поляризуемость ковалентных связей. Дипольный момент. Переходные состояния и энергетика реакции. Классификация реакции по типу реагирующих частиц и принципу изменения состава молекулы. Взаимное влияние атомов в молекулах органических веществ. Индуктивный и мезомерный эффекты.

Задачи

- 1) Расчеты по формулам веществ.
- 2) Вывод формул соединений.
- 3) Расчеты по результатам сгорания веществ.

*Лабораторная работа*

Моделирование пространственных изомеров.

## **Тема 2. Углеводороды (8ч)**

### **2.1 Алканы**

Риформинг, алкилирование, ароматизация нефтепродуктов. Октановое число. Конформации. Лабораторные способы получения алканов: синтез Вюрца, декарбокислирование солей карбоновых кислот, гидролиз карбида алюминия, гидрирование угля и угарного газа, электролиз растворов солей карбоновых кислот, восстановление галогеналканов, кетонов и альдегидов. Получение синтез – газа. Галогенопроизводные алканов. Механизм реакции радикального замещения, его стадии. Каталитическое окисление алканов.

### **2.2 Алкены**

Поляризация  $\pi$  – связи в молекулах алкенов. Индуктивный эффект (+1). Механизм реакции электрофильного присоединения к алкенам. Каталитическое окисление в «жестких» условиях. Составление уравнений реакций окисления методом полуреакций. Полимеризация гомологов этилена. Механизм реакции полимеризации. Получение алкенов дегалогенированием дигалогеналканов.

### **2.3 Алкины**

Межклассовые изомеры. Получение алкинов дегалогенированием и дегидрогалогенированием. Механизм реакций электрофильного присоединения к алкинам: объяснение правила Марковникова, гидратация ацетиленов и его гомологов. Кетоенольная таутомерия. Димеризация и полимеризация ацетилена. Кислотные свойства алкинов: взаимодействие с основаниями, образованиеа цетиленидов. Получение алкинов с более длинной углеродной цепью из ацетилена.

### **2.4 Алкадиены**

Взаимное расположение  $\pi$  – связей в молекулах алкадиенов. Особенности строения сопряженных алкадиенов, способы их получения. Особенности реакций присоединения к алкадиенам с сопряженным  $\pi$  – связями. Причины эластичности каучуков. Резина.

### **2.5 Циклоалканы**

Гомологический ряд, классификация, особенности электронного строения, виды изомерии. Геометрическая изомерия. Химические свойства циклоалканов с большими и малыми циклами. Способы получения.

### **2.6 Арены**



Изомерия и номенклатура. Гомологи бензола. Электронное строение толуола. Способы получения гомологов бензола: алкилирование, синтез Вюрца. Радикальное хлорирование бензола. Механизм и условия проведения реакции хлорирования. Каталитическое гидрирование бензола. Механизм реакций электрофильного замещения на примере галогенирования и нитрования бензола и его гомологов. Сравнение реакционной способности бензола и толуола в реакциях замещения. Ориентирующее действие заместителей. Ориентанты 1-го и 2-го рода. Реакции по алкильному заместителю: хлорирование и окисление. Кумол и его особенности.

#### *Лабораторные работы*

- 1) Получение метана из ацетата натрия.
- 2) Взрыв смеси метана и хлора.
- 3) Взаимодействие ацетилена с раствором соли меди (I) или серебра.
- 4) Коагуляция млечного сока каучуконосов (молочая, одуванчиков или фикуса).
- 5) Экстрагирование красителей и других веществ (например, йода) бензолом из водных растворов.
- 6) Обесцвечивание толуолом подкисленного раствора перманганата калия и бромной воды.
- 7) Качественные задачи на распознавание углеводородов.

### **Тема 3. Кислородосодержащие органические вещества (11ч)**

#### **3.1. Спирты**

Особенности электронного строения молекул спиртов. Первичные, вторичные и третичные спирты. Кетоенольная таутомерия. Сравнение кислотных свойств воды, спиртов и галогенопроизводных спиртов. Алкоголяты, их гидролиз и взаимодействие с галогеналканами. Реакции этерификации спиртами неорганических кислот. Основные свойства спиртов. Правило Зайцева. Реакции нуклеофильного замещения. Окисление третичных спиртов в жестких условиях. Составление уравнений реакций окисления спиртов. Получение спиртов из реактивов Гриньяра.

#### **3.2. Фенолы**

Классификация. Номенклатура. Электронное строение фенола. Сравнение кислотных свойств  $\text{OH}$  – содержащих веществ: воды, одно – и многоатомных спиртов, фенола. Электрофильное замещение в бензольном кольце. Образование фенолформальдегидной смолы.

#### **3.3. Карбонильные соединения.**

Особенности строения и химических свойств кетонов. Нуклеофильное присоединение к карбонильным соединениям синильной кислоты, гидросульфита натрия, реактивов Гриньяра. Замещение атомами галогенов (Cl, Br) атомов водорода в  $\alpha$ - положении к карбонильной группе. Взаимное влияние атомов в молекулах карбонильных соединений и их производных. Качественная реакция на метилкетоны. Получение кетонов пиролизом солей карбоновых кислот. Реакция «серебряного зеркала».

#### **3.4. Карбоновые кислоты**

Кислотность и ее зависимость от строения. Влияние условий на степень диссоциации карбоновых кислот. Реакции ионного обмена. Галогенирование карбоновых кислот. Ароматические кислоты. Реакции электрофильного замещения с участием бензойной кислоты. Терфталевая кислота. Лавсан. Непредельные кислоты. Геометрические изомеры непредельных кислот. Функциональные производные карбоновых кислот:



хлорангидриды, ангидриды, амиды, нитрилы. Реакции восстановления карбоновых кислот (с  $\text{HI}$  и  $\text{LiAlH}_4$ ). Электролиз растворов солей карбоновых кислот. Гидролиз солей. Мыло.

### **3.5. Сложные эфиры.**

Равновесие обратимой реакции этерификации гидролиза: факторы, влияющие на него. Получение сложных эфиров взаимодействием хлорангидридов или ангидридов карбоновых кислот со спиртами, алкилированием солей карбоновых кислот галогеналканами. Восстановление сложных эфиров. Жиры. Жирные кислоты. Сливочное масло.

### **3.6. Углеводы.**

Циклическое строение пентоз и гексоз. Тривиальная и систематическая номенклатуры. Стереизомеры. Полуацетальная группа. Реакции присоединения к глюкозе синильной кислоты, спиртов, гидросульфита натрия. Реакции этерификации глюкозы ангидридами органических кислот. Реакции замещения со спиртами и галогенопроизводными углеводородов. Дисахариды: сахароза, лактоза, мальтоза; их строение и биологическая роль. Восстанавливающие и не восстанавливающие дисахариды. Олигосахариды. Взаимодействие целлюлозы с неорганическими и карбоновыми кислотами – образование сложных эфиров. Различие свойств крахмала и целлюлозы.

### Задачи

- 1) Газовые законы.
- 2) Смеси веществ.
- 3) Растворы. Правило смешивания растворов.
- 4) Комбинированные задачи.

### *Лабораторные работы*

- 1) Сравнение скоростей взаимодействия натрия с этанолом, глицерином и пропанолом -2.
- 2) Сравнение кислотных свойств воды, одно- и многоатомных спиртов и фенола.
- 3) Качественная реакция на метилкетоны.
- 4) Получение фенолформальдегидного полимера.
- 5) Окисление спиртов и карбоновых кислот.
- 6) Выведение жирного пятна с хлопчатобумажной ткани при помощи сложного эфира.
- 7) Изготовление моделей оптических изомеров пентоз.
- 8) Отношение растворов сахарозы, мальтозы и лактозы к гидроксиду меди (2) при нагревании.
- 9) Кислотный гидролиз сахарозы.
- 10) Решение качественных задач на распознавание веществ.

## **Тема 4. Азотсодержащие соединения (4ч)**

### **4.1. Амины**

Реакции замещения, протекающие с разрывом связи  $\text{N} - \text{H}$ : алкилирование аминов галогенопроизводными и ацилирование производными карбоновых кислот. Амиды. Качественная реакция на первичные и вторичные амины (с азотистой кислотой). Гомологический ряд ароматических аминов. Взаимное влияние атомов в молекулах на примерах: 1) аммиака, алифатических и ароматических аминов; 2) анилина, бензола и нитробензола. Сравнение основных свойств аммиака, метиламина, ди- и триметиламина, анилина. Влияние пространственного фактора на химические свойства третичных аминов.

#### **4.2. Аминокислоты**

Рациональная и тривиальная номенклатуры. Оптические изомеры. Получение капрона. Внутри молекулярная дегидратация аминокислот. Взаимодействие с гидроксидом меди (2).

#### **4.3. Белки**

Четвертичная структура белков. Глобальная проблема белкового голодания и пути ее решения.

#### **4.4. Гетероциклические соединения.**

Понятие о гетероциклах. Строение и химические свойства пиррола и пиридина. Пуриновые и пиримидиновые основания, их химические свойства.

#### **4.5. Нуклеиновые кислоты.**

Понятие о нуклеотидах и нуклеозидах. Первичная, вторичная и третичная структуры ДНК. Химические свойства нуклеиновых кислот: амфотерность, гидролиз, денатурация, репликация. Генная инженерия, биотехнология. Трансгенные формы животных и растений.

*Лабораторные работы.*

- 1) Сравнение основных свойств аминов.
- 2) Отношение аминокислот к индикаторам.
- 3) Связь строения веществ с их свойствами.
- 4) Идентификация органических веществ.
- 5) Функциональный анализ.
- 6) Анализ пищевых продуктов (молока, мяса и т.д.)

#### **Тема 5. Задачи повышенной сложности (2ч)**

Предлагаются задачи из пособия Н.Е. Кузьменко, В.В.Еремина и В.А. Попкова «Химия». Для школьников старших классов и поступающих в вуз, задания районных олимпиад по химии разных лет, а также задания из части С единого государственного экзамена.



## Литература

1. Артеменко А.И., Тикунова И.В., Ануфриев Е.К.. Практикум по органической химии. – М.:Высшая школа, 2001.
2. Краузер Б., Фримант М. Химия; Лабораторный практикум/ пер. с англ. – М.: Химия, 1995.
3. Слета Л.А. Химия: Справочник. – Харьков: Фолио; Ростов – н/Д Феникс, 1997.
4. Шарп Дж. Госни И., Роули А. Практикум по органической химии/ пер. с англ. – М.: Мир, 1993
5. Демонстрационные опыты по общей и неорганической химии: Учебное пособие для студентов вузов / Б.Д.Степин, Л.Ю.Аликберова, Н.С.Рукк, Е.В.Савинкина. – М.:ВЛАДОС, 2003
6. Леенсон И.А. Химические реакции: Тепловой эффект, равновесие, скорость. – М.: Астрель, 2002.
7. Лидин Р.А., Аликберова Л.Ю. Химия: справочник для старшеклассников и поступающих в вузы. – М.: АСТ – ПРЕСС ШКОЛА, 2002.
8. Лидин Р.А., Молочко В.А., Андреева Л.Л.  
Химия для школьников старших классов и поступающих в вузы. Теоретические основы. Вопросы. Задачи. Тесты. – М.: Дрофа, 2004.
9. Лидин Р.А., Якимова Е.Е., Вотина Н.А.  
Химия. 10 – 11 кл.: Учебное пособие. – М.: Дрофа, 2000.