

Раздел 2. Органическая химия

Тема 2.1 . **Классификация органических веществ**

1. Учебные цели:

- сформировать знания о теории строения органических соединений, углеродном скелете, радикале, функциональной группе, гомологах и гомологических рядах, основных классах органических соединений. Сформировать умения определять принадлежность веществ к различным классам органических соединений.

2. Развивающие цели:

- развивать логическое мышление, внимание, память, умение осуществлять самостоятельный поиск информации в различных источниках, организовывать собственную деятельность, необходимую для выполнения профессиональных задач; развивать навыки познавательной деятельности, способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания; владение навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, границ своего знания и незнания, новых познавательных задач и средств их достижения.

3. Воспитательные цели:

- формирование готовности и способности к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательного отношения к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности; самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность.

Органическая химия

- Это химия углеводородов и их производных.



Особенности органических веществ

- Известно большое количество органических веществ, около 27 миллионов.
- В состав органических веществ входят углерод и водород, они горючие и при горении образуют углекислый газ и воду.
- Органические вещества имеют сложное строение и большую молекулярную массу.

Особенности органических веществ

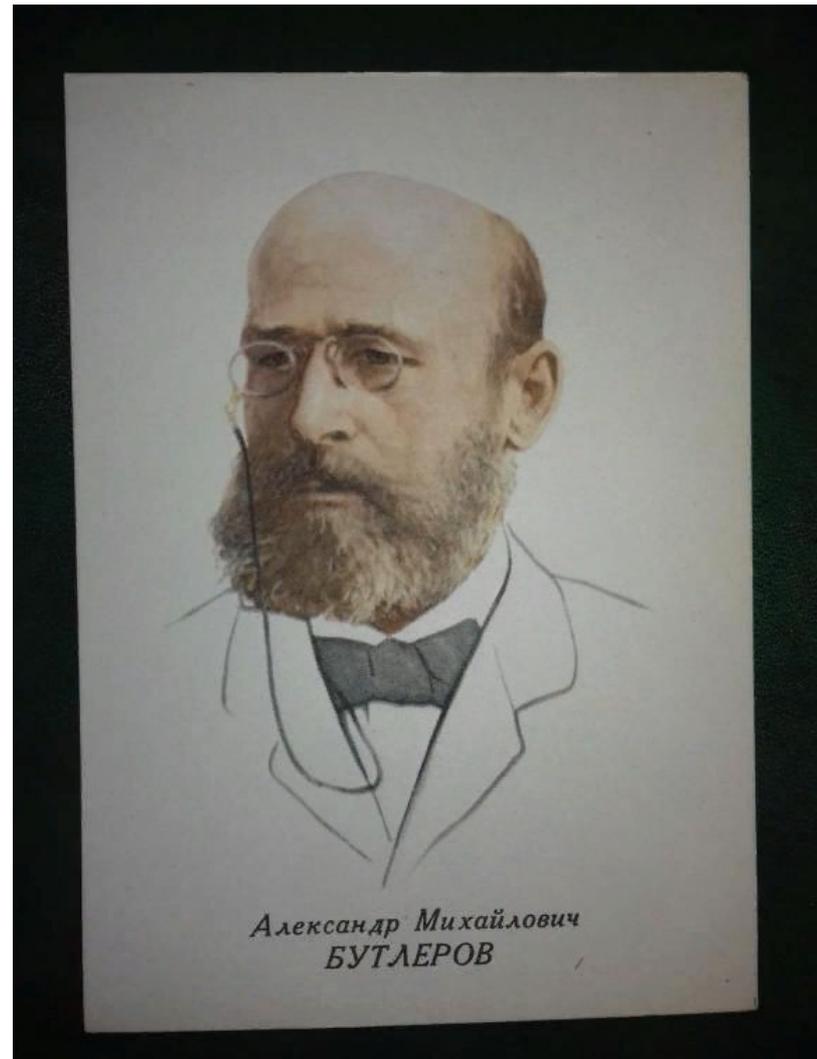
- Органические вещества можно расположить в ряды сходные по составу, строению и свойствам – гомологические ряды.
- **Гомологический ряд** – это ряд веществ, сходных по строению и химическим свойствам, расположенных в порядке возрастания относительных молекулярных масс, отличающихся друг от друга на одну или несколько групп CH_2 .

Особенности органических веществ

- Для органических веществ характерно явление изомерии.
- **Изомерия** – это явление существования веществ различного строения, но одинакового качественного и количественного состава.
- Тип химической связи в органических веществах – ковалентная, они имеют молекулярную кристаллическую решётку, легкоплавкие, летучие.

Теория химического строения органических соединений

- Объяснить строение органических соединений смог А. М. Бутлеров
- Теорию химического строения органических веществ Бутлеров изложил в 1861 году на съезде немецких естествоиспытателей и врачей.

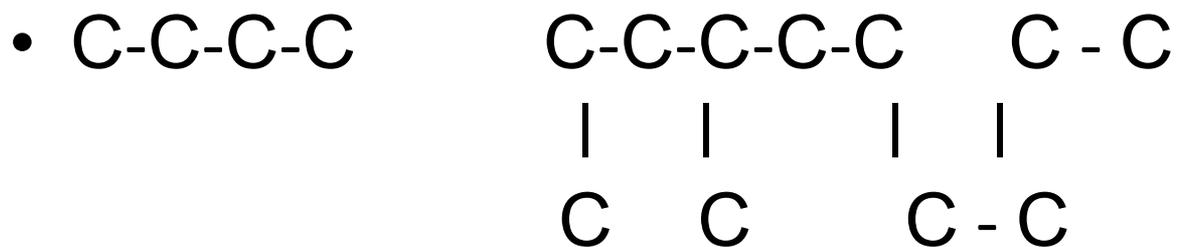


Предпосылки создания теории химического строения органических соединений

- 1) Накопление большого количества разрозненных фактов об органических веществах и их свойствах.
- 2) Наличие противоречий в органической химии.
- 3) Работы предшественников Бутлерова и результаты его собственных работ.
- 4) Личностные качества Бутлерова, талантливое учёного и исследователя.

Основные положения теории Бутлерова

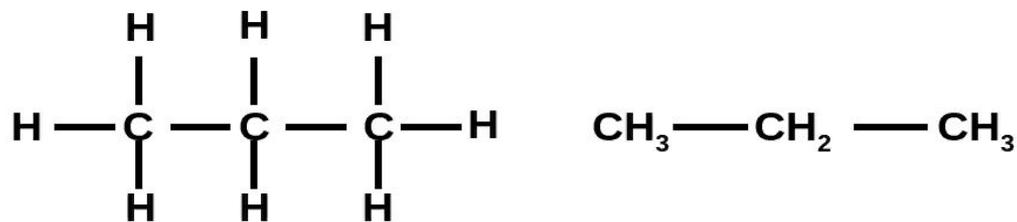
- Атомы в молекулу соединяются в определённом порядке согласно их валентности.
- Углерод в органических соединениях четырёхвалентен. Атомы углерода, соединяясь друг с другом образуют линейные, разветвлённые и циклические цепи.



Основные положения теории Бутлерова

- Каждому органическому веществу соответствует своя структурная формула – полная или сокращённая
- Например, пропан имеет структурные формулы

Структурные формулы



Полная

Сокращенная



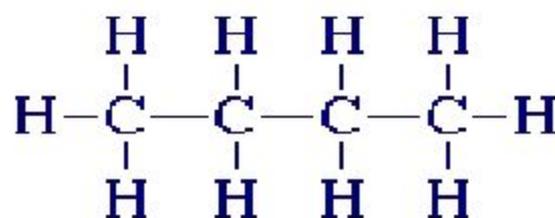
Основные положения теории Бутлерова

- Свойства веществ зависят не только от их состава, но и от их строения – порядка расположения атомов в молекуле.
- Различие в свойствах веществ при одинаковом их качественном и количественном составе обусловлено явлением **изомерии**.

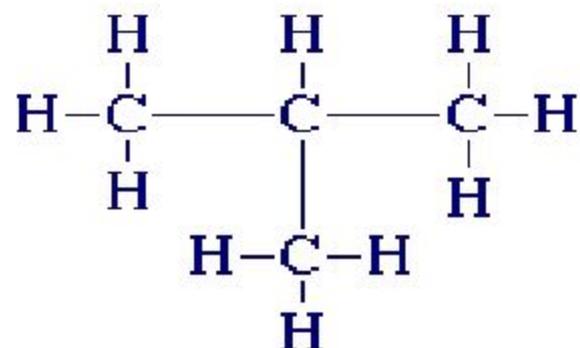
Изомерия

Изомерия - это явление существования соединений, имеющих одинаковый качественный и количественный состав, но различное строение и, следовательно, разные свойства.

Изомеры состава C_4H_{10}



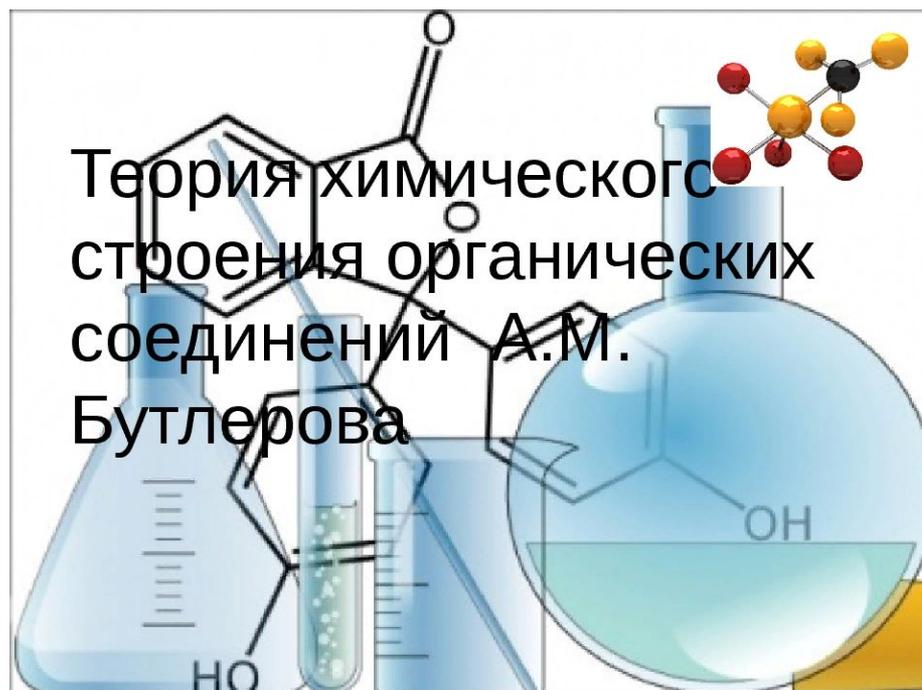
n-Бутан
(т.кмп. -0.5°C)



Изобутан
(т.кмп. -11.4°C)

Основные положения теории Бутлерова

- Атомы в молекуле оказывают друг на друга влияние, как непосредственное, так и через другие атомы.



Значение теории Бутлерова

- 1) Теория объяснила противоречие в знаниях об окружающем мире.
- 2) Обобщила достижения в области химии и представила новый подход к пониманию строения и свойств веществ.
- 3) Указала направления и возможные пути получения лекарств, красителей, полимеров и пластмасс с заданными свойствами.

КЛАССИФИКАЦИЯ ОРГАНИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ ПО СТРОЕНИЮ УГЛЕРОДНОЙ ЦЕПИ

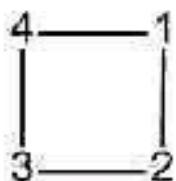
Схема 1



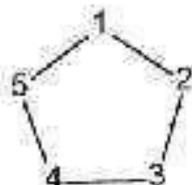
- Если цепь углеродных атомов не замкнута (открыта), вещество относится к группе **ациклических** соединений.
- Соответственно наличие замкнутой цепочки атомов позволяет назвать вещество **циклическим**.

Циклические соединения

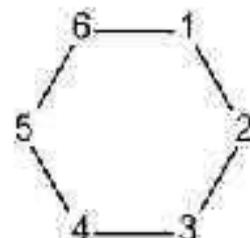
1) Карбоциклические



Циклобутан

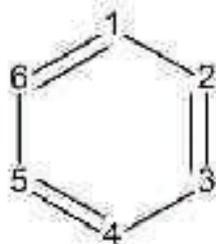


Циклопентан

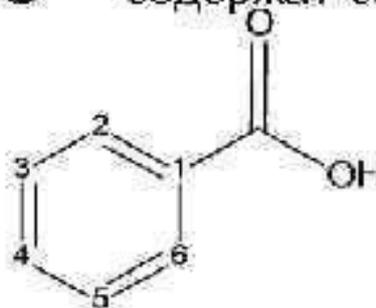


Циклогексан

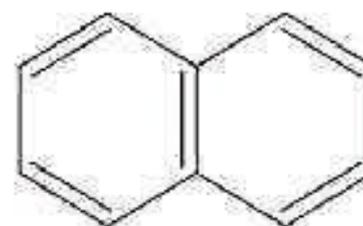
2) Ароматические — содержат сопряженные двойные связи



Бензол



Бензойная кислота



Нафталин

- Атомы углерода в цепочке могут быть связаны как простыми (одинарными), так и двойными, тройными (кратными) связями.
- Если в молекуле есть хотя бы одна кратная углерод-углеродная связь, оно называется **непредельным** или **ненасыщенным**.
- Если кратные связи в молекуле отсутствуют, вещество называется **предельным** (**насыщенным**).

- Если замкнутую цепочку циклического вещества составляют только атомы углерода, его называют **карбоциклическим**.
- Однако вместо одного или нескольких атомов углерода в цикле могут оказаться атомы других элементов, например азота, кислорода, серы — их называют **гетероатомами**. В этом случае соединение называют **гетероциклическим**.

Классификация углеводородов

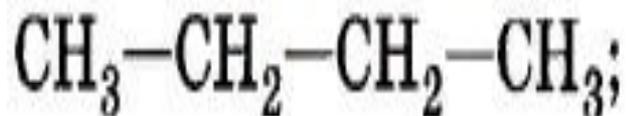
КЛАССИФИКАЦИЯ УГЛЕВОДОРОДОВ

Схема 2

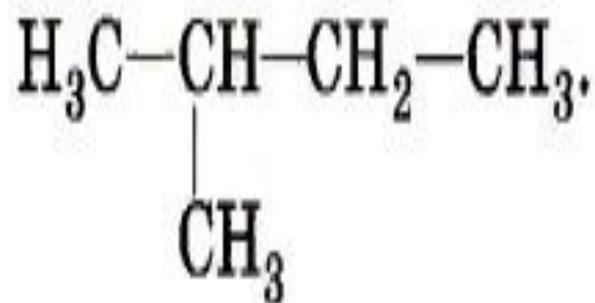


Основные классы углеводородов

- **Алканы** – ациклические углеводороды, в которых атомы связаны только одинарными связями.



неразветвлённая
(нормальная) цепь



разветвлённая цепь

- Бутан

2-метилбутан

- **Алкены** – ациклические углеводороды, в молекулах которых имеется одна двойная углерод-углеродная связь.
- Простейшим алкеном является этилен, имеющий формулу $\text{CH}_2=\text{CH}_2$. Принадлежность углеводородов к классу алкенов отражается в их названии с помощью суффикса *-ен*.

- **Алкадиены** – ациклические углеводороды, в молекулах которых имеются две двойные углерод-углеродные связи.



пропандиен

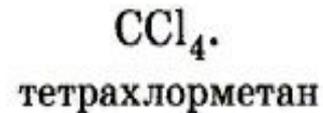
- **Алкины** – ациклические углеводороды, в молекулах которых имеется одна тройная связь.
- Наличие тройной связи в молекуле отражается суффиксом *-ин* в названии вещества. Простейшим алкином является этин $\text{C}\equiv\text{C}\text{H}$, называемый также ацетиленом.

КЛАССИФИКАЦИЯ ОРГАНИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ
ПО ПРИРОДЕ ГЕТЕРОАТОМА

Схема 3



- **Галогенпроизводные углеводородов** – органические вещества, содержащие помимо атомов углерода и водорода атомы галогенов.



- **Функциональная группа** – это группа атомов, определяющая принадлежность вещества к какому-либо классу соединений и определяющая свойства вещества.
- **Гидроксильная группа** ($-\text{OH}$) является функциональной группой одного из важнейших классов органических соединений — **спиртов**.

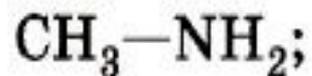
- **Простые эфиры** можно рассматривать как продукты замещения атома водорода в гидроксильной группе спиртов на углеводородный радикал.
- **Карбонильная группа** $\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ -\text{C}- \end{array}$ **ВХОДИТ В** состав соединений двух классов:
- **альдегидов** $\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{R}-\text{C}-\text{H} \end{array}$ **и кетонов**

Карбоксильная группа $\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ -\text{C} \\ \diagdown \\ \text{OH} \end{array}$ **ВХОДИТ В**
состав карбоновых кислот.

- Некоторые классы органических соединений содержат в своём составе атом азота.

Например, наличие в молекуле **нитрогруппы** —NO_2 позволяет отнести вещество к классу **нитросоединений**.

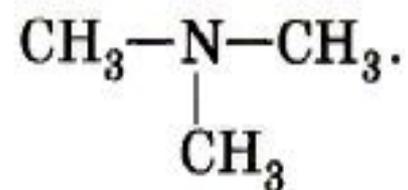
Если в состав молекулы аммиака вместо атомов азота ввести органические заместители — радикалы, получаются соединения, называемые **аминами**:



метиламин

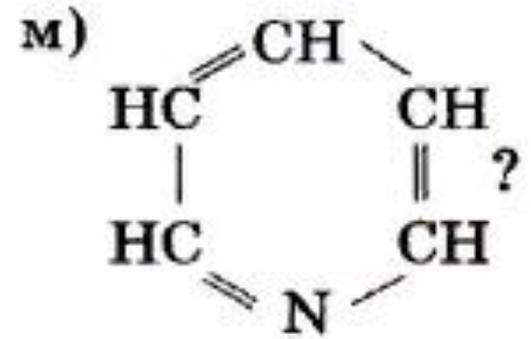
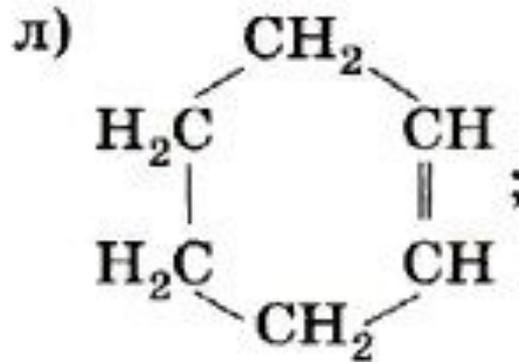
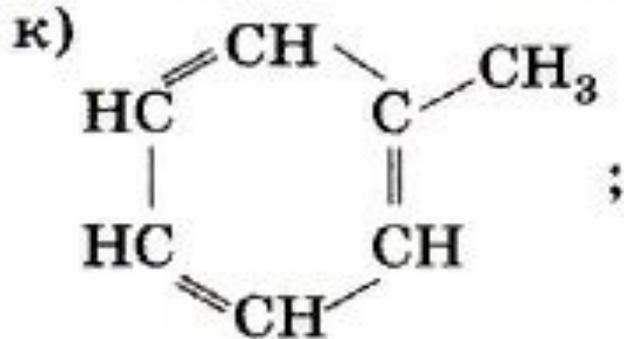
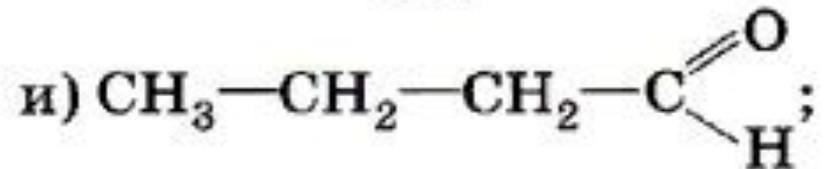
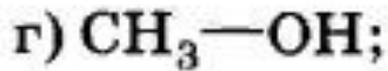
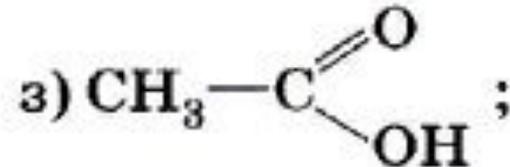
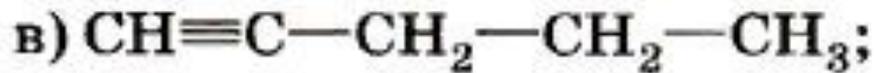
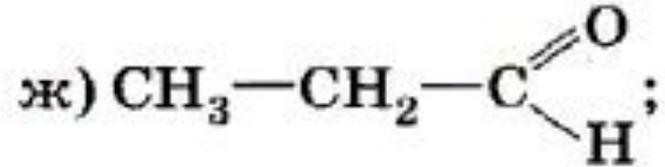
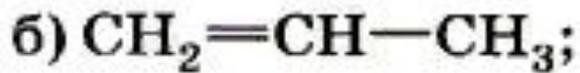
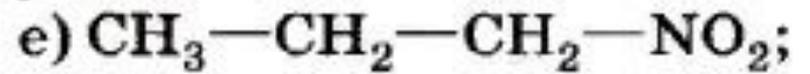
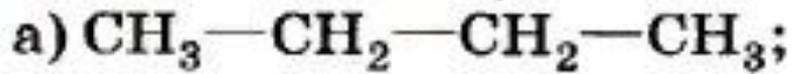


диметиламин



триметиламин

- К какому классу относятся следующие соединения:



Задание

- Вычислите массовые доли элементов (в %) в соединениях:
- C_3H_8
- C_2H_5OH

• **Список использованных источников**

- 1. Габриелян, О.С. Химия. 10 класс. Углубленный уровень [Текст]: учебник/ О.С. Габриелян, И.Г. Остроумов, С.Ю. Пономарёв; под ред. Т.Д. Гамбургцева. – 5-е изд., стереотип. – М.: Дрофа, 2017. – 368 с.
- 2. Ерохин, Ю.М. Химия [Текст]: учеб. для сред. проф. учеб. заведений / Ю.М. Ерохин; под ред. В.Н. Николаева. – 8-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2007. – 384 с.