

ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ И ВЫСОКОМОЛЕКУЛЯРНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ

Лекции – 34 ч

Практические занятия – 17 ч

Лабораторные работы – 34 ч

Экзамен

Лектор: Кузьменок Нина Михайловна

Литература:

1. Потапов В.М., Татаринчик С.Н. Органическая химия. - М., Химия, 1989, 448 с.
2. Писаренко А.П., Хавин З.Я. Курс органической химии. - М., Высшая школа, 1985, 527 с.
3. Грандберг И.И. Органическая химия. - М., Высшая школа. - 1987, 480 с.

- 4. Милешкевич Я.Г. Органическая химия: Методическое пособие по дисциплине “Общая химия” для студ. спец.31.12, 26.02, в 2 частях. Ч.1. Углеводороды и их функциональные производные. Минск, 1991.**
- 5. Милешкевич Я.Г., Чирич Л.В., Лисова В. С. Индивидуальные задания по разделу “Органическая химия” дисциплины “Общая химия” Минск, 1985.**

Литература для лабораторного практикума:

**6. Міляшкевіч Я.Г Арганічная хімія:
Лабараторныя работы для студ
нехімічных спец., 1999.**

**7. Милешкевич Я.Г. Лабораторный
практикум по курсу органическая
химия, 1985**

Введение. Теоретические основы органической химии

Органическая химия (ОХ) как наука оформилась в начале XIX столетия.

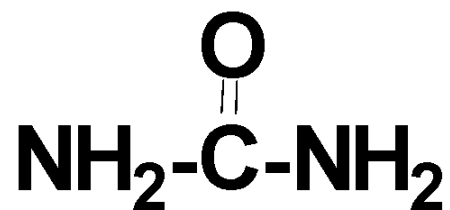
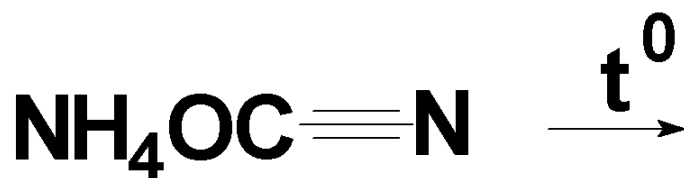
ЭТАПЫ РАЗВИТИЯ:

- **Эмпирический (середина XVII – конец XVIII в). Шведский химик Берцелиус дает понятие «органической химии как химии животных и растительных веществ».**

Развитие теории «витализма».

- Аналитический (конец XVIII – середина XIX в).

Исследования по установлению состава вещества. В 1828 г. Велер синтезировал типичное органическое соединение – *мочевину* – из неорганического – цианата аммония.



мочевина

- **Структурный** (вторая половина XIX–начало XX в).

А.М. Бутлеров в 1861г. создает научную теорию строения органических веществ.

В 1851 г. Кекуле определяет органическую химию как химию соединений углерода. Он развивает представление о **4-валентном углероде.**

- В 1889 г. Шорлеммер дает определение ОХ:

органическая химия – химия углеводородов и их производных.

- **Современный (с начала XX в).**
Формируются самостоятельные направления в органической химии: химия элементарорганических, высокомолекулярных, гетероциклических, природных соединений. Активно внедряются в ОХ физико-химические методы исследования

Причины выделения ОХ в отдельную науку

- 1. Многочисленность и разнообразие ОС.
- 2. Многообразие практического применения ввиду их важной роли в процессах жизнедеятельности животных и растительных организмов.
- 3. Существенные отличия в свойствах и реакционной способности ОС и неорганических, что потребовало развития специфических методов исследования ОВ.

Распространение ОС

- В состав человеческого организма входят 24 элемента периодической системы. Из них на долю (H,O,C,N) приходится 99% от общей массы атомов человеческого тела (70 кг) : H - 6580 г; O - 43550 г; C - 12590 г; N - 1815г.
- **Источники ОС: возобновляемые и невозобновляемые.**
- **Природные:** нефть, природный газ, каменный уголь, торф, горючие сланцы, древесина.
- **Животное сырье:** аминокислоты, белки, глицерин, карбоновые кислоты.

Теория строения ОС Бутлерова (1861).

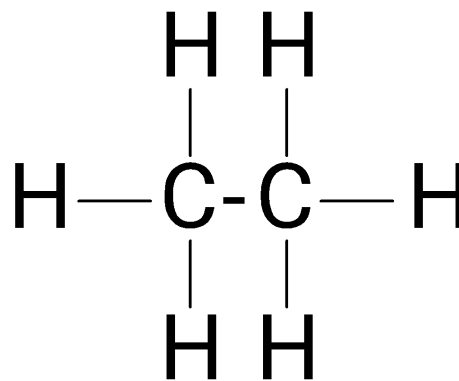
- 1). Строением (структурой) молекулы называется **определенный порядок связи атомов в молекуле.**
- 2). Химические свойства веществ определяются **составом (природой атомов) и строением его молекул.**
- 3). Вещества, имеющие одинаковый качественный и количественный состав, но разное строение называются изомерами.
- 4). Реакционная способность отдельных атомов изменяется в зависимости от их окружения, т.е. с какими атомами они соединены.
- 5). Изучая химические превращения отдельных веществ, можно установить их строение.

Способы изображения строения ОС

- 1. **Эмпирическая** – низшее целочисленное соотношение различных атомов в молекуле, например: CH_3 (этан) C_2H_6 ; CH_2O (уксусная кислота) $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$.
- 2. **Молекулярная** (брутто) – показывает истинное число различных атомов в молекуле: (этан) C_2H_6 ; (этилен) C_2H_4 ; (уксусная кислота) $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$

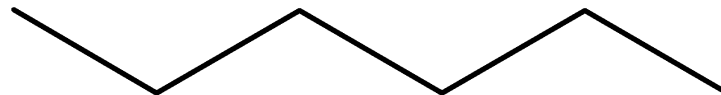
3. Структурная – отражает не только вид и число атомов в молекуле, но и порядок связи между атомами (строение).

• **а) развернутые:**



б) сокращенные: $\text{CH}_3 - \text{CH}_3$.

в) скелетные: *гексан*



Классификация ОС

а) по строению углеродного скелета:



б) в зависимости от природы функциональных групп производные УВ делят на классы:

- см. табл. 3 стр. 40, Потапов.**

Основные функциональные группы и соответствующие им классы органических соединений

Функциональная группа		Название класса	Общая формула класса R-H
Формула	Название		
-	-	Углеводороды	R-H
-F,-Cl,-Br,-I	Галогены	Галогенопроизводные	R-Hal

-OH	Гидроксильная	Спирты Фенолы	R-OH Ar-OH
-O-	Окси	Простые эфиры	R-O-R
	Карбонильная	Альдегиды Кетоны	R-CH=O R-CO-R ₁
	Карбоксильная	Карбоновые кислоты	R-COOH

	Нитро	Нитро соединения	R-NO ₂
-NH ₂	Амино	Амины (первичные)	R-NH ₂

- **Функциональная группа** – атом или группа атомов, которые определяют принадлежность соединения к определенному классу и отвечают за его химические свойства.
- Все классы ОС взаимосвязаны.
- Переход от одних классов соединений к другим осуществляется в основном за счет превращения функциональных групп без изменения УС.

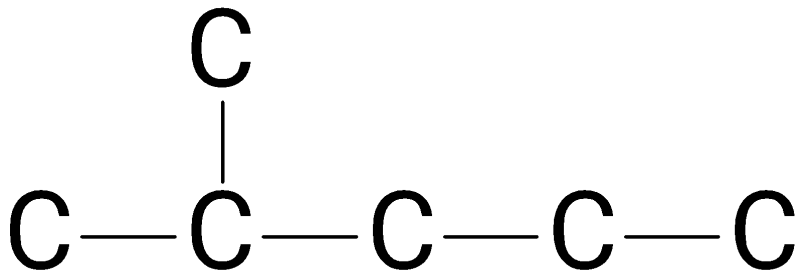
- **Гомологический ряд** – ряд близких по строению и химическому поведению соединений, каждый последующий (высший) член которого отличается от предыдущего (низшего) на одну группу CH_2 .
- **Общая формула гомологического ряда** – формула, которая отражает молекулярную формулу каждого члена гомологического ряда при определенном значении числа атомов углерода, которое выражается индексом n . Например, $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$ –общая формула гомологического ряда алканов, при $n=1$, получаем CH_4 – метан.

- **Углеродный скелет (углеродная цепь)** – последовательность связывания атомов углерода в молекуле.

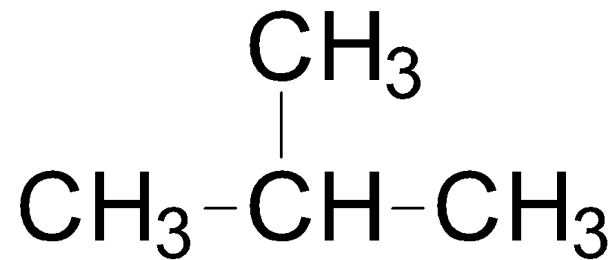
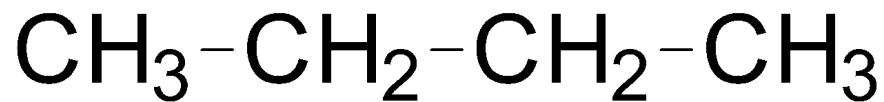
- **Нормальный углеродный скелет** – линейная цепочка связанных последовательно друг с другом атомов углерода.



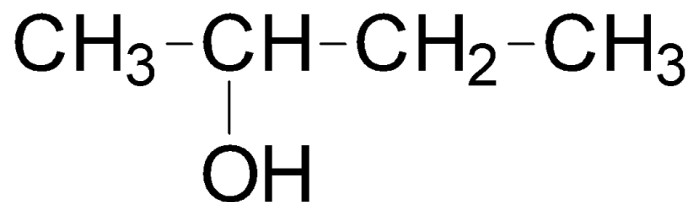
- **Разветвленный углеродный скелет** – цепочка связанных последовательно друг с другом атомов углерода, имеющая ответвления.



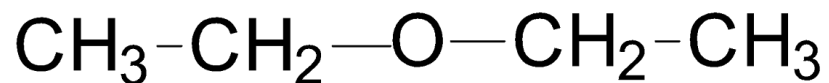
- **Структурные изомеры** – вещества, имеющие одинаковый состав (молекулярную формулу), но разную структурную формулу.
- **Изомеры углеродного скелета** – изомеры, различающиеся последовательностью связывания атомов углерода.



- **Изомеры положения** – изомеры, различающиеся положением одинаковых функциональных групп или двойных связей при одинаковом углеродном скелете.



- **Изомеры функциональной группы**
(межклассовые изомеры) – изомеры,
различающиеся характером
функциональной группы.



- **Номенклатура органических соединений** – система терминов, обозначающих строение веществ и пространственное расположение атомов в их молекулах.
- **Тривиальное название** – название, в котором ни один из слогов не используется в систематическом смысле.
- **Систематическое название** – название полностью составленное из специально созданных или выбранных слогов.

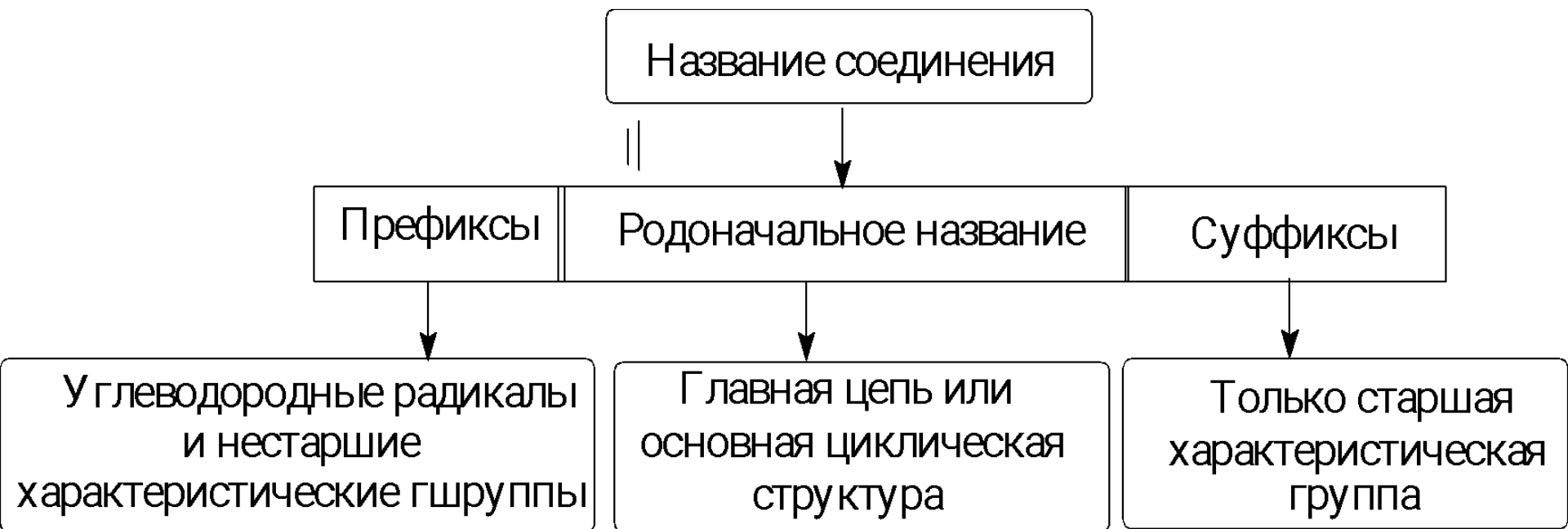
- **Родоначальное название** – та часть названия, от которого по определенным правилам строится название целиком. Родоначальное название может быть как систематическим (например, «этан» и от него «этанол»), так и тривиальным (например, «бензол» и от него «хлорбензол»).
- **Заместитель** – любой атом или группа атомов, замещающие в исходном соединении водород.

- **Старшая (главная) группа** – функциональная группа, название которой в номенклатуре ИЮПАК отражается суффиксом. Никаких других преимуществ не имеет.
- **Умножающие префиксы** – приставки ди-, три-, тетра- ит.д., применяемые для обозначения числа одинаковых заместителей или кратных связей.
- **Локант** – цифра или буква, указывающая положение заместителя или кратной связи в главной цепи или цикле

- **Алкильная группа (углеводородный радикал)** – фрагмент, который остается после удаления атома водорода из молекулы алкана. В качестве общего символа для обозначения алкильной группы принята латинская буква R.

Чтобы назвать соединение по систематической номенклатуре ИЮПАК нужно:

- 1) выбрать родоначальную структуру;
- 2) выявить все имеющиеся в соединении функциональные группы;
- 3) установить, какая группа является старшей; название этой группы отражается в названии соединения в виде *суффикса* и его ставят в конце названия соединения; все остальные группы дают в названии в виде *префиксов* (приставок);
- 4) обозначить ненасыщенность соответствующим суффиксом (-ен или -ин), а также префиксом (*дегидро-*, *тетрагидро-* и др.);
- 5) пронумеровать главную цепь, придавая старшей группе наименьший из возможных номеров (локантов);
- 6) перечислить префиксы (приставки) в алфавитном порядке (при этом умножающие приставки *ди-*, *три-* и т. д. не учитываются);
- 7) составить полное название соединения согласно схеме:



Рациональная номенклатура –

Чтобы назвать соединение по рациональной номенклатуре нужно:

- 1. Определить класс называемого соединения;**
- 2. Выбрать основу названия;**
- 3. Назвать окружающие основу заместители;**
- 4. Составить название, начиная с названия заместителей от более простых к более сложным и заканчивая названием основы.**