

## Лекция № 1

# КЛАССИФИКАЦИЯ И НОМЕНКЛАТУРА ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ

### План

1. Классификация органических соединений.
2. Номенклатура органических соединений.
3. Структурная изомерия.

### 1. Классификация органических соединений.

Органические соединения классифицируют по двум основным признакам: строению углеродного скелета и функциональным группам.

По строению углеродного скелета различают ациклические, карбоциклические и гетероциклические соединения.

*Ациклические соединения* – содержат открытую цепь атомов углерода.

*Карбоциклические соединения* – содержат замкнутую цепь углеродных атомов и подразделяются на алициклические и ароматические. К *алициклическим* относятся все карбоциклические соединения, кроме ароматических. *Ароматические* соединения содержат циклогексатриеновый фрагмент (бензольное ядро).

*Гетероциклические соединения* - содержат циклы, включающие наряду с атомами углерода один или несколько гетероатомов.

По природе функциональных групп органические соединения делят на *классы*.

### **Таблица 1. Основные классы органических соединений.**

Функциональная группа	Класс соединений	Общая формула
Отсутствует	Углеводороды	R-H
Галоген -F, -Cl, -Br, -I (-Hal)	Галогенпроизводные	R-Hal
Гидроксильная -OH	Спирты и фенолы	R-OH Ar-OH
Алкоксильная	Простые эфиры	R-OR

-OR		
Амино -NH <sub>2</sub> , >NH, >N-	Амины	RNH <sub>2</sub> , R <sub>2</sub> NH, R <sub>3</sub> N
Нитро -NO <sub>2</sub>	Нитросоединения	RNO <sub>2</sub>
Карбонильная <p>>c=o <="" center=""> </p>>c=o	Альдегиды и кетоны	$\begin{matrix} R \\ \diagdown \\ C=O \\ \diagup \\ H \end{matrix}$ $\begin{matrix} R \\ \diagdown \\ C=O \\ \diagup \\ R \end{matrix}$
Карбоксильная $\begin{matrix} & O \\ & // \\ -C & \\ & \backslash \\ & OH \end{matrix}$	Карбоновые кислоты	$\begin{matrix} & O \\ & // \\ R-C & \\ & \backslash \\ & OH \end{matrix}$
Алкоксикарбонильная $\begin{matrix} & O \\ & // \\ -C & \\ & \backslash \\ & OR \end{matrix}$	Сложные эфиры	$\begin{matrix} & O \\ & // \\ R-C & \\ & \backslash \\ & OR \end{matrix}$
Карбоксамидная $\begin{matrix} & O \\ & // \\ -C & \\ & \backslash \\ & NH_2 \end{matrix}$	Амиды карбоновых кислот	$\begin{matrix} & O \\ & // \\ R-C & \\ & \backslash \\ & NH_2 \end{matrix}$
Тиольная -SH	Тиолы	R-SH
Сульфо -SO <sub>3</sub> H	Сульфокислоты	R-SO <sub>3</sub> H

## 2. Номенклатура органических соединений.

В настоящее время в органической химии общепринятой является *систематическая номенклатура*, разработанная Международным союзом чистой и прикладной химии (*IUPAC*). Наряду с ней сохранились и используются *тривиальная* и *рациональная* номенклатуры.

**Тривиальная номенклатура** состоит из исторически сложившихся названий, которые не отражают состава и строения вещества. Они являются случайными и отражают природный источник вещества (молочная кислота, мочеви́на, кофеин), характерные свойства (глицерин, грему́чая кислота), способ получения (пировиноградная кислота, серный эфир), имя первооткрывателя (кетон Михлера, углеводород Чичибабина), область применения (аскорбиновая кислота).

Преимуществом тривиальных названий является их лаконичность, поэтому употребление некоторых из них разрешено правилами IUPAC.

**Систематическая номенклатура** является научной и отражает состав, химическое и пространственное строение соединения. Название соединения выражается при помощи сложного слова, составные части которого отражают определенные элементы строения молекулы вещества. В основе правил номенклатуры IUPAC лежат принципы *заместительной номенклатуры*, согласно которой молекулы соединений рассматриваются как производные углеводородов, в которых атомы водорода замещены на другие атомы или группы атомов. При построении названия в молекуле соединения выделяют следующие структурные элементы.

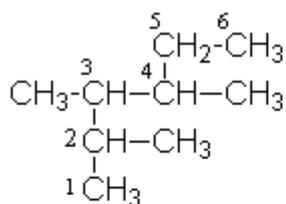
*Родоначальная структура* – главная цепь углеродная цепь или циклическая структура в карбо- и гетероциклах.

*Углеводородный радикал* – остаток формульного обозначения углеводорода со свободными валентностями (см. таблицу 2).

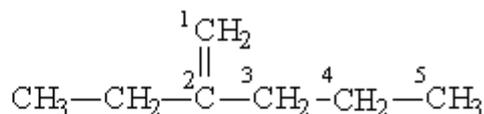
*Характеристическая группа* – функциональная группа, связанная с родоначальной структурой или входящая в ее состав (см. таблицу 3).

При составлении названия последовательно выполняют следующие правила.

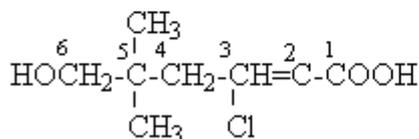
1. Определяют старшую характеристическую группу и указывают ее обозначение в суффиксе (см. таблицу 3).
2. Определяют родоначальную структуру по следующим критериям в порядке падения старшинства: а) содержит старшую характеристическую группу; б) содержит максимальное число характеристических групп; в) содержит максимальное число кратных связей; г) имеет максимальную длину. Родоначальную структуру обозначают в корне названия в соответствии с длиной цепи или размером цикла:  $C_1$  – “мет”,  $C_2$  – “эт”,  $C_3$  – “проп”,  $C_4$  – “бут”,  $C_5$  и далее – корни греческих числительных.
3. Определяют степень насыщенности и отражают ее в суффиксе: “ан” – нет кратных связей, “ен” – двойная связь, “ин” – тройная связь.
4. Устанавливают остальные заместители (углеводородные радикалы и младшие характеристические группы) и перечисляют их названия в префиксе в алфавитном порядке.
5. Устанавливают умножающие префиксы – “ди”, “три”, “тетра”, указывающие число одинаковых структурных элементов (при перечислении заместителей в алфавитном порядке не учитываются).
6. Проводят нумерацию родоначальной структуры так, чтобы старшая характеристическая группа имела наименьший порядковый номер. Локанты (цифры) ставят перед названием родоначальной структуры, перед префиксами и перед суффиксами.



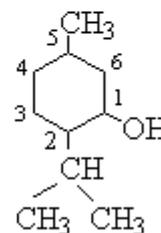
2,3,4-Триметилгексан



2-Этил-1-пентен



6-Гидрокси-5,5-диметил-3-хлор-2-гексеновая кислота



2-Изопропил-5-метилциклогексан-1-ол  
(ментол)

**Таблица 2. Названия алканов и алкильных радикалов, принятые систематической номенклатурой IUPAC.**

Алкан	Название	Алкильный радикал	Название
CH <sub>4</sub>	Метан	CH <sub>3</sub> -	Метил
CH <sub>3</sub> CH <sub>3</sub>	Этан	CH <sub>3</sub> CH <sub>2</sub> -	Этил
CH <sub>3</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub>	Пропан	CH <sub>3</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> -	Пропил
		$  \begin{array}{c}  \text{CH}_3-\text{CH}-\text{CH}_3 \\    \\  \text{CH}_3  \end{array}  $	Изопропил
CH <sub>3</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub>	<i>н</i> -Бутан	CH <sub>3</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> -	<i>н</i> -Бутил
		$  \begin{array}{c}  \text{CH}_3-\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_3 \\    \\  \text{CH}_3  \end{array}  $	<i>втор</i> -Бутил
$  \begin{array}{c}  \text{CH}_3-\text{CH}-\text{CH}_3 \\    \\  \text{CH}_3  \end{array}  $	Изобутан	$  \begin{array}{c}  \text{CH}_3-\text{CH}-\text{CH}_2- \\    \\  \text{CH}_3  \end{array}  $	Изобутил
		$  \begin{array}{c}  \text{CH}_3 \\    \\  \text{CH}_3-\text{C}- \\    \\  \text{CH}_3  \end{array}  $	<i>трет</i> -Бутил
CH <sub>3</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub>	<i>н</i> -Пентан	CH <sub>3</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> -	<i>н</i> -Пентил

$\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_3 \\   \\ \text{CH}_3 \end{array}$	Изопентан	$\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_2- \\   \\ \text{CH}_3 \end{array}$	Изопентил
$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\   \\ \text{CH}_3-\text{C}-\text{CH}_3 \\   \\ \text{CH}_3 \end{array}$	Неопентан	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\   \\ \text{CH}_3-\text{C}-\text{CH}_2- \\   \\ \text{CH}_3 \end{array}$	Неопентил

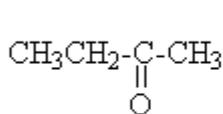
**Таблица 3. Названия характеристических групп (перечислены в порядке убывания старшинства).**

Группа	Название	
	в префиксе	в суффиксе
$-(\text{C})\text{OON}^*$	-	овая кислота
$-\text{COOH}$	карбокси	карбоновая кислота
$-\text{SO}_3\text{H}$	сульфо	сульфоновая кислота
$-(\text{C})\text{HO}$	оксо	аль
$-\text{CHO}$	формил	карбальдегид
$>(\text{C})=\text{O}$	оксо-	он
$-\text{OH}$	гидрокси	ол
$-\text{SH}$	меркапто	тиол
$-\text{NH}_2$	амино	амин
$-\text{OR}^{**}$	алкокси, арокси	-
$-\text{F}, -\text{Cl}, -\text{Br}, -\text{I}$	фтор, хлор, бром, иод	-
$-\text{NO}_2$	нитро	-

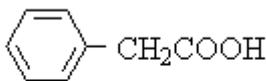
\* Атом углерода, заключенный в скобки, входит в состав родоначальной структуры.

\*\* Алкокси-группы и все следующие за ними перечисляются в префиксе по алфавиту и не имеют порядка старшинства.

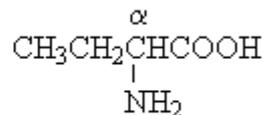
**Рациональная (радикально-функциональная) номенклатура** используется для названий простых моно- и бифункциональных соединений и некоторых классов природных соединений. Основу названия составляет название данного класса соединений или одного из членов гомологического ряда с указанием заместителей. В качестве локантов, как правило, используются греческие буквы.



Метилэтилкетон



Фенилуксусная кислота



$\alpha$ -Аминомасляная кислота

### 3. Структурная изомерия.

*Изомеры* – это вещества, имеющие одинаковый состав и молекулярную массу, но разные физические и химические свойства. Различия в свойствах изомеров обусловлены различиями в их химическом или пространственном строении.

Под *химическим строением* понимают природу и последовательность связей между атомами в молекуле. Изомеры, молекулы которых отличаются по химическому строению, называют *структурными изомерами*.

Структурные изомеры могут отличаться:

- по строению углеродного скелета



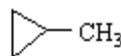
бутан



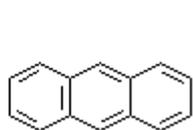
изобутан



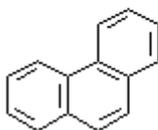
циклобутан



метилциклопропан

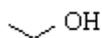


антрацен



фенантрен

- по положению кратных связей и функциональных групп



пропанол-1



пропанол-2



бутен-1

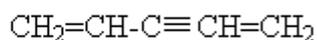


бутен-2

- по типу функциональных групп



бензол



дивинилацетилен

$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$   
этанол

$\text{CH}_3\text{-O-CH}_3$   
диметиловый эфир

$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$   
пропионовая кислота

$\text{CH}_3\text{COOCH}_3$   
ацетат метилацетат

Уважаемый посетитель, Вы зашли на сайт как незарегистрированный пользователь. Мы рекомендуем Вам [зарегистрироваться](#) либо войти на сайт под своим именем.

**ВНИМАНИЕ!** Если вы не можете скачать файл пишите об этом в комментариях, предварительно почитав [это](#)

Другие новости по теме:

- [Свойства и применение высокомолекулярных соединений](#)
- [Шпаргалки по химии](#)
- [Химия](#)
- [Лекция № 11. Альдегиды и кетоны](#)
- [Лекция № 18 Липиды](#)