

Классификация органических соединений

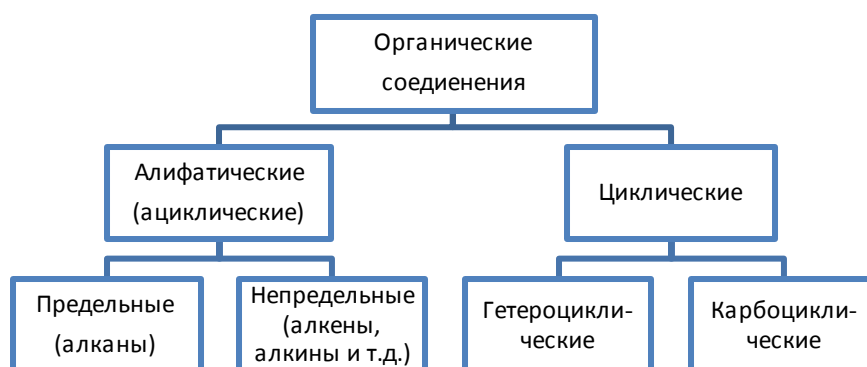
Все органические соединения условно можно разделить на две большие группы: углеводороды и производные углеводородов.

Углеводороды (УВ) – это простейшие органические вещества, молекулы которых состоят из атомов только двух элементов: углерода С и водорода Н. Например, метан CH_4 , ацетилен C_2H_2 , бензол C_6H_6 и т.д.

Производные УВ – это продукты замещения атомов «Н» в молекулах УВ на другие атомы или группы атомов. Например, аминометан CH_3NH_2 , хлорметан CH_3Cl , метанол CH_3OH можно рассматривать как производные метана CH_4 .

В молекуле любого органического соединения выделяют углеродный скелет – это каркас органической молекулы, который представляет собой последовательность химически связанных между собой атомов углерода.

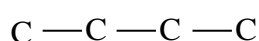
Ниже представлена схема, показывающая классификацию органических веществ по строению углеводородного радикала:



Ациклические соединения – соединения с открытой (незамкнутой) цепью углеродных атомов. *Циклические соединения* – соединения, в которых углеродные атомы образуют циклы:

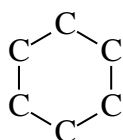


циклический скелет

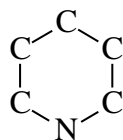


алифатический скелет

Циклические скелеты, в свою очередь, подразделяют на *карбоциклические* (содержащие в цикле только атомы углерода) и *гетероциклические* (содержащие в цикле *гетероатомы*, другие атомы: атомы азота, кислорода, серы и т.д.):



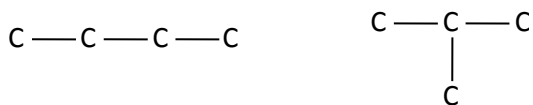
карбоциклический скелет



гетероциклический скелет

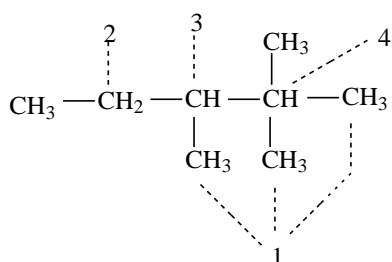
Ациклические скелеты не могут содержать гетероатомов, например, в молекуле этанола $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{OH}$ углеродный скелет имеет вид $\text{C}-\text{C}$, а не $\text{C}-\text{C}-\text{O}$. Атом кислорода в данном случае относят к функциональной группе.

Ациклические углеродные скелеты бывают *разветвленные* и *неразветвленные*. В неразветвленных, или нормальных, скелетах каждый атом углерода связан с одним или двумя атомами углерода, а в разветвленных скелетах хотя бы один атом углерода связан с тремя или четырьмя атомами углерода:



неразветвленный скелет разветвленный скелет

В образующихся цепях атом углерода может быть связан либо с одним атомом углерода (*первичный*), с двумя (*вторичный*), тремя (*третичный*) и четырьмя – *четвертичный*:



1 – первичные атомы углерода; 2 – вторичный атом углерода;

3 – третичный атом углерода; 4 – четвертичный атом углерода.

Поскольку атомы углерода могут образовывать между собой не только одинарные, но и кратные (двойные и тройные) связи, то существует классификация по кратности связи: соединения, содержащие только одинарные связи углерод-углерод, называют *насыщенными*, или *предельными*; к которым относятся алканы (ациклические УВ) и циклоалканы (циклические УВ). Соединения с кратными связями (например, $\text{C}=\text{C}$) называют *ненасыщенными*, или *непредельными*. К ним относятся алкены, алкины, алкадиены.

В состав органических соединений кроме углеродного скелета могут входить и различные функциональные группы. *Функциональные группы* образуют все атомы, кроме водорода, или группы атомов, связанные с атомом углерода. Функциональные группы – это активные центры органических молекул. Классификацию органических соединений также проводят по функциональным группам. Важнейшие группы и соответствующие им классы соединений перечислены в таблице 3 в порядке возрастания старшинства.

Соединения, имеющие одинаковые функциональные группы, но отличающиеся числом атомов углерода называют *гомологами*. Они принадлежат одному классу, но отличаются друг от друга по составу на целое число групп CH_2 . Группа атомов CH_2 называется *гомологической разностью*. Совокупность всех гомологов образует *гомологический ряд*.

Классификация органических веществ

	Класс веществ	Характеристика	Общая формула	Суффикс или префикс
Углеродороды	Алканы	Все связи одинарные	C_nH_{2n+2}	-«АН»
	Алкены	1 двойная C=C связь	C_nH_{2n}	-«ЕН»
	Диены	2 двойные C=C связи	C_nH_{2n-2}	-«ДИЕН»
	Алкины	1 тройная связь C≡C	C_nH_{2n-2}	-«ИН»
	Циклоалканы	Замкнутая в кольцо углеродная цепь	C_nH_{2n}	ЦИКЛО-
	Арены (ароматические углеводороды)	Содержат бензольное кольцо	C_nH_{2n-6}	...-бензол
Кислородсодержащие соединения	Спирты	-ОН	$C_nH_{2n+2}O$ CH_3OH	-«ОЛ»
	Фенолы	Бензольное кольцо и в нём -ОН	$C_nH_{2n-6}O$ C_6H_5OH	...-фенол
	Альдегиды	$-C=O$ H	$C_nH_{2n}O$ $HCHO$	-«АЛЬ»
	Кетоны	$-C-$ O	$C_nH_{2n}O$ C_3H_6O	-«ОН»
	Карбоновые кислоты	$-C=O$ ОН	$C_nH_{2n}O_2$ $HCOOH$...-овая кислота
	Сложные эфиры	$R-C=O$ OR	$C_nH_{2n}O_2$... -эфир
Азотсодержащие соединения	Нитросоединения	R -NO ₂	$C_nH_{2n+1}NO_2$	нитро-...
	Амины	-NH ₂ или -NH- или -N- 	$C_nH_{2n+3}N$ CH_3NH_2	...-амин
	Аминокислоты	Содержит -NH ₂ и -COOH	$C_nH_{2n+1}NO_2$	амино-... -кислота

Номенклатура органических веществ

Корни

C₁ – мет

C₂ – эт

C₃ – проп

C₄ – бут

C₅ – пент

C₆ – гекс

C₇ – гепт

C₈ – окт

C₉ – нон

C₁₀ – дек

Окончания

-ан – есть только одинарные связи C–C в молекуле

-ен – есть одна двойная связь C=C в молекуле

-ин – есть одна тройная связь C≡C в молекуле

-диен – есть две двойные связи C=C в молекуле

Старшинство функциональных групп в молекуле

Группа	Префикс	Суффикс (или окончание)
-COOH	Карбокси-	-овая кислота
$\begin{array}{c} -C=O \\ \\ H \end{array}$	Формил-	-аль
$\begin{array}{c} -C- \\ \\ O \end{array}$	Оксо-	-он
-OH	Гидрокси-	-ол (-овый спирт)
-NH ₂	Амино-	-амин
-NO ₂	Нитро-	-
C=C	-	-ен
C≡C	-	-ин
Галогены	Фтор-, хлор- и т.д.	-
Углеродородный радикал	Алkil-	-