

Номенклатура

- Номенклатура органических соединений – система правил, позволяющих дать однозначное название каждому индивидуальному веществу.

Это язык химии, который используется для передачи в названиях соединений их строения.

Соединению определенного строения соответствует одно систематическое название, и по этому названию можно представить строение соединения (его структурную формулу).

В настоящее время общепринятой является систематическая номенклатура ИЮПАК (IUPAC – *International Union of the Pure and Applied Chemistry* – Международный союз теоретической и прикладной химии).

Наряду с систематическими названиями используются также тривиальные (обыденные) названия, которые связаны с характерным свойством вещества, способом его получения, природным источником, областью применения и т.д., но не отражают его строения.

Для применения номенклатуры ИЮПАК необходимо знать названия и строение определенных фрагментов молекул – органических радикалов.

Термин "органический радикал" является структурным понятием и его не следует путать с термином "свободный радикал", который характеризует атом или группу атомов с неспаренным электроном.

Радикалы в ряду алканов

Если от молекулы алкана "отнять" один атом водорода, то образуется одновалентный "остаток" – углеводородный радикал ($R-$).

Общее название одновалентных радикалов алканов – *алкилы* – образовано заменой суффикса *-ан* на *-ил*:

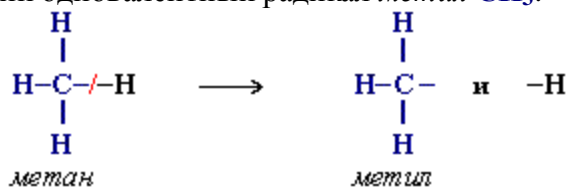
метан – *метил*, этан – *этил*, пропан – *пропил* и т.д.

Одновалентные радикалы выражаются общей формулой C_nH_{2n+1} .

Двухвалентный радикал получается, если удалить из молекулы 2 атома водорода. Например, из метана можно образовать двухвалентный радикал $-CH_2-$ *метилен*. В названиях таких радикалов используется суффикс *-илен*.

Названия радикалов, особенно одновалентных, используются при образовании названий разветвленных алканов и других соединений. Такие радикалы можно рассматривать как составные части молекул, их конструкционные детали. Чтобы дать название соединению необходимо представить, из каких "деталей"-радикалов составлена его молекула.

Метану CH_4 соответствует один одновалентный радикал *метил* CH_3 .



От этана C_2H_6 можно произвести также только один радикал - *этил* - CH_2- CH_3 (или - C_2H_5).

Пропану $CH_3-CH_2-CH_3$ соответствуют два изомерных радикала

- C_3H_7 :



Радикалы подразделяются на *первичные*, *вторичные* и *третичные* в зависимости от того, у какого атома углерода (первичного, вторичного или третичного) находится свободная валентность. По этому признаку *n-пропил* относится к первичным радикалам, а *изопропил* – к вторичным.

Двум алканам C_4H_{10} (*n*-бутан и изобутан) соответствует 4 одновалентных радикала $-C_4H_9$:

Алкан	Радикал	Название радикала
$\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_2-\text{CH}_3$ <i>н-бутан</i>	$-\text{CH}_2-(\text{CH}_2)_2-\text{CH}_3$	<i>н-бутил</i>
	$-\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ $\quad $ $\quad \text{CH}_3$	<i>втор-бутил</i>
$\text{CH}_3-\text{CH}-\text{CH}_3$ $\quad $ $\quad \text{CH}_3$ <i>изобутан</i>	$-\text{CH}_2-\text{CH}-\text{CH}_3$ $\quad $ $\quad \text{CH}_3$	<i>изобутил</i>
	CH_3 $-\text{C}-\text{CH}_3$ $\quad $ $\quad \text{CH}_3$	<i>трет-бутил</i>

- от *н*-бутана производятся *н-бутил* (первичный радикал) и *втор-бутил* (вторичный радикал), - от изобутана – *изобутил*(первичный радикал) и *трет-бутил* (третичный радикал).

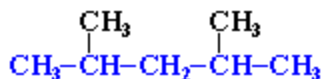
Таким образом, в ряду радикалов также наблюдается явление изомерии, но при этом число изомеров больше, чем у соответствующих алканов.

Одновалентные радикалы – фрагменты "конструкций" молекул различных органических соединений.

Правила построения названий алканов по систематической международной номенклатуре ИЮПАК

1. Для простейших алканов (C_1 - C_4) приняты тривиальные названия: метан, этан, пропан, бутан, изобутан.
2. Начиная с пятого гомолога, названия *нормальных* (неразветвленных) алканов строят в соответствии с числом атомов углерода, используя греческие числительные и суффикс *-ан*: пентан, гексан, гептан, октан, нонан, декан и т.д.
3. В основе названия *разветвленного* алкана лежит название входящего в его конструкцию нормального алкана с наиболее длинной углеродной цепью. При этом углеводород с разветвленной цепью рассматривают как продукт замещения атомов водорода в нормальном алкане углеводородными радикалами.

Например, алкан

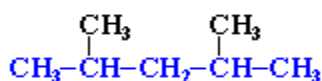


рассматривается как замещенный *пентан*, в котором два атома водорода замещены на радикалы – CH_3 (*метил*).

Правила построения названий алканов по систематической международной номенклатуре ИЮПАК

1. Для простейших алканов (C_1 - C_4) приняты тривиальные названия: метан, этан, пропан, бутан, изобутан.
2. Начиная с пятого гомолога, названия *нормальных* (неразветвленных) алканов строят в соответствии с числом атомов углерода, используя греческие числительные и суффикс *-ан*: пентан, гексан, гептан, октан, нонан, декан и т.д.
3. В основе названия *разветвленного* алкана лежит название входящего в его конструкцию нормального алкана с наиболее длинной углеродной цепью. При этом углеводород с разветвленной цепью рассматривают как продукт замещения атомов водорода в нормальном алкане углеводородными радикалами.

Например, алкан



рассматривается как замещенный *пентан*, в котором два атома водорода замещены на радикалы – CH_3 (*метил*).

Порядок построения названия разветвленного алкана

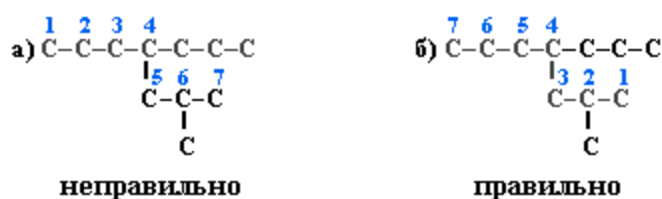
1. Выбрать в молекуле главную углеродную цепь. Во-первых, она должна быть самой длинной. Во-вторых, если имеются две или более одинаковые по длине цепи, то из них выбирается наиболее разветвленная.

Например, в молекуле есть 2 цепи с одинаковым числом (7) атомов С (выделены цветом):



В случае (а) цепь имеет 1 заместитель, а в (б) – 2. Поэтому следует выбрать вариант (б).

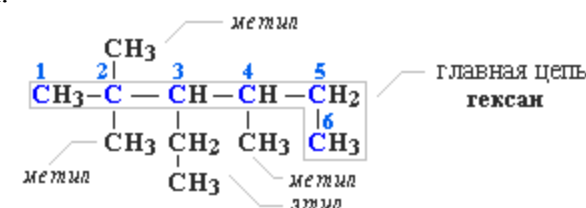
2. Пронумеровать атомы углерода в главной цепи так, чтобы атомы С, связанные с заместителями, получили возможно меньшие номера. Поэтому нумерацию начинают с ближайшего к ответвлению конца цепи. Например:



3. Назвать все радикалы (заместители), указав впереди цифры, обозначающие их местоположение в главной цепи. Если есть несколько одинаковых заместителей, то для каждого из них через запятую записывается цифра (местоположение), а их количество указывается приставками *ди-*, *три-*, *тетра-*, *пента-* и т.д. (например, *2,2-диметил* или *2,3,3,5-тетраметил*).
4. Названия всех заместителей расположить в алфавитном порядке (так установлено последними правилами ИЮПАК).
5. Назвать главную цепь углеродных атомов, т.е. соответствующий нормальный алкан.

Таким образом, в названии разветвленного алкана
 корень+суффикс – название нормального алкана
 (греч. числительное+суффикс "ан"),
 приставки – цифры и названия углеводородных радикалов.

Пример построения названия:



2,2,4-триметил-3-этилгексан

Виды изомерии у алканов и галогеналканов.

1) Для алканов возможна только **структурная изомерия** углеродного скелета (начиная с C₄)

2) Для галогеналканов, нитроалканов характерна также **изомерия положения заместителей** – галогенов, нитрогрупп (начиная с C₃)

CH₃-CH₂-CH₂-Cl 1-хлорпропан CH₃-CH-CH₃ 2-хлорпропан

