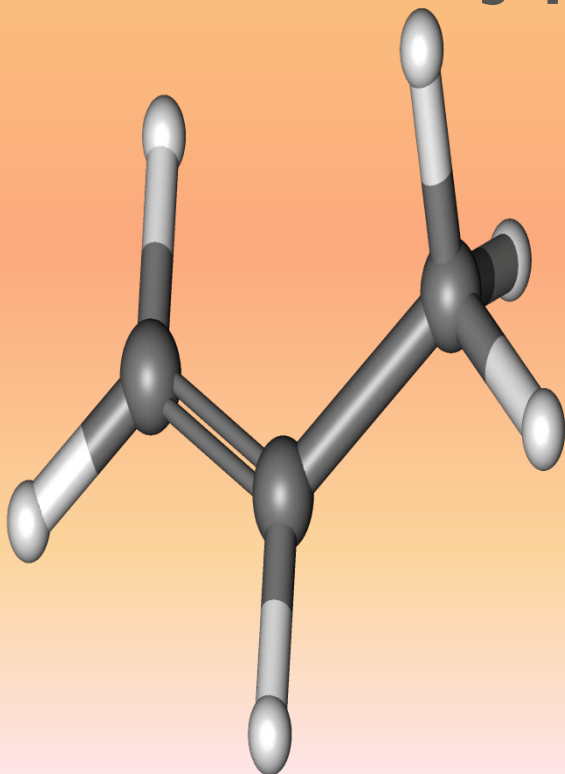
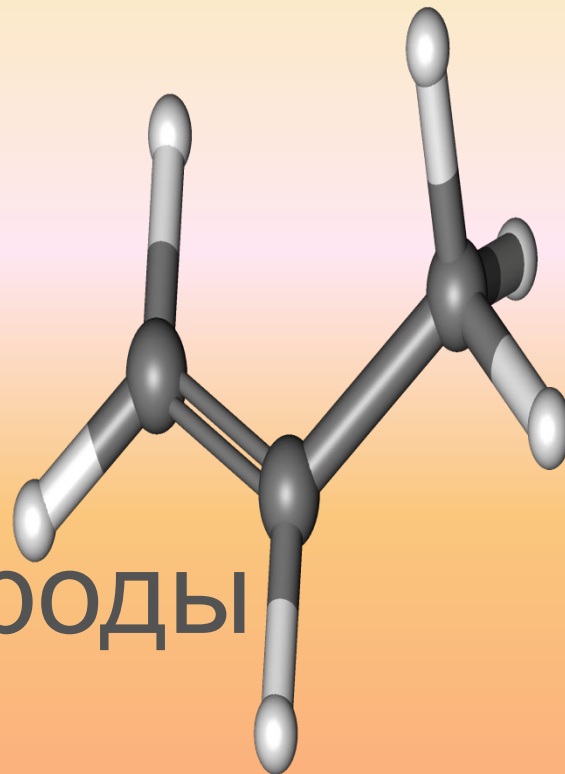
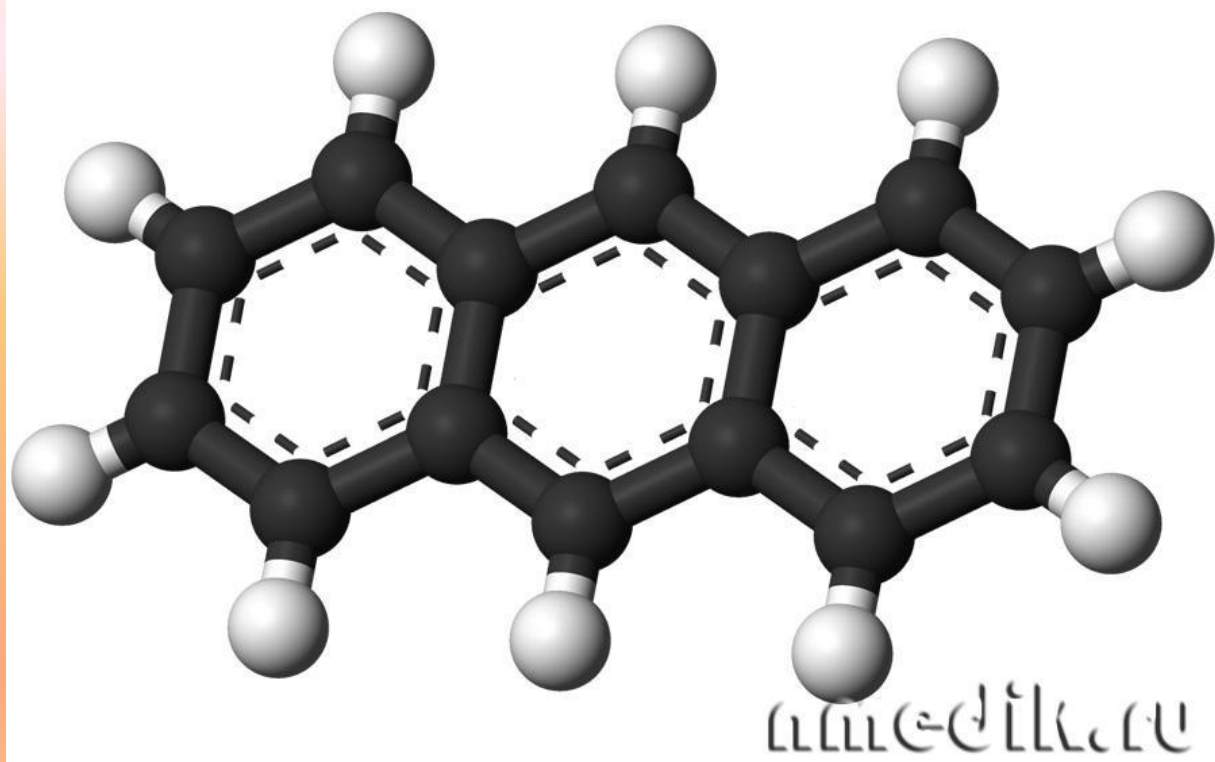
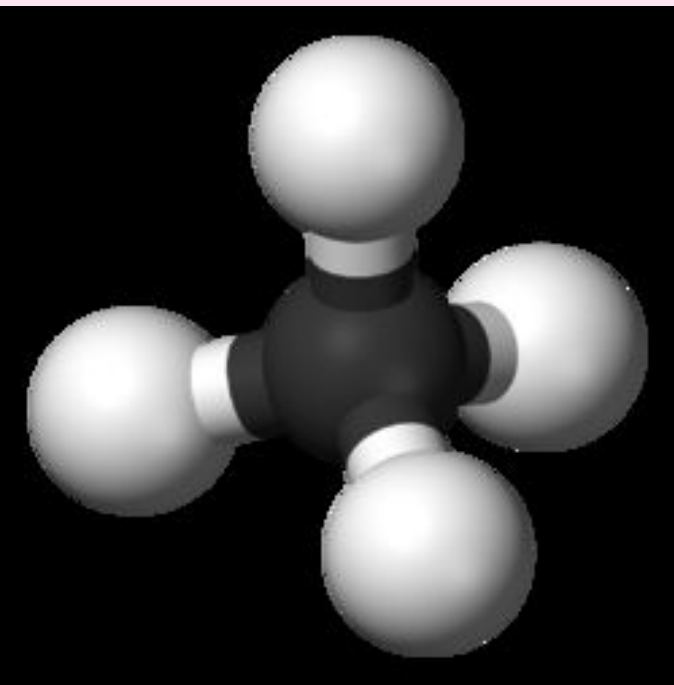


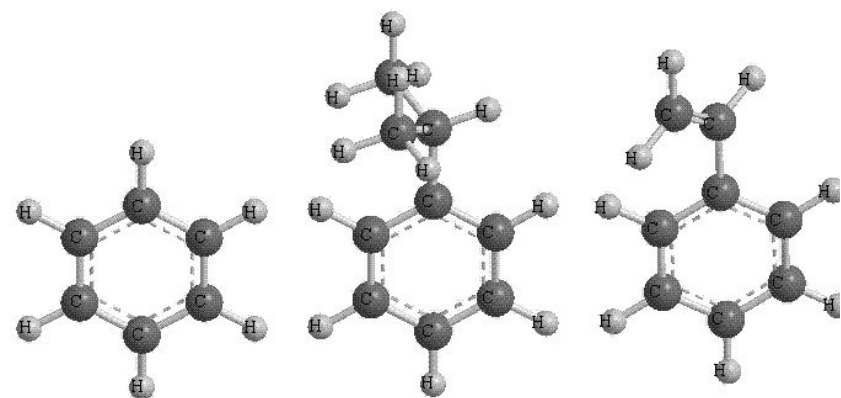
# Углеводороды





**Углево́роды** — органические соединения, состоящие исключительно из атомов углерода и водорода. Углеводороды считаются базовыми соединениями органической химии, все остальные органические соединения рассматривают как их производные.

Поскольку углерод имеет четыре валентных электрона, а водород — один, простейший углеводород — метан ( $\text{CH}_4$ ).



бензол

изопропилбензол  
(кумол)

винилбензол  
(стирол)

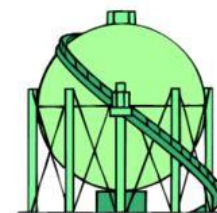
## Природные источники углеводородов



нефть



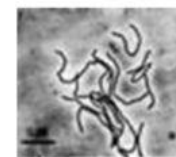
ископаемые  
угли



природный газ  
попутный газ



древесина



биогаз

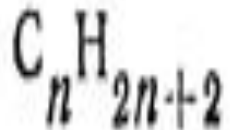
MyShared

- При систематизации углеводородов принимают во внимание строение углеродного скелета и тип связей, соединяющих атомы углерода. В зависимости от строения углеродного скелета углеводороды подразделяют на ациклические и карбоциклические. В зависимости от кратности углерод-углеродных связей углеводороды подразделяют на предельные (алканы) и непредельные (алкены, алкины, диены). Циклические углеводороды разделяют на алициклические и ароматические.

Характеристики углеводороды	Общая формула	Первый гомолог	Вид гибридизации	Вид ковалентной связи	Длина связи С-С, нм	Угол между связями	Характерный тип реакций
Алканы	$C_nH_{2n+2}$	$\begin{array}{c} \text{H} \\   \\ \text{H}-\text{C}-\text{H} \\   \\ \text{H} \end{array}$	$sp^3$	$\sigma_{\text{C-C}}$ $\sigma_{\text{C-H}}$	0,154	$109^\circ 28'$	Замещение, разложение (крекинг)
Циклоалканы	$C_nH_{2n}$	$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \\ \diagdown \quad / \\ \text{C} \\ / \quad \diagdown \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{H} \\ / \quad \diagdown \\ \text{H} \quad \text{H} \end{array}$	$sp^3$	$\sigma_{\text{C-C}}$ $\sigma_{\text{C-H}}$	0,154	$C_3, C_4$ меньше $109^\circ$	Присоединение
						$C_5, C_6$ и т.д. $\approx 109^\circ 28'$	Замещение
Алкены	$C_nH_{2n}$	$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \\ \diagdown \quad / \\ \text{C}=\text{C} \\ / \quad \diagdown \\ \text{H} \quad \text{H} \end{array}$	$sp^2$	$\sigma_{\text{C-C}}$ $\sigma_{\text{C-H}}$ $\pi_{\text{C-C}}$	0,134	$120^\circ$	Присоединение
Алкадиены (сопряженные)	$C_nH_{2n-2}$	$\begin{array}{c} \text{CH}_2=\text{CH} \\ \quad \quad \quad \diagdown \\ \quad \quad \quad \text{CH}=\text{CH}_2 \end{array}$	$sp^2$	$\sigma_{\text{C-C}}, \sigma_{\text{C-H}}$ 4π-электронное сопряжение	0,135; 0,148	$120^\circ$	Присоединение (1,2- и 1,4-)
Алкины	$C_nH_{2n-2}$	$\text{H}-\text{C}\equiv\text{C}-\text{H}$	$sp$	$\sigma_{\text{C-C}}$ $\sigma_{\text{C-H}}$ 2π <sub>C-C</sub>	0,120	$180^\circ$	Присоединение
Арены	$C_nH_{2n-6}$	$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{C} \quad \text{C} \quad \text{H} \\ \diagdown \quad / \quad \diagdown \quad / \\ \text{C} \\ / \quad \diagdown \quad / \quad \diagdown \\ \text{H}-\text{C} \quad \text{C} \quad \text{C}-\text{H} \\ \diagdown \quad / \quad \diagdown \quad / \\ \text{H} \quad \text{C} \quad \text{C} \quad \text{H} \end{array}$	$sp^2$	$\sigma_{\text{C-C}}, \sigma_{\text{C-H}}$ 6π-электронное сопряжение в цикле	0,140	$120^\circ$	Замещение

Углеводороды, как правило, не смешиваются с водой, поскольку атомы углерода и водорода имеют близкую электроотрицательность, и связи в углеводородах неполярны. Для предельных углеводородов характерны химические реакции замещения, а для непредельных — присоединения.

# Формулы



$CH_4$  — метан

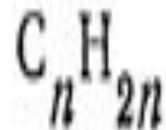
$C_2H_6$  — этан

$C_3H_8$  — пропан

$C_4H_{10}$  — бутан

$C_5H_{12}$  — пентан

и т. д.



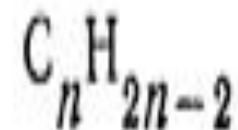
$C_2H_4$  — этилен

$C_3H_6$  — пропилен

$C_4H_8$  — бутилен

$C_5H_{10}$  — амилен

и т. д.



$C_2H_2$  — ацетилен

$C_3H_4$  — метилацетилен

$C_4H_6$  — этилацетилен

$C_5H_8$  — пропилацетилен

и т. д.

Эмпирическая формула	Структурная формула	Название	Формула одновалентного радикала*	Название радикала
$\text{CH}_4$	$\begin{array}{c} \text{H} \\   \\ \text{H} - \text{C} - \text{H} \\   \\ \text{H} \end{array}$	Метан	$-\text{CH}_3$	Метил
$\text{C}_2\text{H}_6$	$\text{CH}_3 - \text{CH}_3$	Этан	$-\text{C}_2\text{H}_5$	Этил
$\text{C}_3\text{H}_8$	$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$	Пропан	$-\text{C}_3\text{H}_7$	Пропил
$\text{C}_4\text{H}_{10}$	$\text{CH}_3 - (\text{CH}_2)_2 - \text{CH}_3$	Бутан	$-\text{C}_4\text{H}_9$	Бутил
$\text{C}_5\text{H}_{12}$	$\text{CH}_3 - (\text{CH}_2)_3 - \text{CH}_3$	Пентан	$-\text{C}_5\text{H}_{11}$	Пентил
$\text{C}_6\text{H}_{14}$	$\text{CH}_3 - (\text{CH}_2)_4 - \text{CH}_3$	Гексан	$-\text{C}_6\text{H}_{13}$	Гексил
$\text{C}_7\text{H}_{16}$	$\text{CH}_3 - (\text{CH}_2)_5 - \text{CH}_3$	Гептан	$-\text{C}_7\text{H}_{15}$	Гептил
$\text{C}_8\text{H}_{18}$	$\text{CH}_3 - (\text{CH}_2)_6 - \text{CH}_3$	Октан	$-\text{C}_8\text{H}_{17}$	Октил
$\text{C}_9\text{H}_{20}$	$\text{CH}_3 - (\text{CH}_2)_7 - \text{CH}_3$	Нонан	$-\text{C}_9\text{H}_{19}$	Нонил
$\text{C}_{10}\text{H}_{22}$	$\text{CH}_3 - (\text{CH}_2)_8 - \text{CH}_3$	Декан	$-\text{C}_{10}\text{H}_{21}$	Децил