

КАРБОНОВЫЕ КИСЛОТЫ

(классификация, строение, гомологический ряд)

Карбоновыми кислотами называются производные углеводородов, в молекуле которых содержится одна или несколько карбоксильных групп $-\text{COOH}$.

Общая формула карбоновых кислот: $\text{R}-\text{C}\begin{matrix} \nearrow \text{O} \\ \searrow \text{OH} \end{matrix}$

Классификация

В зависимости от природы радикала, связанного с карбоксильной группой, кислоты подразделяются на **предельные, непредельные и ароматические**.

Число карбоксильных групп определяет **основность кислот**.

Общая формула предельных одноосновных кислот: $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{COOH}$ (или $\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}_2$).

По числу карбоксильных групп карбоновые кислоты делят на монокарбоновые, или одноосновные (одна группа $-\text{COOH}$), дикарбоновые, или двухосновные (две группы $-\text{COOH}$) и т.д.

В зависимости от строения углеводородного радикала, с которым связана карбоксильная группа, карбоновые кислоты бывают **алифатическими** (например, уксусная или акриловая), **алициклическими** (например, циклогексанкарбоновая) или **ароматическими** (бензойная, фталевая).

В таблице указаны некоторые представители карбоновых кислот.

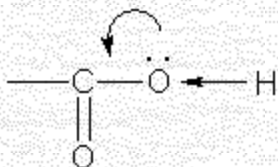
Название		её соли (эфиры)	Формула кислоты	тпл. °C	т кип. °C	ρ г/см ³	Растворимость (г/100мл H_2O ; 25°C)	Ka (при 25°C)
кислоты								
муравьиная	метановая	формиат	HCOOH	8,3	100,5	1,22	∞	$1,77 \cdot 10^{-4}$
уксусная	этановая	ацетат	CH_3COOH	16,8	118	1,05	∞	$1,7 \cdot 10^{-5}$
пропионовая	пропановая	пропионат	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$	-21	141	0,99	∞	$1,64 \cdot 10^{-5}$
масляная	бутановая	бутират	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_2\text{COOH}$	-6	164	0,96	∞	$1,54 \cdot 10^{-5}$
валериановая	пентановая	валерат	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_3\text{COOH}$	-34	187	0,94	4,97	$1,52 \cdot 10^{-5}$
капроновая	гексановая	гексанат	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_4\text{COOH}$	-3	205	0,93	1,08	$1,43 \cdot 10^{-5}$
каприловая	октановая	октаноат	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_6\text{COOH}$	17	239	0,91	0,07	$1,28 \cdot 10^{-5}$
каприновая	декановая	деканоат	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_8\text{COOH}$	32	269	0,89	0,015	$1,43 \cdot 10^{-5}$
акриловая	пропеновая	акрилат	$\text{CH}_2=\text{CH}-\text{COOH}$	13		1,05		
бензойная	бензойная	бензоат	$\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$	122	250	1,27	0,34	$1,43 \cdot 10^{-5}$
щавелевая	этандиовая	оксалат	$\begin{matrix} \text{COOH} \\ \\ \text{COOH} \end{matrix}$	189,5 (с разп.)		1,65		$\begin{matrix} K_1=5,9 \cdot 10^{-2} \\ K_2=6,4 \cdot 10^{-5} \end{matrix}$
пальмитиновая	гексадекановая	пальмитат	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{14}\text{COOH}$	63	219 (17мм)		0,0007	$3,46 \cdot 10^{-7}$
стеариновая	октадекановая	стеарат	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{16}\text{COOH}$	70	383		0,0003	

Если в углеводородном радикале карбоновых кислот атом (атомы) водорода замещен на другие функциональные группы, то такие кислоты называются гетерофункциональными. Среди них различают галогенкарбоновые (например, $\text{CH}_2\text{Cl}-\text{COOH}$), нитро-кислоты (например, $\text{NO}_2-\text{C}_6\text{H}_4\text{COOH}$), аминокислоты, оксикислоты (например, молочная $\text{CH}_3-\text{CH}(\text{OH})-\text{COOH}$) и др.

Карбоновые кислоты с числом атомов углерода выше 6 называют **высшими (жирными)** кислотами. Название "жирные" эти кислоты получили потому, что большинство из них могут быть выделены из жиров.

Строение

Карбоксильная группа COOH состоит из карбонильной группы C=O и гидроксильной группы OH . Свойства карбоксильной группы отличаются от свойств составляющих ее групп, которые оказывают взаимное влияние друг на друга. В группе CO атом углерода несет частичный положительный заряд и притягивает к себе неподеленную электронную пару атома кислорода в группе OH . При этом электронная плотность на атоме кислорода уменьшается, и связь O-H ослабляется:



В свою очередь, группа OH "гасит" положительный заряд на группе CO , которая из-за этого теряет способность к реакциям присоединения, характерным для карбонильных соединений.

Полезно подчеркнуть следующее важное обстоятельство, часто ускользающее от внимания читателей: карбоновые кислоты не единственный (хотя и самый многочисленный) класс органических веществ, обладающих кислотными свойствами. Очень сильными органическими кислотами являются сульфокислоты — органические соединения, содержащие сульфогруппу - SO_3H (например, метансульфокислота $\text{CH}_3\text{SO}_3\text{H}$). Особенно важное значение имеют сульфокислоты ароматического ряда и их производные. Они являются промежуточными продуктами для синтеза различных органических веществ (например, получение фенолов из сульфокислот).