



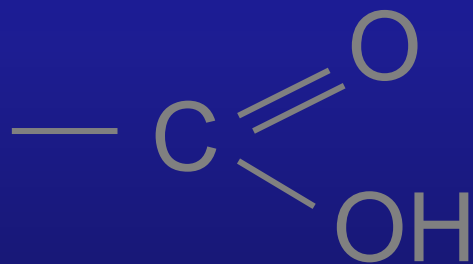
# **Карбоновые кислоты**

**Карбоновые кислоты** - это органические

вещества, молекулы которых содержат одну или

несколько карбоксильных групп, соединенных с

углеводородным радикалом или водородным атомом.



- карбоксильная группа

# Карбоновые кислоты классифицируют в зависимости от:

числа  
карбоксильных  
групп  
в молекуле

```
graph TD; A[числа карбоксильных групп в молекуле] --> B[одно-основные]; A --> C[двух-основные]; A --> D[много-основные];
```

**одно-  
основные**

**двух-  
основные**

**много-  
основные**

# Карбоновые кислоты классифицируют в зависимости от:

природы  
радикала

```
graph TD; A[природы радикала] --- B[предельные]; A --- C[не-предельные]; A --- D[ароматические]
```

предельные

не-  
предельные

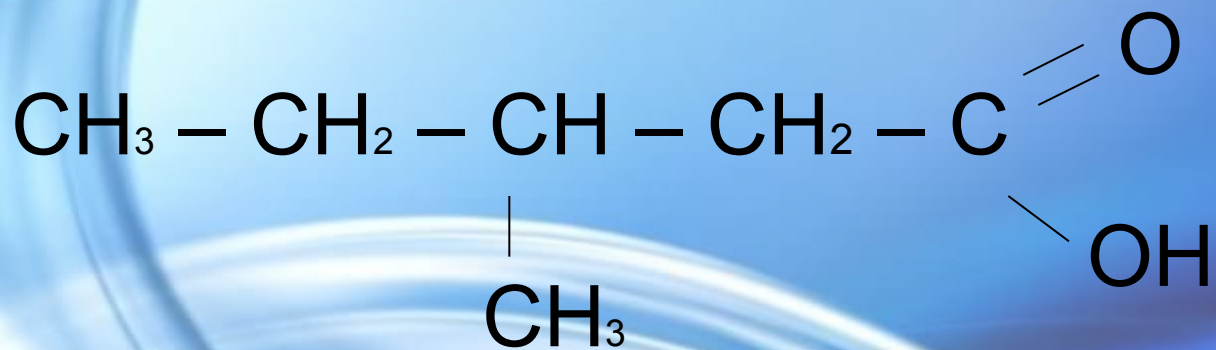
ароматические



Формулы	Названия	$t_{\text{кип}}$ (в $^{\circ}\text{C}$ )
$\text{HCOOH}$	Муравьиная, или метановая, кислота	100,7
$\text{CH}_3\text{COOH}$	Уксусная, или этановая, кислота	118,1
$\text{C}_2\text{H}_5\text{COOH}$	Пропионовая, или пропановая, кислота	141,1
$\text{C}_3\text{H}_7\text{COOH}$	Масляная, или бутановая, кислота	163,3
$\text{C}_4\text{H}_9\text{COOH}$	Валериановая, или пентановая, кислота	186,4
$\text{C}_5\text{H}_{11}\text{COOH}$	Капроновая, или гексановая, кислота	205,4
$\text{C}_6\text{H}_{13}\text{COOH}$	Энантовая, или гептановая, кислота	223,5
$\text{C}_{15}\text{H}_{31}\text{COOH}$	Пальмитиновая, или гексадекановая, кислота	351,5
$\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COOH}$	Стеариновая, или октадекановая, кислота	376,1

# Назовите вещество

3-метилпентановая кислота

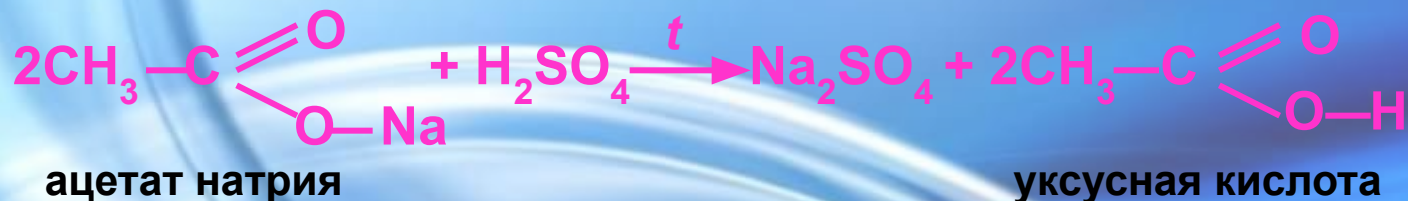


# Получение.



## в лаборатории

из солей, действуя  
на них серной кислотой  
при нагревании



уксусная кислота

## в промышленности

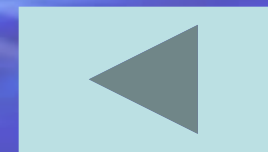
(см. таблицу)



# Методы получения карбоновых кислот окислением

## Специфические методы получения

углеводородов	спиртов	альдегидов	
<p>1. <math>2\text{CH}_4 + 3\text{O}_2 \xrightarrow{\text{cat}} 2\text{HCOOH} + 2\text{H}_2\text{O}</math></p> <p><math>2\text{C}_4\text{H}_{10} + 5\text{O}_2 \xrightarrow{\text{cat, p}} 4\text{CH}_3\text{COOH} + 2\text{H}_2\text{O}</math></p> <p>(данный метод наиболее перспективен, в процессе используется дешевый бутан)</p>	<p>1.</p> $\begin{array}{c} \text{H} \\   \\ \text{R}-\text{C}-\text{H} \\   \\ \text{OH} \end{array} + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{cat}} \begin{array}{c} \text{O} \\ // \\ \text{R}-\text{C} \\ \backslash \\ \text{OH} \end{array} + \text{H}_2\text{O}$	$2\text{R}-\text{C} \begin{array}{l} \text{O} \\ // \\ \text{H} \end{array} + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{cat}} 2\text{R}-\text{C} \begin{array}{l} \text{O} \\ // \\ \text{OH} \end{array}$	<p>1. <math>\text{CH}_3\text{OH} + \text{CO} \xrightarrow[0,1 \text{ МПа, cat}]{\text{CH}_3\text{COOH}} \text{CH}_3\text{COOH}</math></p> <p>(перспективный метод)</p> <p>2. Уксусную кислоту получают из продуктов пиролиза древесины</p>
<p>2. <math>2\text{C}_{36}\text{H}_{74} + 5\text{O}_2 \xrightarrow{\text{cat, t}} 4\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COOH} + 2\text{H}_2\text{O}</math></p> <p>(стеариновая кислота)</p>	<p>2. <math>\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{бактерии}} \text{CH}_3\text{COOH} + \text{H}_2\text{O}</math></p>		<p>3. <math>\text{CO} + \text{NaOH} \xrightarrow[0,6-0,8 \text{ МПа, cat, t}]{\text{cat, t}} \text{HCOONa}</math></p> <p><math>\text{HCOONa} + \text{H}_2\text{SO}_4 \xrightarrow{\text{t}} \text{HCOOH} + \text{NaHSO}_4</math></p>





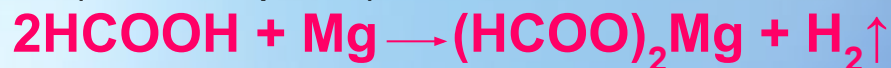
# Физические свойства.

- Низшие карбоновые кислоты
  - жидкости с острым запахом
  - хорошо растворимые в воде
  - с  $\uparrow$  относ. молекул. массы растворимость  $\downarrow$ ,  
а  $t_{\text{кип}} \uparrow$
- Высшие кислоты (начиная с пеларгоновой (нонановой)  $\text{CH}_3 - (\text{CH}_2)_7 - \text{COOH}$ )
  - твердые вещества
  - без запаха
  - нерастворимые в воде

# Химические свойства.

Взаимодействие с

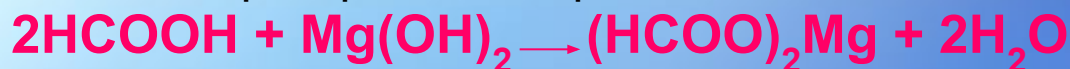
- металлами (до водорода)



- основными и амфотерными оксидами



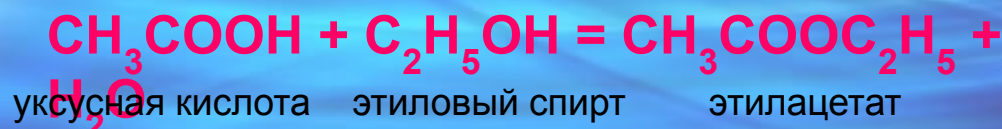
- основаниями и амфотерными гидроксидами



- солями



Органические кислоты вступают в реакцию этерификации со спиртами, образуя сложные эфиры, согласно уравнению



# Решить цепочку превращений

1 вариант:



2 вариант:

