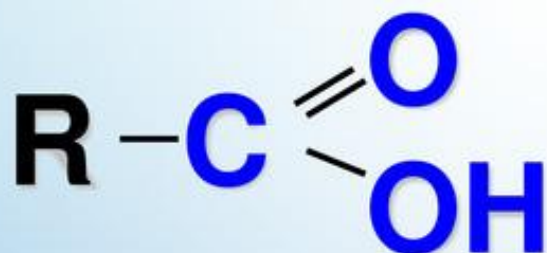


## **КАРБОНОВЫЕ КИСЛОТЫ –**

**органические соединения, содержащие в своем составе одну или несколько карбоксильных групп.**



**Общая формула карбоновых кислот**



**Общая формула предельных карбоновых кислот**

$$14n + 32$$

**Формула для расчета молекулярной массы предельных карбоновых кислот**

# КЛАССИФИКАЦИЯ КАРБОНОВЫХ КИСЛОТ

## ОДНООСНОВНЫЕ

- *МЕТАНОВАЯ КИСЛОТА*
- *ЭТАНОВАЯ КИСЛОТА*
- *БУТАНОВАЯ КИСЛОТА*



## МНОГООСНОВНЫЕ

- *ЩАВЕЛЕВАЯ КИСЛОТА*
- *ЛИМОННАЯ КИСЛОТА*
- *ЯНТАРНАЯ КИСЛОТА*



ПО КОЛИЧЕСТВУ КАРБОКСИЛЬНЫХ ГРУПП

# **КЛАССИФИКАЦИЯ КАРБОНОВЫХ КИСЛОТ**

## **ПРЕДЕЛЬНЫЕ**

*МЕТАНОВАЯ КИСЛОТА  
ЭТАНОВАЯ КИСЛОТА  
БУТАНОВАЯ КИСЛОТА*

## **НЕПРЕДЕЛЬНЫЕ**

*ОЛЕИНОВАЯ КИСЛОТА  
ЛИНОЛЕВАЯ КИСЛОТА  
ЛИНОЛЕНОВАЯ КИСЛОТА*

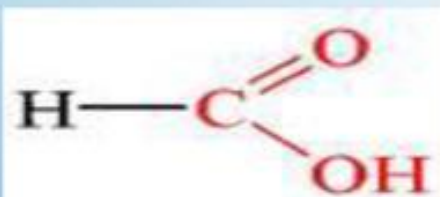
## **АРОМАТИЧЕСКИЕ**

*БЕНЗОЙНАЯ КИСЛОТА*

**ПО СТРОЕНИЮ УГЛЕРОДНОГО СКЕЛЕТА**

# НОМЕНКЛАТУРА КАРБОНОВЫХ КИСЛОТ

АЛКАН +  $\overset{\wedge}{\text{ОВ}}$  + АЯ КИСЛОТА

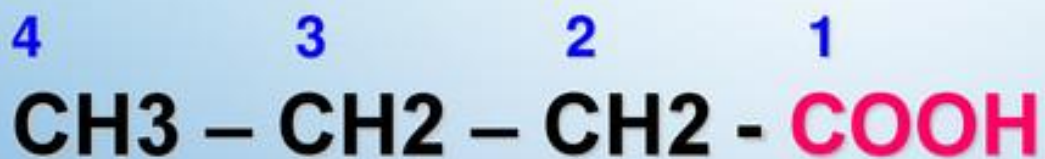


МЕТАНОВАЯ КИСЛОТА  
(МУРАВЬИНАЯ КИСЛОТА)





**ЭТАНОВАЯ КИСЛОТА**  
*(УКСУСНАЯ КИСЛОТА)*

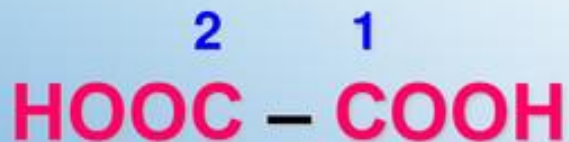


**БУТАНОВАЯ КИСЛОТА**  
*(МАСЛЯНАЯ КИСЛОТА)*



ПЕНТАНОВАЯ КИСЛОТА

*(ВАЛЕРИАНОВАЯ КИСЛОТА)*



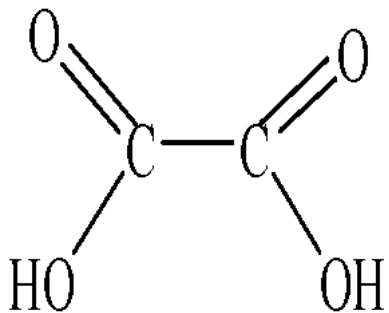
ЭТАНДИОВАЯ КИСЛОТА

*(ЩАВЕЛЕВАЯ КИСЛОТА)*

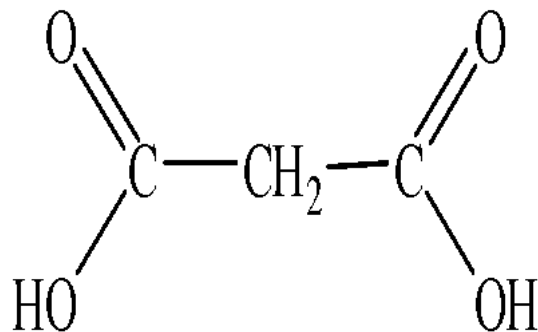
## ГОМОЛОГИЧЕСКИЙ РЯД КАРБОНОВЫХ КИСЛОТ

Химическая формула	Систематическое название кислоты	Тривиальное название кислоты	Название кислотного остатка
$\text{HCOOH}$	Метановая	Муравьиная	Формиат
$\text{CH}_3\text{COOH}$	Этановая	Уксусная	Ацетат
$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$	Пропановая	Пропионовая	Пропионат
$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COOH}$	Бутановая	Масляная	Бутират
$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COOH}$	Пентановая	Валериановая	валеринат
$\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_4-\text{COOH}$	Гексановая	Капроновая	капронат
$\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_8-\text{COOH}$	Декановая	каприновая	капринат
$\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_{14}-\text{COOH}$	Гексадекановая	Пальмитиновая	пальмитат
$\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_{16}-\text{COOH}$	Октадекановая	Стеариновая	стеарат

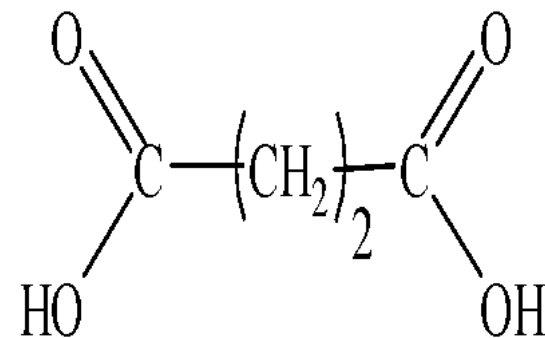
# Дикарбоновые кислоты



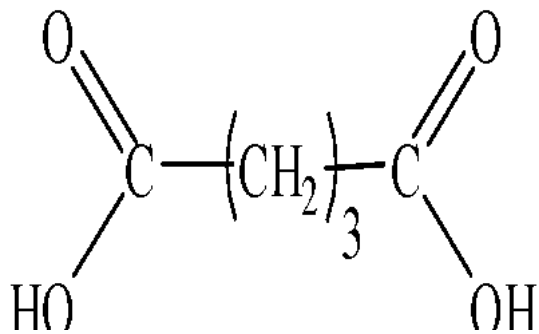
Щавелевая кислота,  
Соли оксалаты



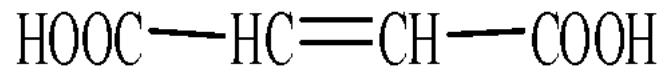
Малоновая кислота,  
Соли малонаты



Янтарная кислота,  
Соли сукцинаты



Глутаровая  
кислота,  
соли глутараты



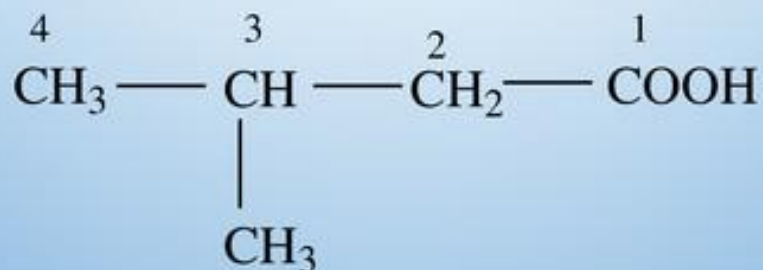
Фумаровая  
кислота,  
соли фумараты



## Алгоритм названия карбоновых кислот:

1. Находим главную цепь атомов углерода и нумеруем её, начиная с карбоксильной группы.
2. Указываем положение заместителей и их название (названия).
3. После корня, указывающего число атомов углерода в цепи, идет суффикс «-овая» кислота.
4. Если карбоксильных групп несколько, то перед «-овая» ставится числительное ( -ди, - три...)

Пример:

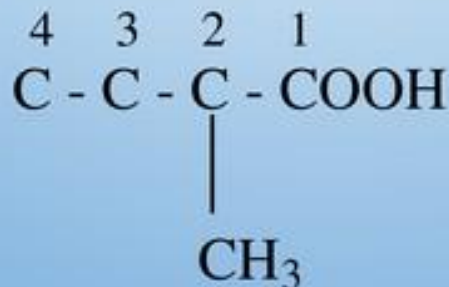
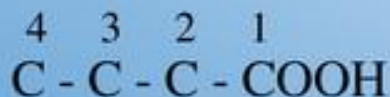


**3- метилбутан** + **-овая** = **3-метилбутановая**  
**кислота** **кислота**

## Алгоритм записи формул карбоновых кислот

1. Выделить корень слова на основании, которого записать углеродный скелет в состав, которого входит карбоксильная группа.
2. Нумеруем атомы углерода, начиная с карбоксильной группы.
3. Указываем заместители согласно нумерации.
4. Необходимо дописать недостающие атомы водорода (углерод четырехвалентен).
5. Проверить правильность записи формулы.

Пример:  $\overset{4}{\text{CH}_3} - \overset{3}{\text{CH}_2} - \overset{2}{\text{CH}} - \overset{1}{\text{COOH}}$  **2-метилбутановая кислота.**



## ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

**C<sub>1</sub> – C<sub>3</sub>**

*Жидкости с характерным резким запахом, хорошо растворимые в воде*



**C<sub>4</sub> – C<sub>9</sub>**

*Вязкие маслянистые жидкости с неприятным запахом, плохо растворимые в воде*

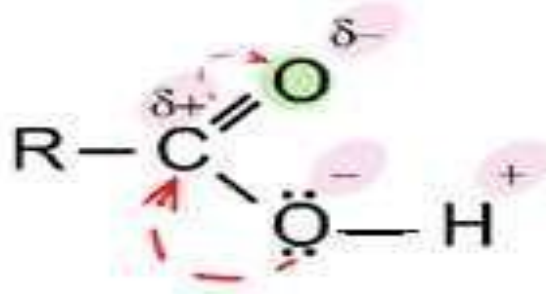


**C<sub>10</sub> и более**

*Твердые вещества, не имеющие запаха, не растворимые в воде*



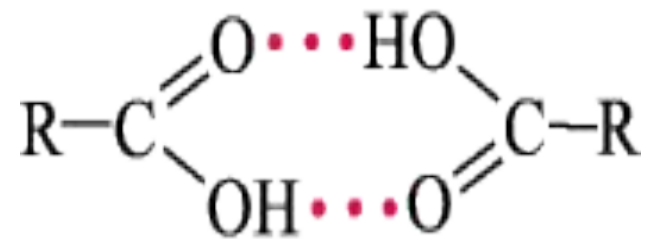
# Строение карбоксильной группы



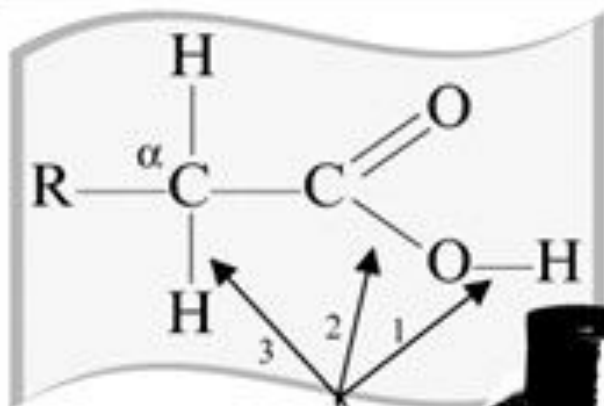
- Электронная плотность в карбонильной группе (особенно  $\sigma$ -связи) смещена в сторону кислорода, как более электроотрицательного элемента. Вследствие этого карбонильный атом углерода приобретает частичный положительный заряд. Чтобы его компенсировать, он притягивает к себе электроны атома кислорода гидроксильной группы. Электронная плотность на атоме кислорода понижается и он смещает в свою сторону электронную плотность связи O – H. Полярность связи в гидроксогруппе возрастает, водород становится подвижнее и легче отщепляется в виде протона, что обуславливает общие свойства карбоновых кислот.
- Влияние радикала на карбоксильную группу объясняется сдвигом электронной плотности к центральному атому углерода. В результате его частичный положительный заряд уменьшается и его действие на электронную плотность атома кислорода –ОН- группы ослабляется, а, значит, отщепление ионов водорода затрудняется. Как следствие – самая сильная-муравьиная кислота.
- Карбоксильная группа влияет на радикал таким образом, что наиболее легко замещаемым становится водород при  $\alpha$ -углеродном атоме.

Среди кислот отсутствуют газообразные вещества, это связано с ассоциацией молекул посредством водородных связей.

**Образованием водородных связей можно объяснить и растворимость карбоновых кислот в воде.**

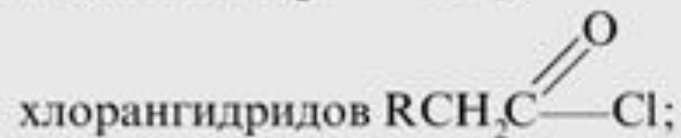


# Реакционные центры:

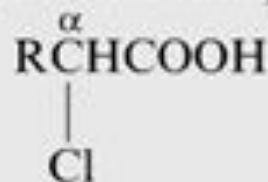


Образование:

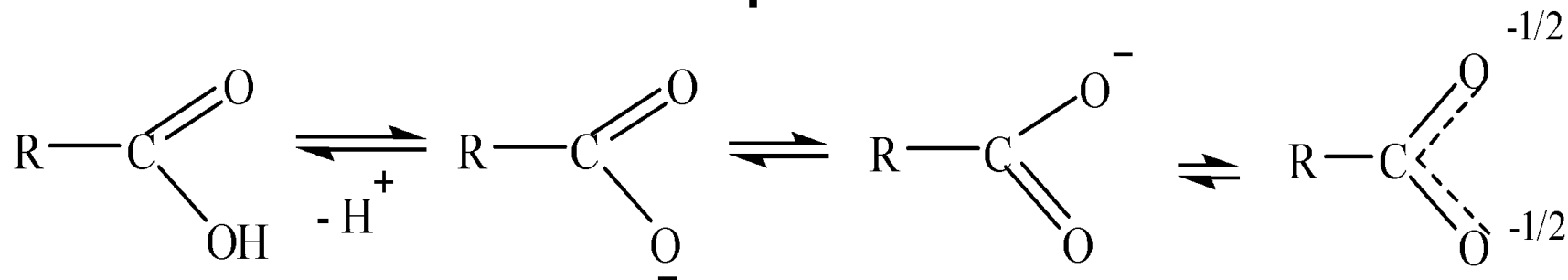
- 1) солей  $\text{RCH}_2\text{COONa}$ ;
- 2) сложных эфиров  $\text{RCH}_2\text{COOCH}_3$ ,



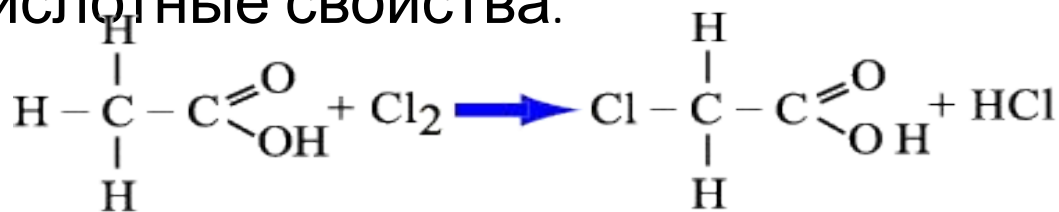
- 3)  $\alpha$ -галогенкарбоновых кислот



# Кислотность карбоновых кислот



В радикале кислоты электронодонорные заместители уменьшают кислотные свойства, а электроноакцепторные заместители увеличивают кислотные свойства.



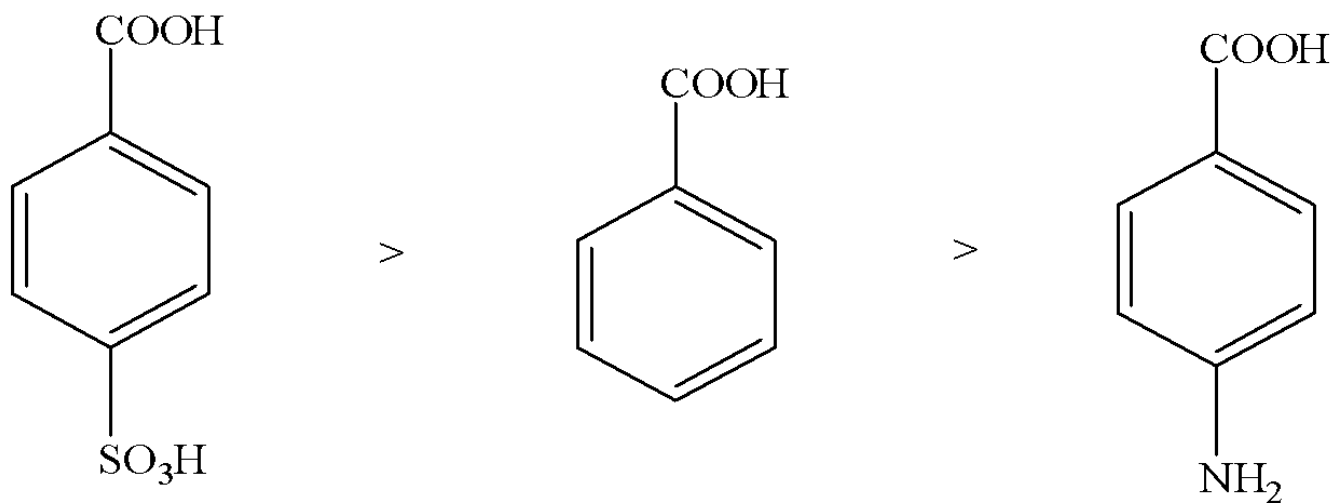
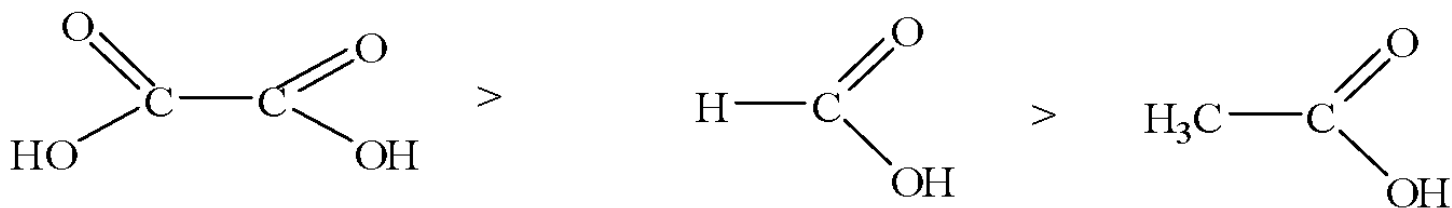
уксусная кислота

хлоруксусная кислота

Хлоруксусная кислота сильнее уксусной, так как за счет атома хлора происходит перераспределение электронной плотности в молекуле и водород в виде протона отщепляется легче, а, значит, кислота будет более активной.

Увеличение длины углеводородного радикала приводит к уменьшению силы карбоновых кислот

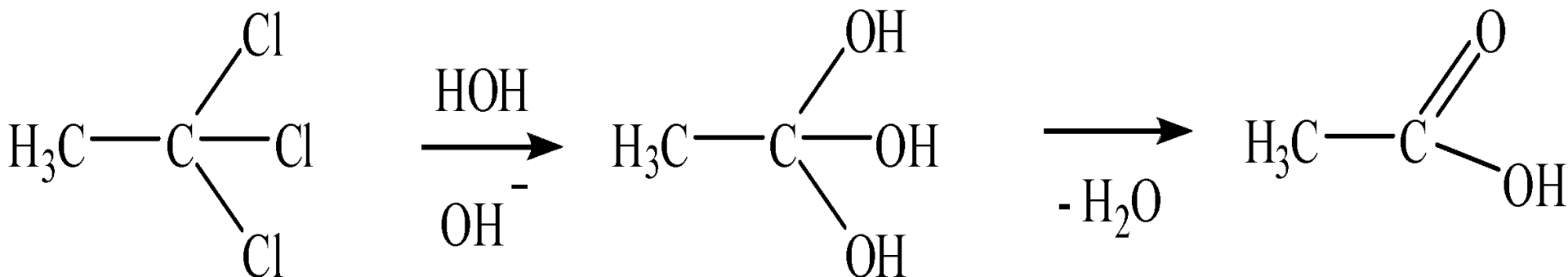
### Ряд изменения кислотности



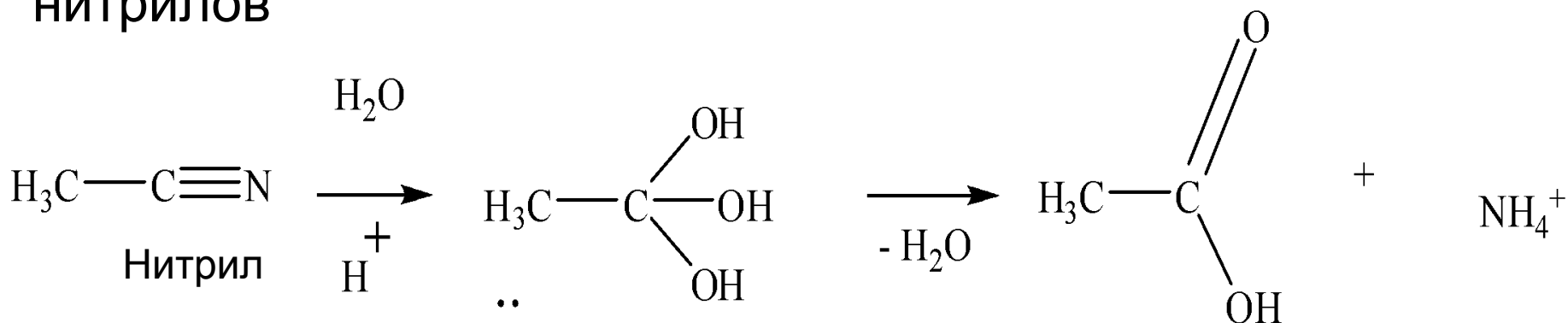


# Способы получения карбоновых кислот

## 1. Реакции гидролиза тригалогенопроизводных

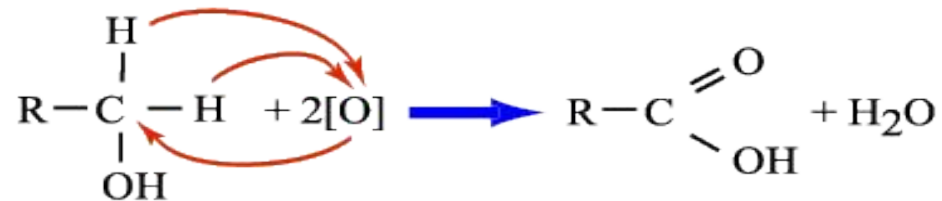


## 2. Гидролиз нитрилов

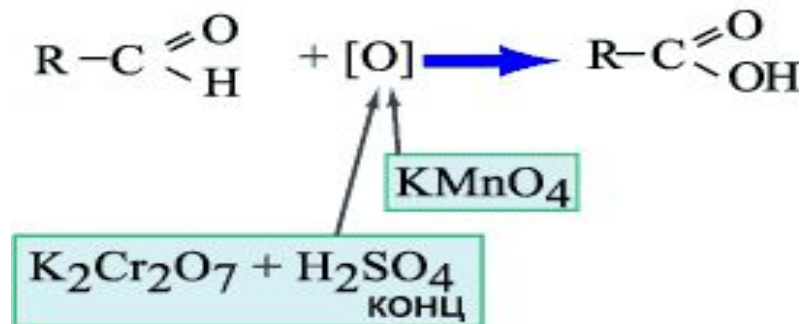


# Предельные карбоновые кислоты получают окислением:

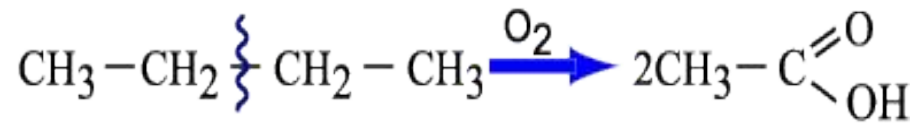
## 1. спиртов



## 2. альдегидов



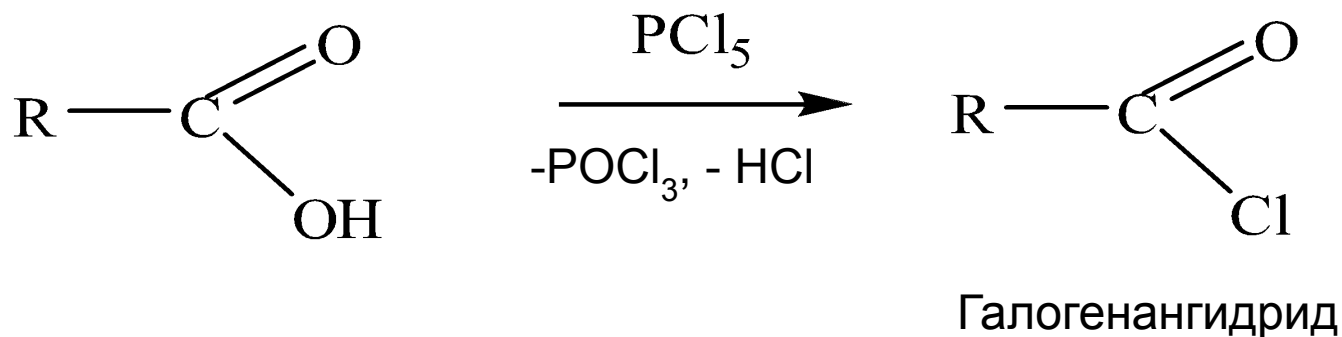
## 3. углеводородов







## 4. Образование хлорангидридов



## 5. Образование амидов и 6. нитрилов

