

# Лабораторная №5

Карбоновые кислоты

# Карбоновыми кислотами

- называют производные углеводородов, в молекулах которых один или несколько углеродных атомов образуют **карбоксильную группу** или **карбоксил**

- В этой сложной функциональной группе соединены друг с другом две простые кислородсодержащие группы: **карбонильная - C=O** и **гидроксильная (или окси группа) –OH**; отсюда и происходит название – карбоксильная группа. Водород гидроксильной группы, входящей в карбоксильную группу, обуславливает **кислотные свойства** карбоновых кислот; поэтому число карбоксильных групп характеризует **основность** кислоты. В молекулах одноосновных (монокарбоновых) кислот – одна карбоксильная группа, двухосновных (дикарбоновых) кислот – две карбоксильные группы.

# Насыщенные одноосновные кислоты

Насыщенные кислоты являются производными насыщенных углеводородов. Высшие гомологи этих кислот впервые были выделены из природных жиров, поэтому их, а затем и все другие кислоты с открытой цепью углеродных атомов называли **жирными кислотами**.

# Номенклатура

- **Карбоксильная группа, как и альдегидная, может быть образована лишь первичным углеродным атомом.**

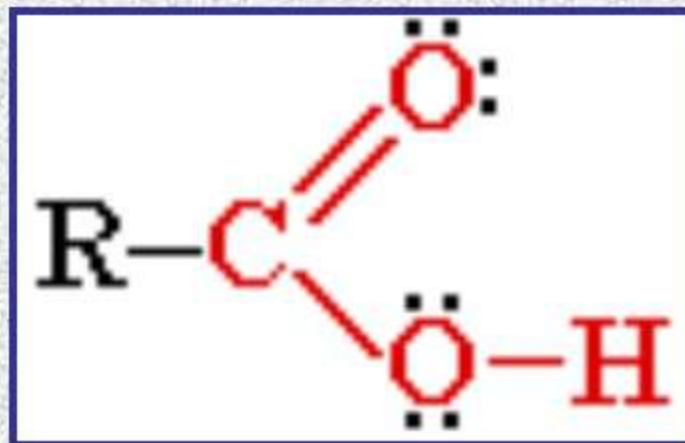
- Для простейших кислот широко используются **тривиальные названия**, происходящие от названий природных продуктов, из которых та или иная кислота была впервые получена.
- Простейший представитель гомологического ряда насыщенных одноосновных кислот – **муравьиная** кислота, она была впервые обнаружена в выделениях муравьев, откуда и происходит ее название. В молекуле муравьиной кислоты имеется единственный углеродный атом, который и образует карбоксильную группу, соединенную с атомом водорода

- В молекулах всех других одноосновных кислот карбоксильная группа соединена не с водородом, а с тем или иным углеводородным остатком; их строение можно представить общей формулой **R-C-ООН**

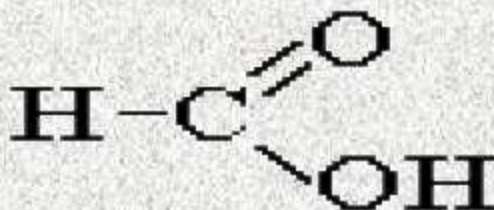
# КАРБОНОВЫЕ КИСЛОТЫ



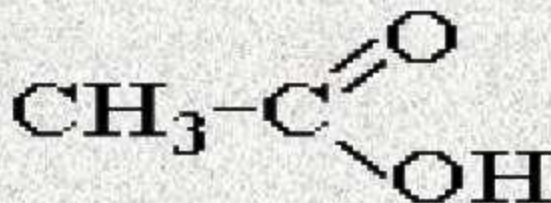
Карбоксильная  
группа



Муравьиная  
кислота  
(метановая)



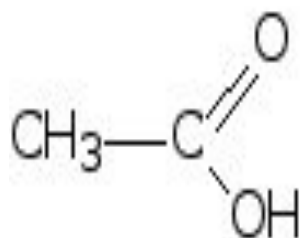
Уксусная кислота  
(этановая)



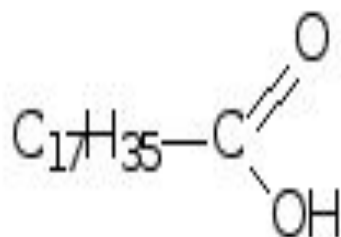
| Формула                                 | Название        |               |
|-----------------------------------------|-----------------|---------------|
|                                         | систематическое | тривиальное   |
| $\text{HCOOH}$                          | метановая       | муравьиная    |
| $\text{CH}_3\text{COOH}$                | этановая        | уксусная      |
| $\text{C}_2\text{H}_5\text{COOH}$       | пропановая      | пропионовая   |
| $\text{C}_3\text{H}_7\text{COOH}$       | бутановая       | масляная      |
| $\text{C}_4\text{H}_9\text{COOH}$       | пентановая      | валерьяновая  |
| $\text{C}_5\text{H}_{11}\text{COOH}$    | гексановая      | капроновая    |
| $\text{C}_{15}\text{H}_{31}\text{COOH}$ | пентадекановая  | пальмитиновая |
| $\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COOH}$ | гептадекановая  | стеариновая   |

# Ароматические кислоты

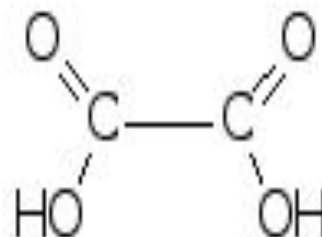
- бензойная кислота



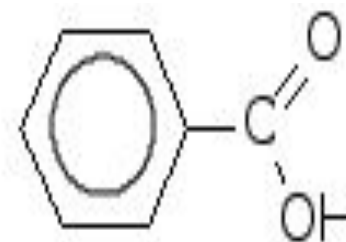
уксусная  
кислота



стеариновая  
кислота



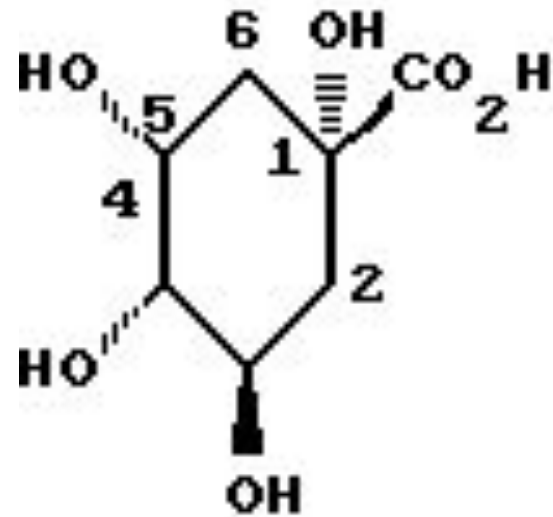
щавелевая  
кислота



бензойная  
кислота

# алициклические

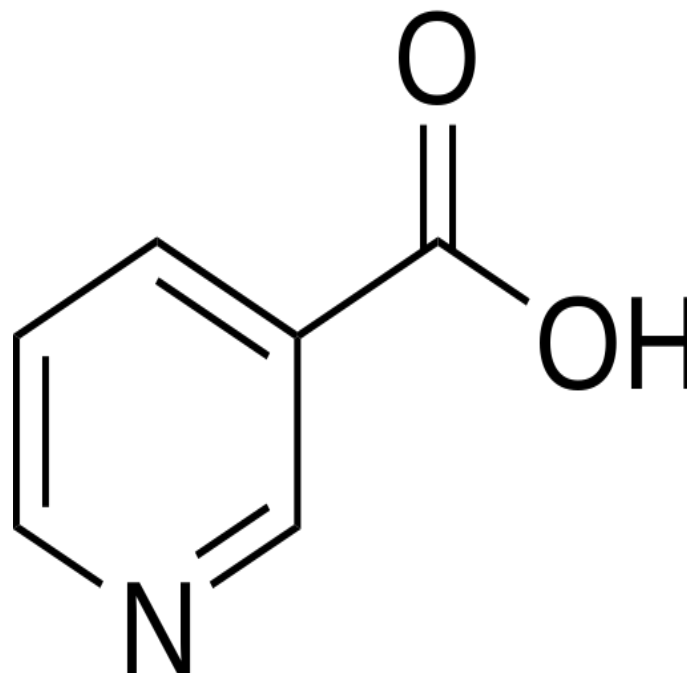
- хинная кислота



Хинная кислота

# Гетероциклические КИСЛОТЫ

- НИКОТИНОВАЯ КИСЛОТА



- Кислоты называют, образуя прилагательное из заместительного названия, соответствующего по числу атомов углерода и по строению углеводорода. Так, заместительное название муравьиной кислоты—метановая кислота, уксусной - этановая, масляной – бутановая, изомасляной – 2-метилпропановая. Таким образом, для заместительных названий одноосных кислот характерно окончание – *овая кислота*.

# Физические свойства предельных одноосновных кислот

- Первые три представителя предельных одноосновных кислот – жидкости с острым характерным запахом. Они смешиваются с водой во всех отношениях. Масляная кислота и следующие за ней гомологи – маслянистые, неприятно пахнущие жидкости, хуже растворимые в воде.
- *Высшие кислоты – твердые, не растворимые в воде вещества. В органических растворителях (спирт, эфир) большинство кислот растворяются хорошо.*
- Температуры кипения жирных кислот нормального строения закономерно возрастают по мере увеличения числа углеродных атомов. Установлено, что молекулы кислот ассоциированы подобно тому, как ассоциированы молекулы воды или спиртов. Низшие кислоты хорошо перегоняются с водяным паром, поэтому их обычно называют летучими жирными кислотами.

# Химические свойства

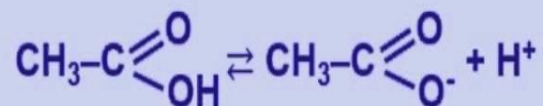
- Химические свойства карбоновых кислот определяются свойствами карбоксильной группы и связанного с ней углеводородного радикала, а также их взаимным влиянием.

## *Подвижность водорода карбоксильной группы*

- *(диссоциация карбоновых кислот)*
- Подобно неорганическим кислотам карбоновые кислоты в водных растворах диссоциируют, образуя катионы водорода и анионы кислот (**карбоксилатанионы**)

# РЕАКЦИИ ХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ КАРБОНОВЫХ КИСЛОТ

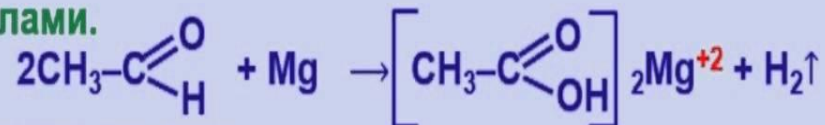
## 1. Диссоциация кислот.



уксусная кислота      ацетат ион-анион

## 2. Химические свойства, похожие на свойства неорганических кислот.

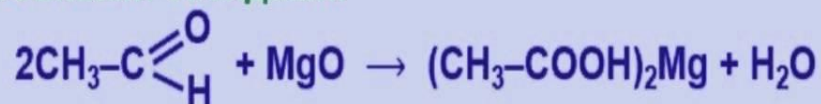
### а). Взаимодействие с металлами.



уксусная кислота

соль, ацетат Mg-II

### б). Взаимодействие с основными оксидами.



уксусная кислота

ацетат Mg-II

### в). Взаимодействие со щелочами.



ацетат Na

- растворимые в воде карбоновые кислоты окрашивают лакмус в красный цвет, проводят электрический ток, имеют кислый вкус, т.е. являются электролитами и проявляют кислотные свойства.

# *Образование солей*

- При взаимодействии с основаниями (реакция нейтрализации), с окислами или с активными металлами водород карбоксильной группы кислоты замещается на металл и образуются соли карбоновых кислот.

- Соли карбоновых кислот и щелочных металлов как соли, образованные слабыми кислотами, сильно подвергаются гидролизу и в водных растворах имеют щелочную реакцию

# Темы для сообщений

- **Насыщенные одноосновные кислоты**
- **Насыщенные двуосновные кислоты**
- **Насыщенные многоосновные кислоты**
- **Ненасыщенные кислоты**

# Темы для сообщений

- Ароматические кислоты
- Алициклические кислоты
- Гетероциклические  
кислоты