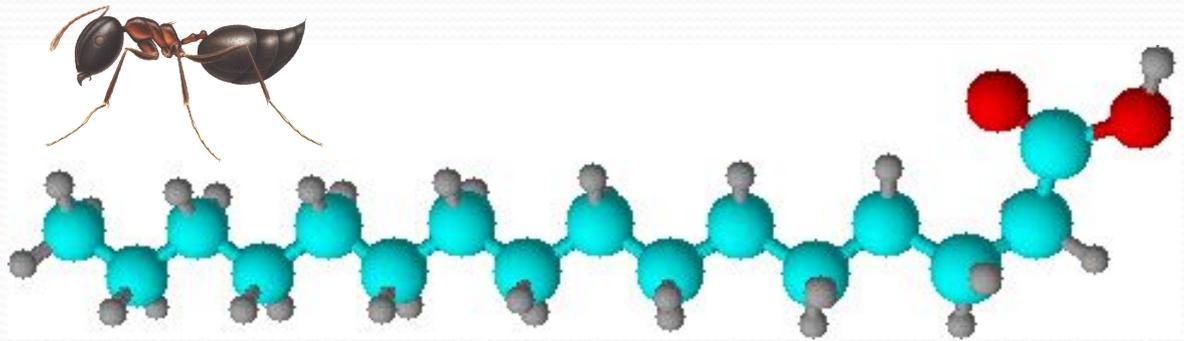


# Карбоновые Кислоты.



## Открытие кислот:



Благодаря работам известного шведского химика Карла Вильгельма Шееле к концу 18 века стало известно около десяти различных органических кислот. Он выделил и описал щавелевую, лимонную, молочную и другие кислоты.

## Интересные исторические факты, связанные с органическими кислотами:

В 1714 г. по указу Петра I в Петербурге был заложен аптекарский сад. Там выращивали лекарственные растения, снабжая ими аптеки или перерабатывая их на лекарства. Так вот, листья одного из таких растений, помещенные в молоко, предохраняют его от скисания. Свежее мясо и рыба, переложённые этим растением, дольше сохраняются. Из его корней можно получить желтый краситель. Из волокон можно изготовить сети, не гниющие в воде. Листья – неистощимая основа для фантазии хозяйки по приготовлению здоровой и полезной пищи. Мы знаем это растение по сказке Андерсена. Личный опыт общения с этим растением способен довести до слез. Наконец, это растение узнают даже слепые. Это – ...**Назовите это растение!**

## Интересные исторические факты и карбоновые кислоты:

**Правильно!**

Это **крапива**, содержащая  
муравьиную кислоту!



# Карбоновые кислоты в природе:

Есть ли кислоты опасные для здоровья человека?

Да, например:                      ноос-соон

**Щавелевая кислота.**

Она широко распространена в природе: содержится в щавеле, смородине, апельсинах, малине.

Но её не используют в пищевой отрасли промышленности. Эта кислота сильнее уксусной в 200 раз и может разъедать посуду.

Её соли могут откладываться в организме человека, образуя камни.



## Карбоновые кислоты в природе:



Муравьиная кислота впервые была выделена в XVII веке из красных лесных муравьев. Содержится также в соке жгучей крапивы. Безводная муравьиная кислота – бесцветная жидкость с острым запахом и жгучим вкусом, вызывающая ожоги на коже. Применяется в текстильной промышленности в качестве протравы при крашении тканей, для дубления кож, а также для различных синтезов.



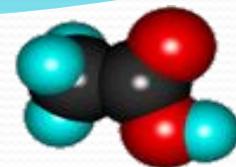
# Карбоновые кислоты в природе:



Уксусная кислота широко распространена в природе – содержится в выделениях животных (моче, желчи, испражнениях), в растениях (в зеленых листьях). Образуется при брожении, гниении, скисании вина, пива, содержится в кислом молоке и сыре. Температура плавления безводной уксусной кислоты + 16,5°С, кристаллы ее прозрачны как лед, поэтому ее называют ледяной уксусной кислотой. Впервые получена в конце XVIII века русским ученым Т. Е. Ловицем. Натуральный уксус содержит около 5% уксусной кислоты.



## Карбоновые кислоты-



Это органические вещества, в молекулах которых имеется одна или несколько карбоксильных групп (-COOH).

### Предельные одноосновные карбоновые кислоты

– можно рассматривать как производные алканов, в молекулах которых один атом водорода заменен на функциональную группу -COOH (карбоксильная группа).

Общая формула этих кислот:  $C_nH_{2n+1}COOH$

Одноосновные карбоновые кислоты можно представить как:



где **R** – углеводородный радикал. ( $CH_3-$ ),

- **COOH** функциональная группа карбоновых кислот.

• Как можно объяснить, что высшие карбоновые кислоты ( $C_{17}$ ) являются твёрдыми веществами, а муравьиная, уксусная кислота – это жидкости?

Ответ:

• Чем больше углеводородный радикал, тем меньше растворимость кислот в воде.



# Номенклатура карбоновых кислот:

Формула	Название кислоты R-COOH		Название остатка RCOO-
	систематическое	тривиальное	
HCOOH	метановая	муравьиная	формиат
CH <sub>3</sub> COOH	этановая	уксусная	ацетат
C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> COOH	пропановая	пропионовая	пропионат
C <sub>3</sub> H <sub>7</sub> COOH	бутановая	масляная	бутират
C <sub>4</sub> H <sub>9</sub> COOH	пентановая	валерьяновая	валерат
C <sub>5</sub> H <sub>11</sub> COOH	гексановая	капроновая	капрат
C <sub>15</sub> H <sub>31</sub> COOH	гексадекановая	пальмитиновая	пальмитат
C <sub>17</sub> H <sub>35</sub> COOH	октадекановая	стеариновая	стеарат
C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> COOH	бензолкарбоновая	бензойная	бензоат
CH <sub>2</sub> =CH-COOH	пропеновая	акриловая	акрилат

## Классификация:

### Карбоновые кислоты

- Монокарбоновые кислоты.

$\text{HCOOH}$	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
$\text{C}_{15}\text{H}_{31}\text{COOH}$	гексадекановая	пальмитиновая
$\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COOH}$	октадекановая	стеариновая

# Карбоновые кислоты.

## • Дикарбоновые кислоты

$\text{HOOC-COOH}$       Этандиовая или Щавелевая кислота  
Н

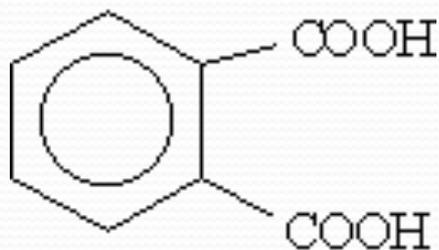
$\text{HOOC-CH}_2\text{-COOH}$       Пропандиовая кислота или Малоновая.

$\text{HOOC-CH}_2\text{-CH}_2\text{-COOH}$       Бутандиовая кислота или Янтарная.

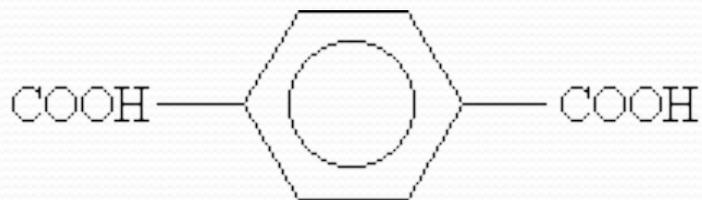


# Дикарбоновые кислоты

## •Ароматические



Бензол-1,2-дикарбоновая или Фталевая



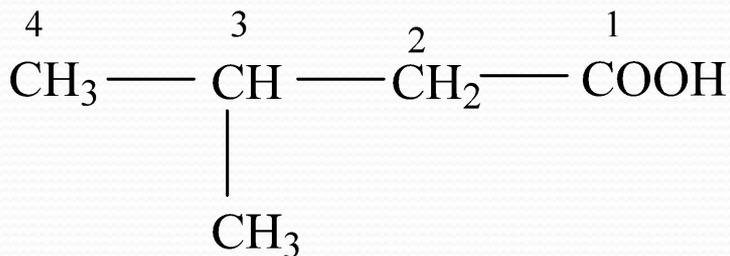
Бензол-1,4-дикарбоновая или Терепфталева



## 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:

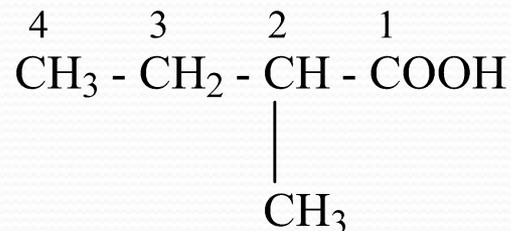
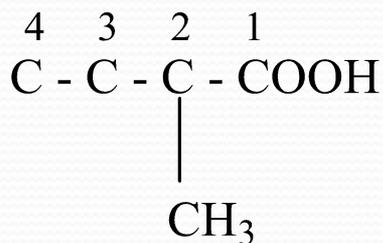
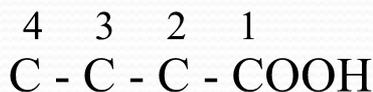


3- метилбутан + -овая = 3-метилбутановая кислота

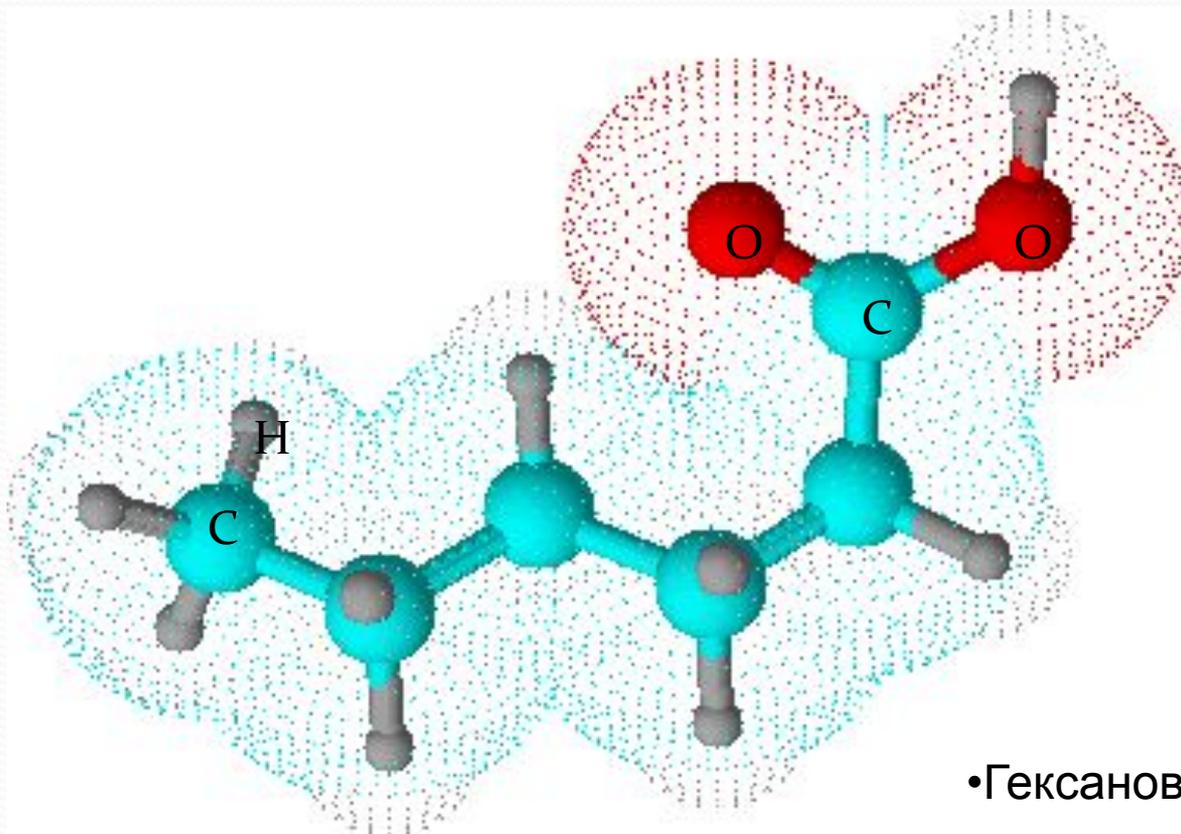
## Алгоритм записи формул карбоновых кислот:

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 четырёхвалентен).
5. Проверить правильность записи формулы.

Пример: 2-метилбутановая кислота.



Назовите вещество, к какому классу органических веществ оно принадлежит?



Ответ:

• Гексановая кислота.

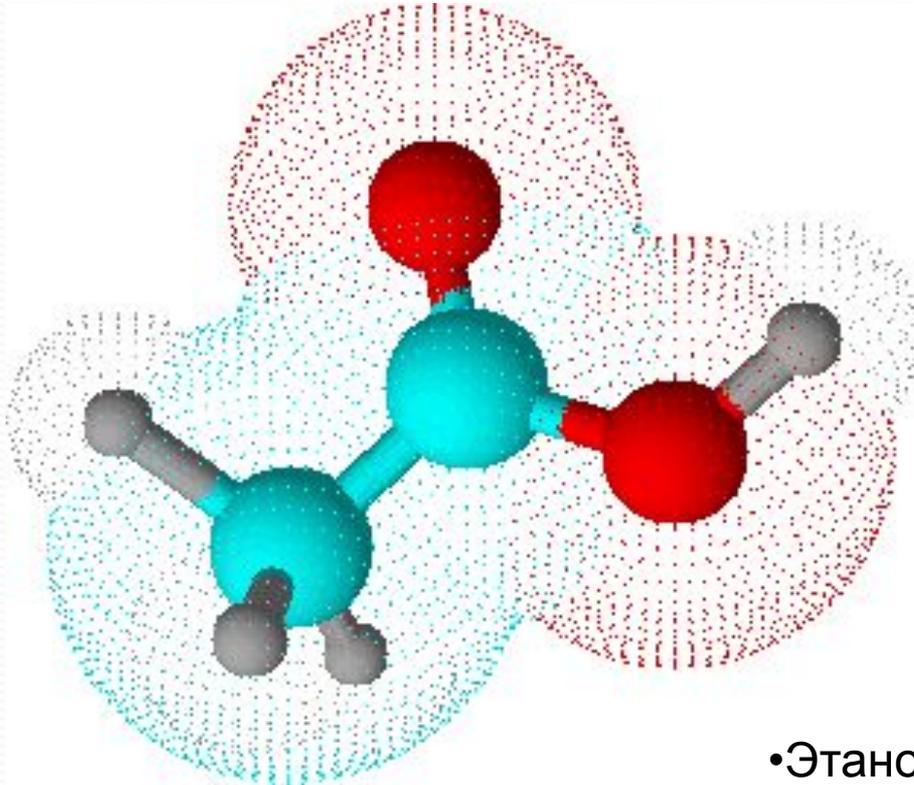
• Класс предельных одноосновных карбоновых кислот.

● кислород

● углерод

● водород

**Назовите вещество, к какому классу органических веществ оно принадлежит?**



Ответ:

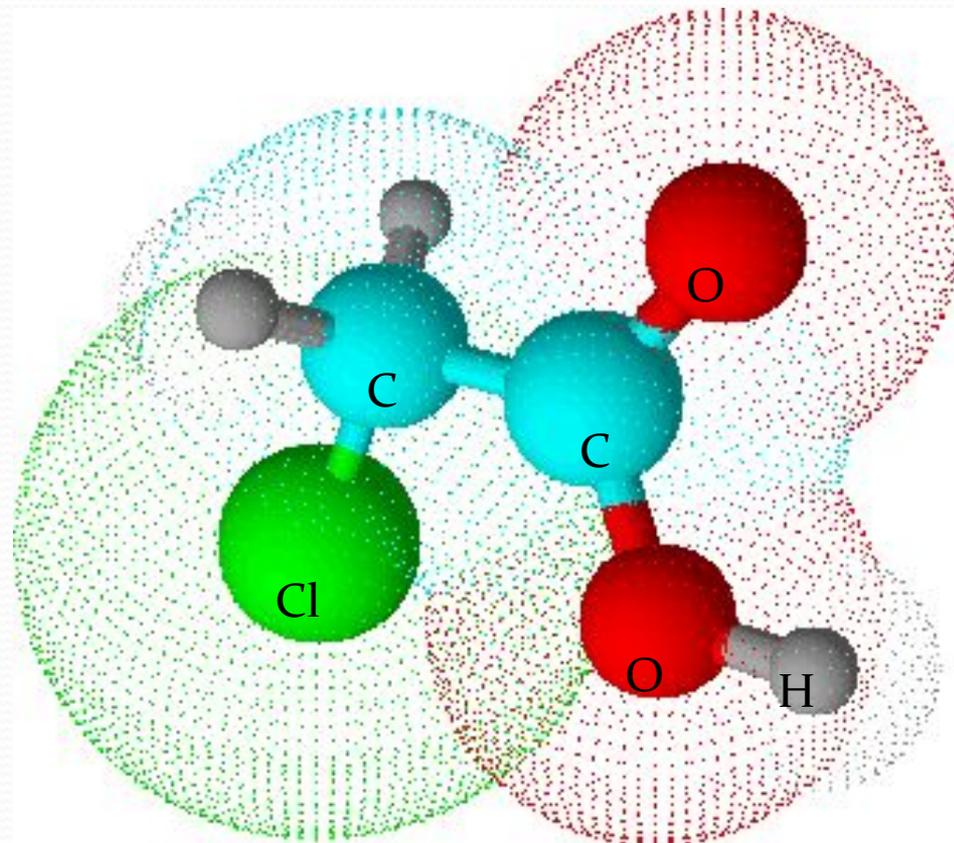
- Этановая или уксусная кислота.
- Класс предельных одноосновных карбоновых кислот.

## Назовите это вещество:

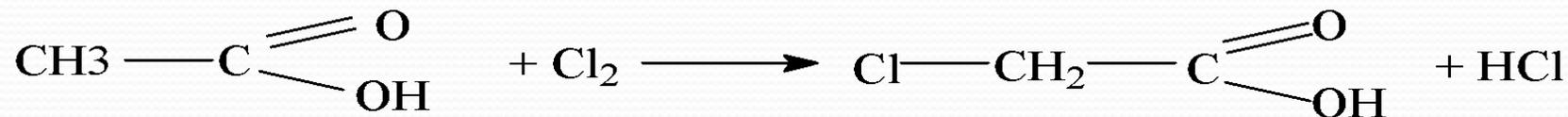
- Что вы можете сказать о силе этой кислоты?

Ответ:

- Хлоруксусная кислота или хлорэтановая кислота.
- Эта кислота сильнее уксусной кислоты.

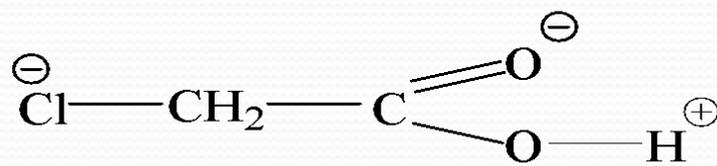
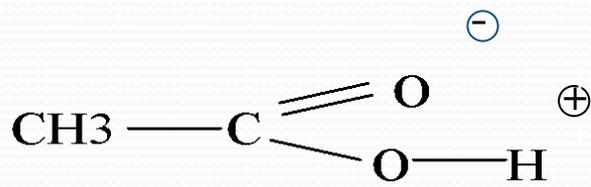


## Какая из кислот сильнее?



Уксусная кислота

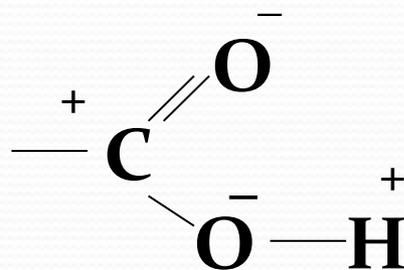
Хлоруксусная кислота



Ответ:

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

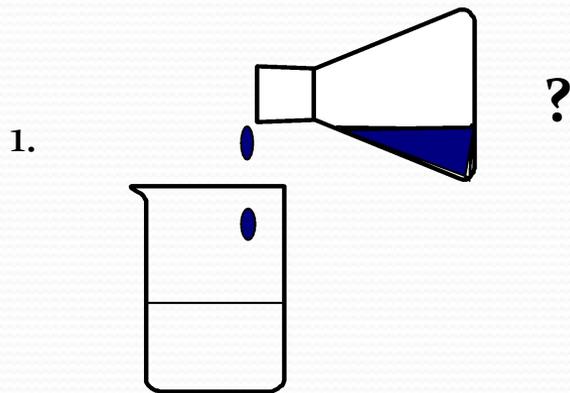
**Структурная формула  
карбоксильной группы имеет вид:**



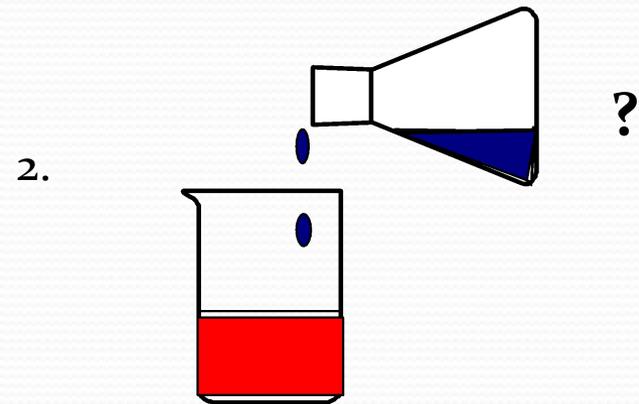
- Какие свойства можно предположить у карбоновых кислот?

## Свойства кислот:

Растворы карбоновых кислот действуют на индикаторы.



CH<sub>3</sub>COOH



CH<sub>3</sub>COOH

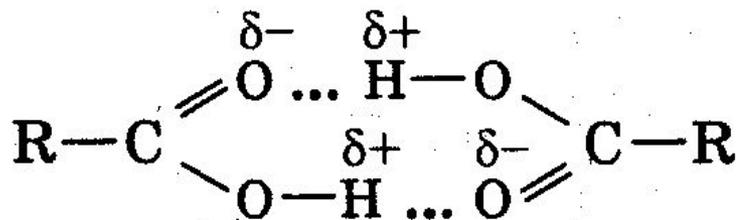
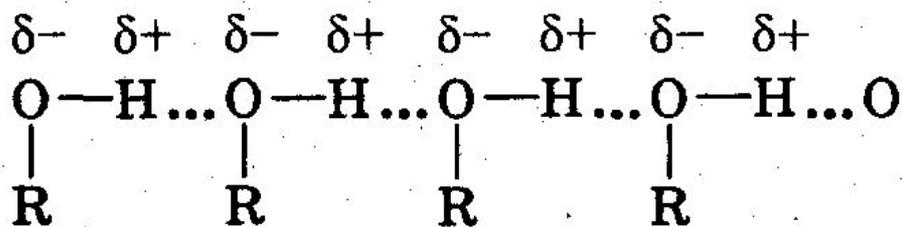
- Назовите индикатор, который так изменяет цвет в кислой среде?
- За счёт чего кислоты проявляют это свойство? **• Лакмус**



- При диссоциации образуется ион водорода, который определяет кислотные свойства молекулы.

# Физические свойства карбоновых кислот.

- Гомологический ряд альдегидов начинается с двух газообразных веществ (при комнатной температуре), а среди карбоновых кислот газов нет. С чем это связано?



Ответ: Молекулы спиртов и карбоновых кислот связаны друг с другом водородными связями и образуют цепочки из молекул (ассоциаты).

# Тестирование:

1. Какие из названных кислот являются органическими?  
а) муравьиная; б) азотная;  
в) серная; г) лимонная. А,Г
2. Почему болезненны укусы муравьев?  
а) обжигают муравьиной кислотой;  
б) выделяют яд; А  
в) разъедают муравьиной щелочью;  
г) вонзают острые зубчики.
3. Как называют соли карбоновых кислот?  
а) ацетаты; б) бустилаты;  
в) пропилаты; г) постулаты. А,В
4. Какого названия кислоты не существует?  
а) лимонная; б) щавелевая;  
в) винная; г) виноградная. Г
5. Какие кислоты являются витаминами?  
а) никотиновая; б) аскорбиновая;  
в) ацетилсалициловая; г) янтарная. А,Б

## Выполните задания:

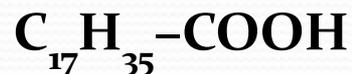
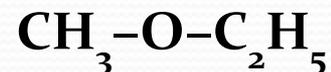
1. Выпишите формулы карбоновых кислот и дайте им названия.



Бутановая, масляная



Метановая,  
муравьиная



Октадекановая,  
стеариновая



Этановая,  
уксусная



2. Напишите формулы карбоновых кислот:

3-метилпентановая кислота,  
4-этилгептановая кислота.

Ответ на задание 2:

3- метилпентановая кислота



4- этилгептановая кислота



• Домашнее задание:



- Записать формулы изомеров для пентановой (валериановой) кислоты. Дать им названия.
- Написать два гомолога для этой кислоты и назвать их. (эти два задания на «4»)
- По желанию: подготовить презентацию о других карбоновых кислотах (5-6 слайдов).  
(на оценку «5»)

- Что ты узнал нового на уроке? 3
- Есть ли вопросы, которые ты не совсем понял?
- Твоё участие в уроке: ты был активен или ...?

**Всем успехов!**



Приложение:

**Для определения названия кислоты в соответствии с номенклатурой IUPAC нужно придерживаться следующего порядка:**

1. Главную цепь выбирают таким образом, чтобы атом углерода карбоксильной группы оказался в ней.
2. Нумерация атомов углерода главной цепи начинается с атома углерода карбоксильной группы.
3. Полное название данной кислоты образуется от названия алкана с тем же числом атомов углерода в молекуле с добавлением «-овая кислота».
4. Если углеводородный радикал разветвлен, то сначала называют номер атома углерода, при котором находится радикал, затем через дефис называют сам радикал.  
Обратите внимание, что отсутствие дефиса в данном случае считается за ошибку.  
Если с основной цепью соединены два различных радикала, то первым из них указывается наиболее простой.
5. Если с основной цепью соединены два или более одинаковых радикалов, то их количество указывается с использованием соответствующих префиксов: -ди, -три, -тетра и т. д.