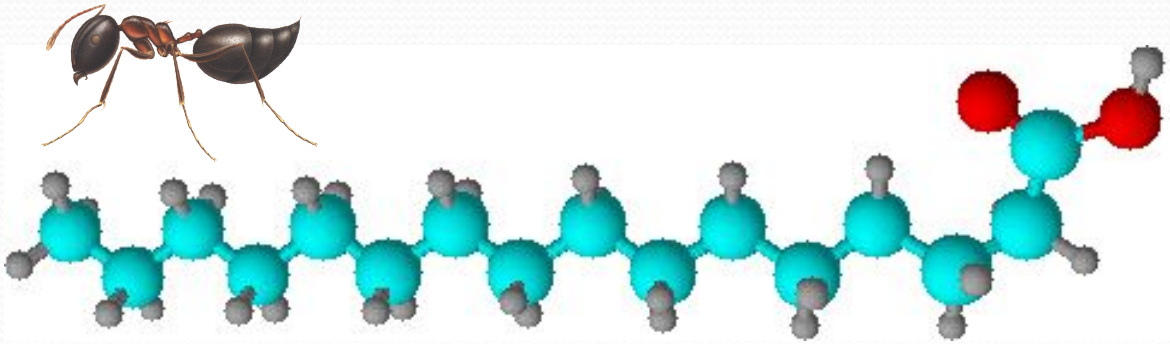
Карбоновые Кислоты.



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, переложенные 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!

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.

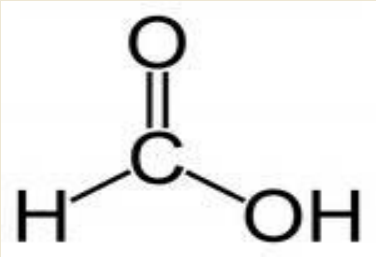
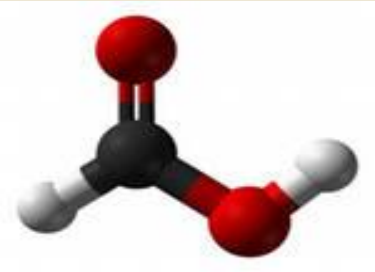
Но её **не** используют в пищевой отрасли промышленности. Эта кислота сильнее уксусной в 200 раз и может разъедать посуду.

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.

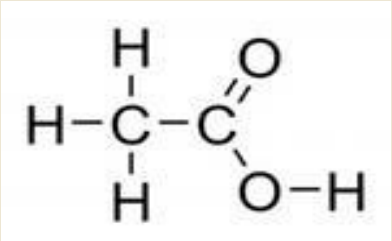
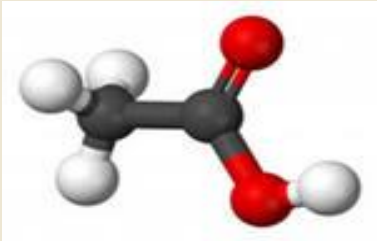
Метановая (муравьиная) кислота

Молекулярная и структурная формулы	Модель	Нахождение в природе (продукты, в которых содержится)	Примеры
HCOOH 		Содержится в хвое, крапиве, фруктах, едких выделениях пчел и муравьев	

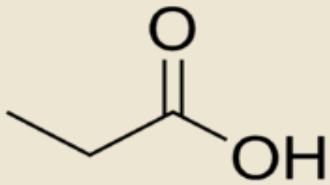
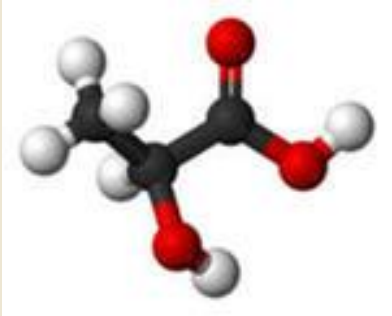
Карбоновые кислоты в природе:

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.

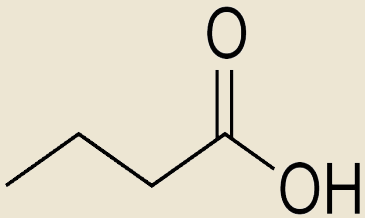
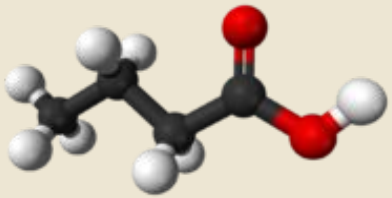
Этановая (уксусная) кислота

Молекулярная и структурная формулы	Модель	Нахождение в природе (продукты, в которых содержится)	Примеры
CH_3COOH 		Содержится в растениях (в зеленых листьях), в выделениях животных (моче, желчи), образуется при гниении и брожении (в кислом молоке, сыре, вине).	

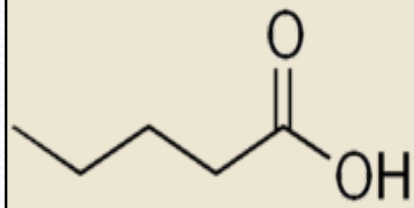
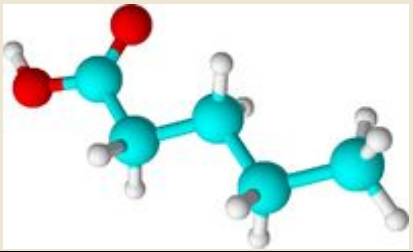
Пропановая (пропионовая) кислота

Молекулярная и структурная формулы	Модель	Нахождение в природе (продукты, в которых содержится)	Примеры
C_2H_5COOH 		В природе содержится в древесной смоле, в нефти, образуется при брожении углево-дов	

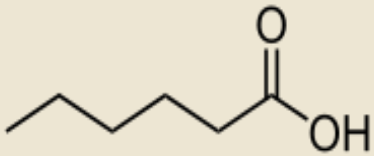
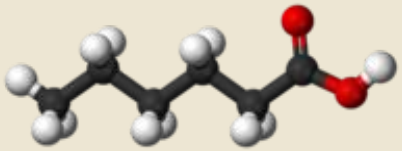
Бутановая (масляная) кислота

Молекулярная и структурная формулы	Модель	Нахождение в природе (продукты , в которых содержится)	Примеры
C_3H_7COOH 		Содержится в сливочном масле и в нефти	

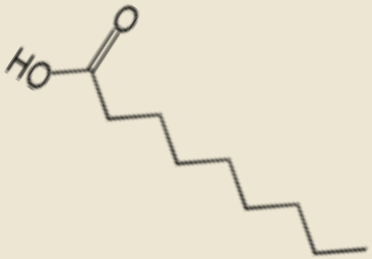
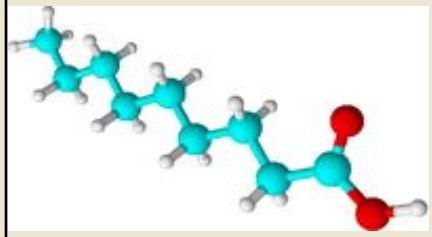
Пентановая (валериановая) кислота

Молекулярная и структурная формула	Модель	Нахождение в природе (продукты, в которых содержится)	Примеры
C_4H_9COOH 		В корне валерианы аптечной	

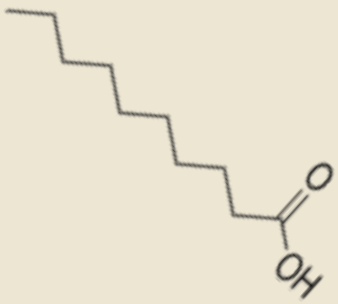
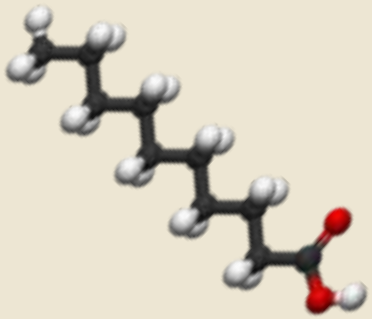
Гексановая (капроновая) кислота

Молекулярная и структурная формулы	Модель	Нахождение в природе (продукты, в которых содержится)	Примеры
$C_5H_{11}COOH$ 		В сливочном масле и в нефти	

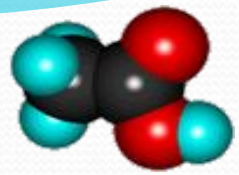
Пеларгоновая (пеларгоновая) кислота

Структурная формула	Модель	Нахождение в природе (продукты, в которых содержится)	Примеры
$C_8H_{17}COOH$ 		В летучем масле герани, в сивушном масле кормовой свеклы и картофеля, в сильно прогорклых жирах, в нефти.	

Декановая (каприновая) кислота

Структурная формула	Модель	Нахождение в природе (продукты, в которых содержится)	Примеры
$C_9H_{19}COOH$ 		Содержится в кокосовом масле	

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:

R- COOH

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

- COOH функциональная группа карбоновых кислот.

•Как можно объяснить, что высшие карбоновые кислоты (С17) 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_3COOH	этановая	уксусная	ацетат
C_2H_5COOH	пропановая	пропионовая	пропионат
C_3H_7COOH	бутановая	масляная	бутират
C_4H_9COOH	пентановая	валерьяновая	валерат
$C_5H_{11}COOH$	гексановая	капроновая	капрат
$C_{15}H_{31}COOH$	гексадекановая	пальмитиновая	пальмитат
$C_{17}H_{35}COOH$	октадекановая	стеариновая	стеарат
C_6H_5COOH	бензолкарбоновая	бензойная	бензоат
$CH_2=CH-COOH$	пропеновая	акриловая	акрилат

Классификация:

Карбоновые кислоты

- Монокарбоновые кислоты.

$HCOOH$	метановая	муравьиная
CH_3COOH	этановая	уксусная
C_2H_5COOH	пропановая	пропионовая
C_3H_7COOH	бутановая	масляная
$C_{15}H_{31}COOH$	гексадекановая	пальмитиновая
$C_{17}H_{35}COOH$	октадекановая	стеариновая

Карбоновые кислоты.

•Дикарбоновые кислоты

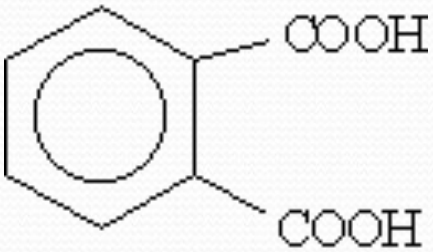
$HOOC-COOH$ Этандиовая или Щавелевая кислота

$HOOC-CH_2-COOH$ Пропандиовая кислота или Малоновая.

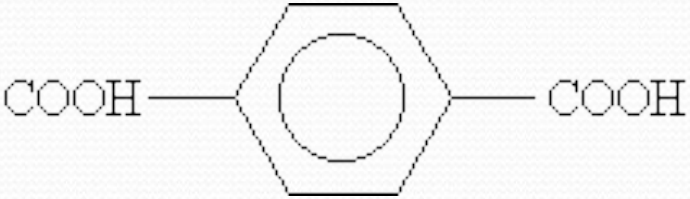
$HOOC-CH_2-CH_2-COOH$ Бутандиовая кислота или Янтарная.

Дикарбоновые кислоты

•Ароматические



Бензол-1,2-дикарбоновая или Фталевая

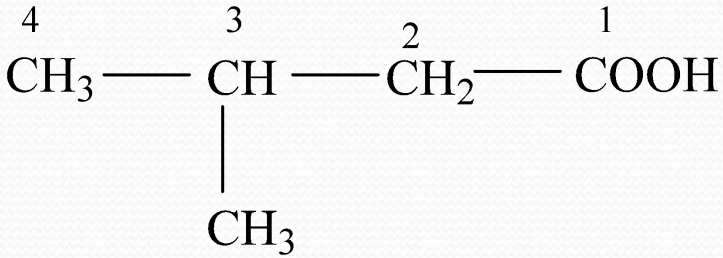


Бензол-1,4-дикарбоновая или Терефталевая

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.

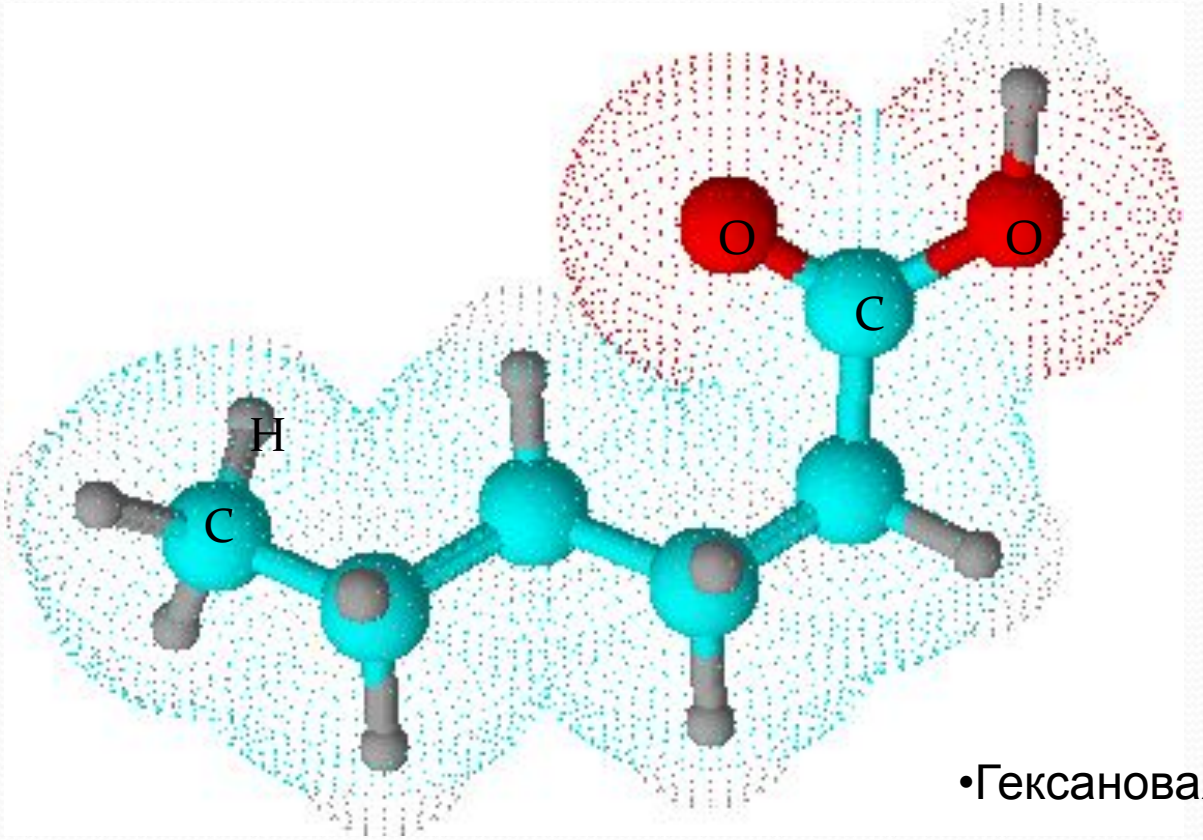
Пример: 2-**метилбутан**овая кислота.

$$\overset{4}{C} - \overset{3}{C} - \overset{2}{C} - \overset{1}{C}OOH$$

$$\overset{4}{C} - \overset{3}{C} - \overset{2}{C}(CH_3) - \overset{1}{C}OOH$$

$$\overset{4}{CH_3} - \overset{3}{CH_2} - \overset{2}{CH}(CH_3) - \overset{1}{C}OOH$$

Назовите вещество, к какому классу органических веществ оно принадлежит?



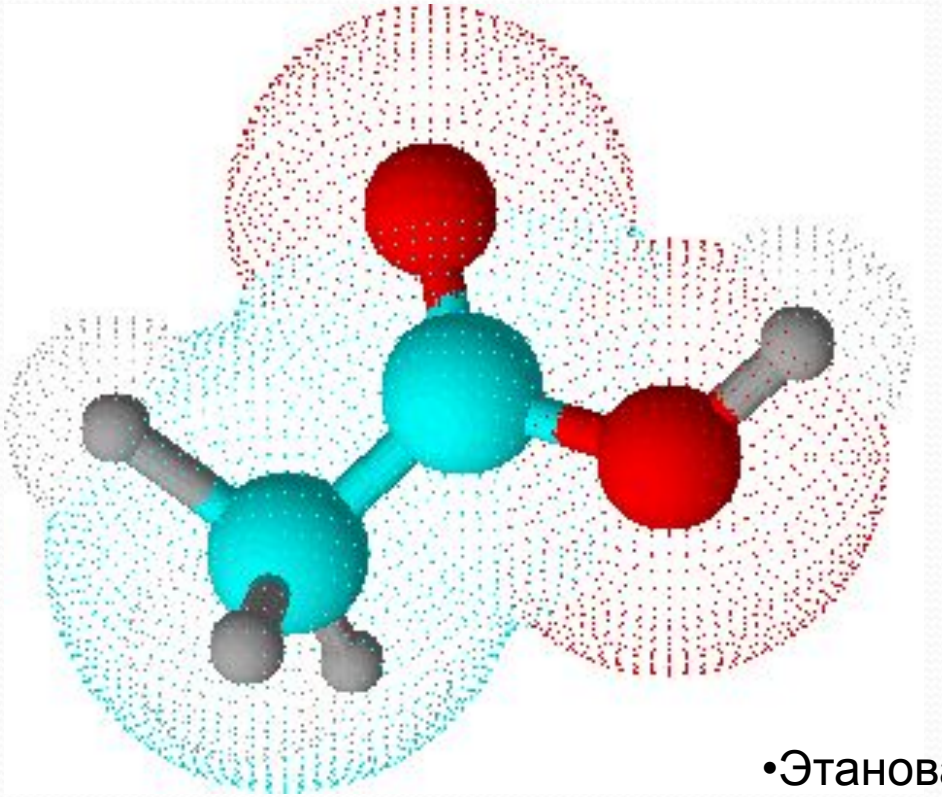
Ответ:

•Гексановая кислота.

• Класс предельных одноосновных карбоновых кислот.

кислород углерод водород

Назовите вещество, к какому классу органических веществ оно принадлежит?

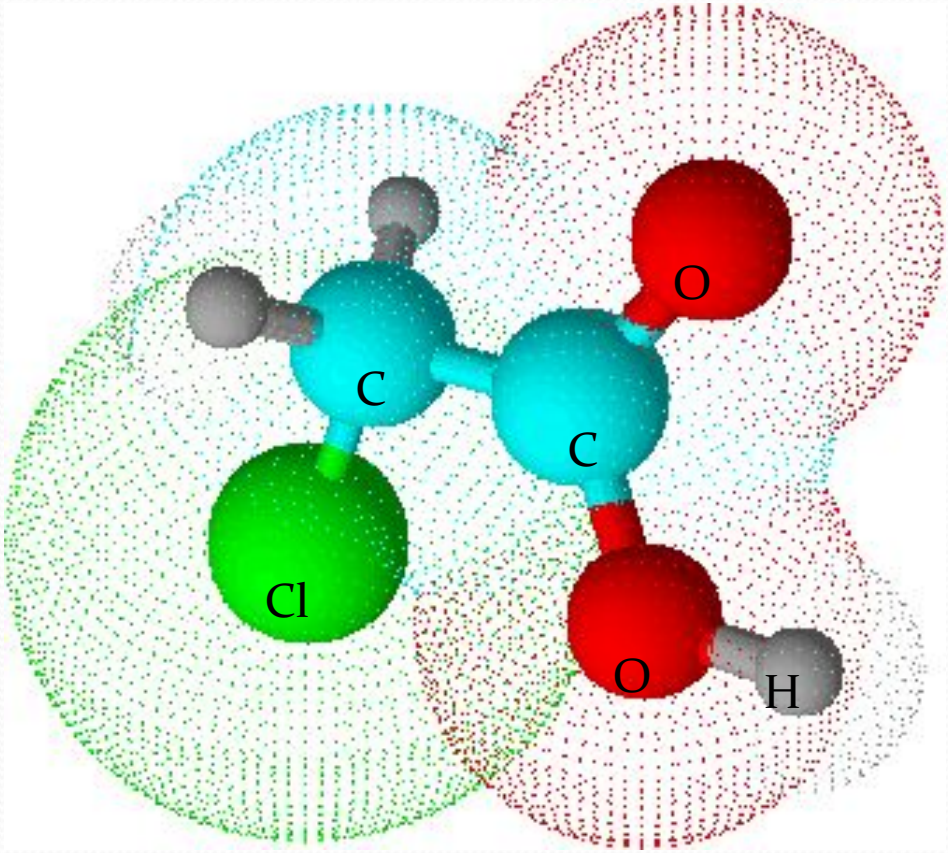


Ответ:

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

Назовите это вещество:

•Что вы можете сказать о силе этой кислоты?

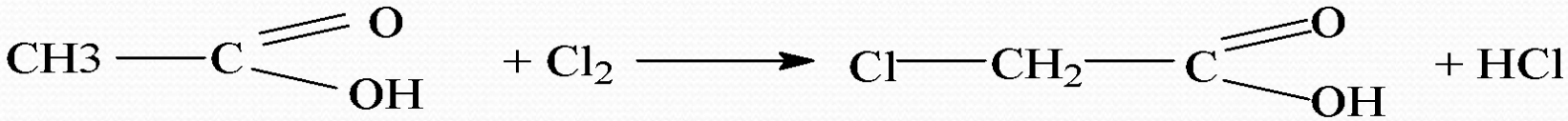


Ответ:

•Хлоруксусная кислота или хлорэтановая кислота.

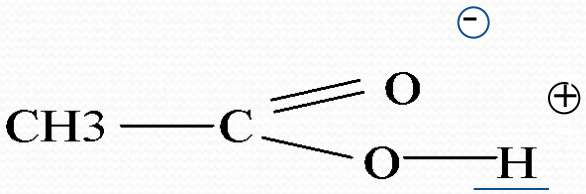
•Эта кислота сильнее уксусной кислоты.

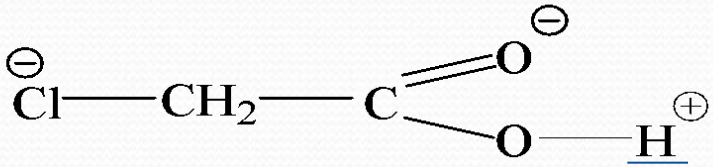
Какая из кислот сильнее?



Уксусная кислота

Хлоруксусная кислота

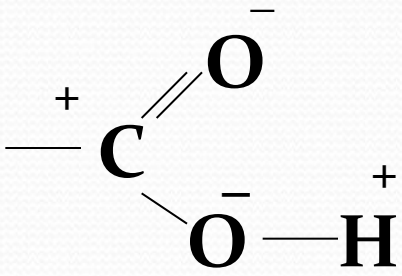




Ответ:

- 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:

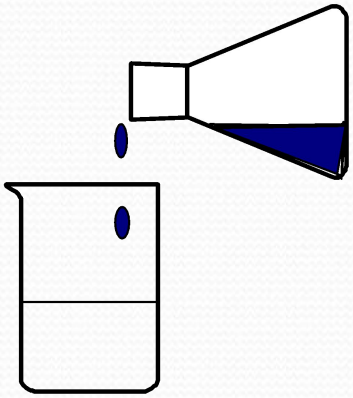


- Какие свойства можно предположить у карбоновых кислот?

Свойства кислот:

Растворы карбоновых кислот действуют на индикаторы.

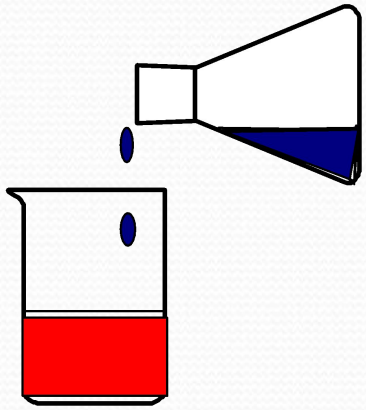
1.



?

CH3COOH

2.



?

CH3COOH

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

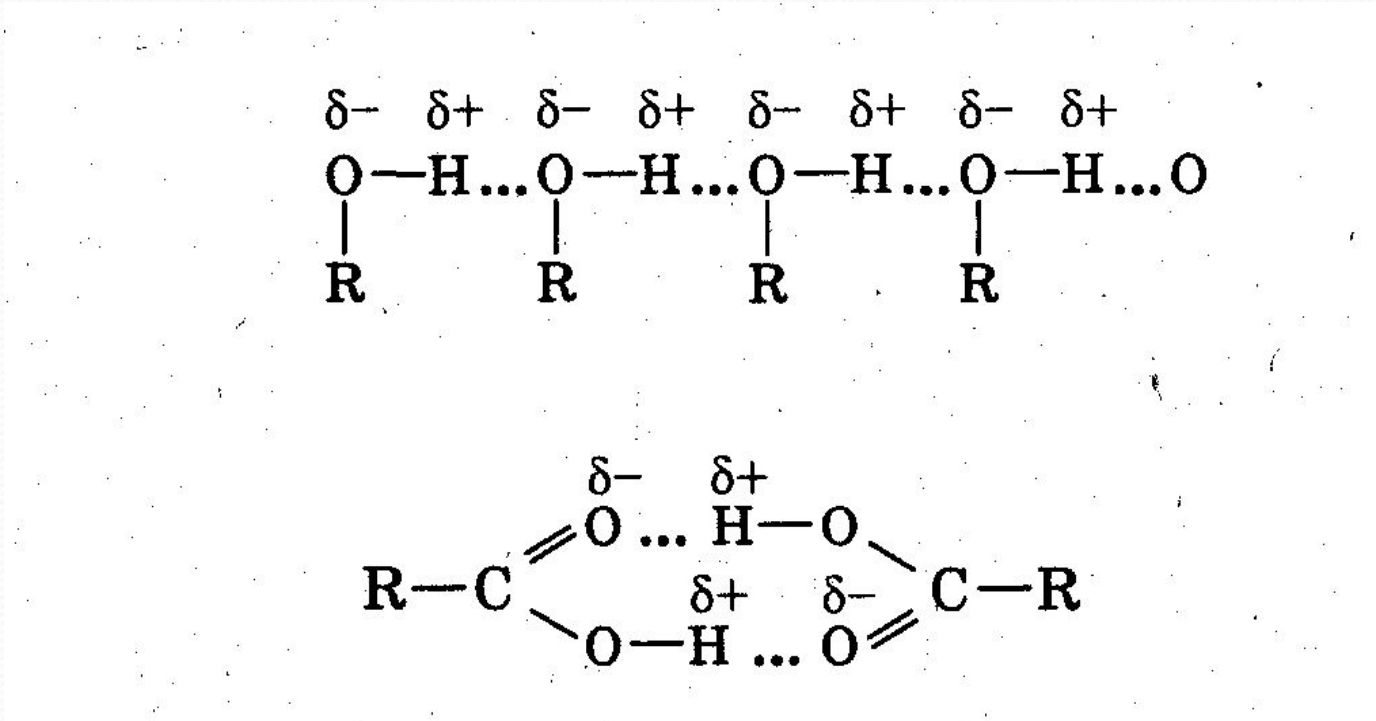
- Лакмус

CH_3COOH F $CH_3COO^{-\delta} + H^{+\delta}$

- 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;
   в) разъедают муравьиной щелочью;
   г) вонзают острые зубчики.

А

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.

$C_6H_5–CH_2–OH$

$CH_3–CH_2–CH_2–COOH$

Бутановая, масляная

$H–COOH$

Метановая, муравьиная

$CH_3–CH_2–COH$

$CH_3–O–C_2H_5$

$C_{17}H_{35}–COOH$

Октадекановая, стеариновая

$CH_3–COOH$

Этановая, уксусная

$CH_3–CH(OH)–CH_2–CH_3$

2. Напишите формулы карбоновых кислот:

3-метилпентановая кислота,
4-этилгептановая кислота.

Ответ на задание 2:

3- метилпентановая кислота

$$\overset{5}{C}H_3–\overset{4}{C}H_2–\overset{3}{C}H(CH_3)–\overset{2}{C}H_2–\overset{1}{C}OOH$$

4- этилгептановая кислота

$$\overset{7}{C}H_3–\overset{6}{C}H_2–\overset{5}{C}H_2–\overset{4}{C}H(C_2H_5)–\overset{3}{C}H_2–\overset{2}{C}H_2–\overset{1}{C}OOH$$