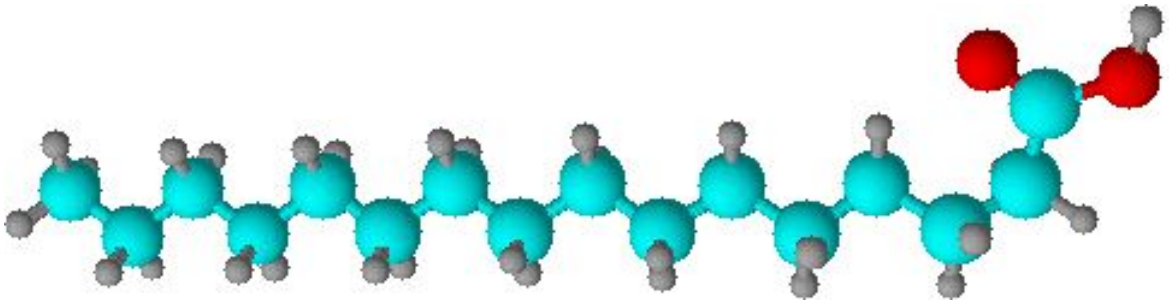
Карбоновые Кислоты 10 класс.



Кислородсодержащие органические соединения

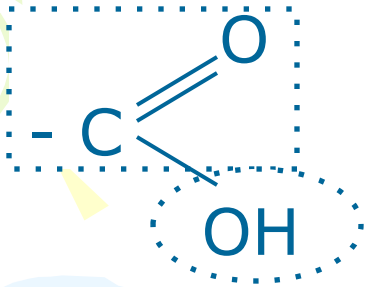
Задачи

1. Выяснить функциональную группу, общую формулу карбоновых кислот.
2. Сформулировать определение.
3. Изучить классификацию карбоновых кислот.
4. Овладеть навыками номенклатуры.
5. Рассмотреть физические и химические свойства наиболее важных карбоновых кислот.
6. Выяснить области применения некоторых карбоновых кислот.

Все карбоновые кислоты имеют

функциональную группу

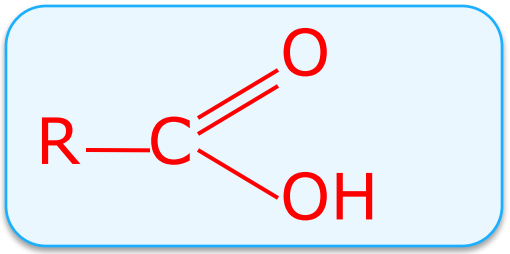
Карбонильная группа



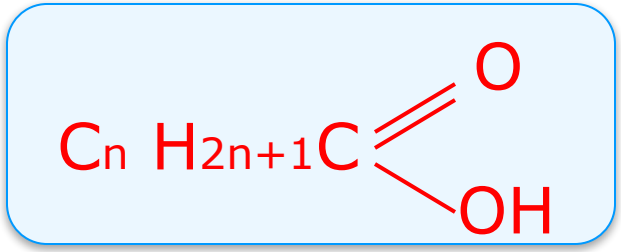
Гидроксильная группа

Карбоксильная группа

Общая формула



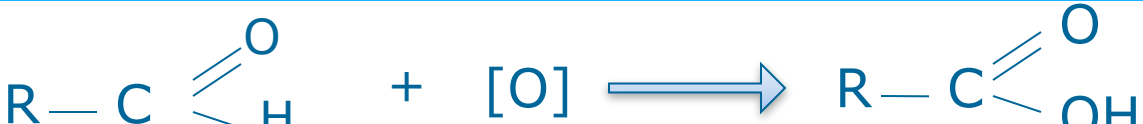
Или для предельных одноосновных кислот



? Что называется карбоновыми кислотами?

Карбоновые кислоты- это органические соединения, молекулы которых содержат карбоксильную группу – COOH, связанную с углеводородным радикалом.

? Каким образом генетически карбоновые кислоты связаны с ранее изученным классом альдегидов?

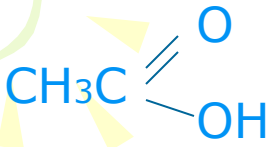


[O]= KMnO4, K2Cr2O7+ H2SO4 конц.

Классификация карбоновых кислот

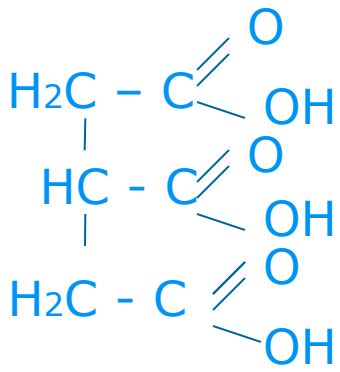
В зависимости от числа карбоксильных групп

Одноосновные (уксусная)



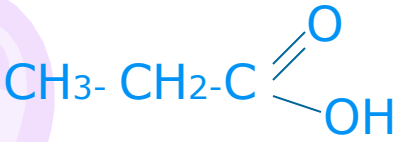
Двухосновные (щавелевая)

Многоосновные (лимонная)



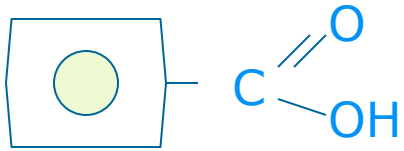
В зависимости от природы радикала

Предельные (пропионовая)



Непредельные (акриловая)

Ароматические (бензойная)



По содержанию атомов С: C_1-C_9- низшие, C_{10} и более - высшие

Проклассифицируйте предложенные кислоты

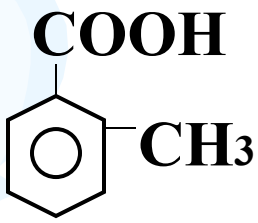
1) $CH_3 – CH_2 – CH_2 – CH_2 - COOH$

1.Одноосновная, предельная , низшая

2) $HOOC - CH_2 - CH_2 - COOH$

2. Двухосновная, предельная, низшая

3)



3.Одноосновная, предельная, низшая

4) $CH_3 – (CH_2)_7 – CH = CH - (CH_2)_7 - COOH$

4. Одноосновная, непредельная, высшая

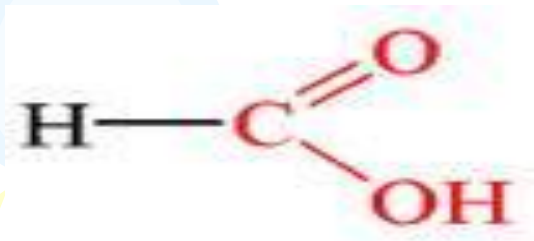
5) $HOOC – CH_2 - CH – CH_2 - COOH$

$COOH$

5.Многоосновная, предельная, низшая

НОМЕНКЛАТУРА КАРБОНОВЫХ КИСЛОТ

АЛКАН + *ОВ* + АЯ КИСЛОТА



МЕТАН*ОВ*АЯ КИСЛОТА

(МУРАВЬИНАЯ КИСЛОТА)

$$\overset{2}{CH_3} - \overset{1}{COOH}$$

ЭТАН*ОВ*АЯ КИСЛОТА

(УКСУСНАЯ КИСЛОТА)

$$\overset{4}{CH_3} - \overset{3}{CH_2} - \overset{2}{CH_2} - \overset{1}{COOH}$$

БУТАН*ОВ*АЯ КИСЛОТА

(МАСЛЯНАЯ КИСЛОТА)

5 4 3 2 1

$CH_3 – CH_2 – CH_2 – CH_2 – COOH$

ПЕНТАН*ОВ*АЯ КИСЛОТА

(ВАЛЕРИАНОВАЯ КИСЛОТА)

2 1

$HOOC – COOH$

ЭТАНДИ*ОВ*АЯ КИСЛОТА

(ЩАВЕЛЕВАЯ КИСЛОТА)

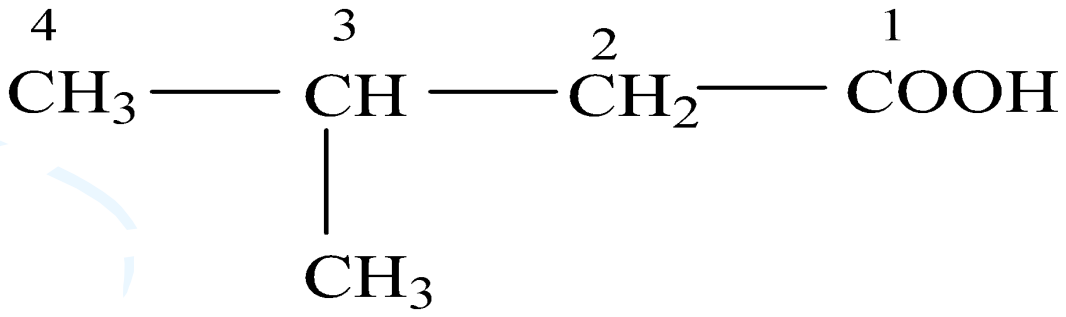
Гомологический ряд карбоновых кислот

Химическая формула	Систематическое название кислоты	Тривиальное название кислоты	Название кислотного остатка
HCOOH	Метановая	Муравьиная	Формиат
CH3COOH	Этановая	Уксусная	Ацетат
CH3CH2COOH	Пропановая	Пропионовая	Пропионат
CH3CH2CH2COOH	Бутановая	Масляная	Бутират
CH3CH2CH2CH2COOH	Пентановая	Валериановая	валерианат
CH3-(CH2)4–COOH	Гексановая	Капроновая	капронат
CH3-(CH2)8 – COOH	Декановая	каприновая	капринат
CH3-(CH2)14 – COOH	Гексадекановая	Пальмитиновая	пальмитат
CH3-(CH2)16- COOH	Октадекановая	Стеариновая	стеарат

Алгоритм названия карбоновых кислот:

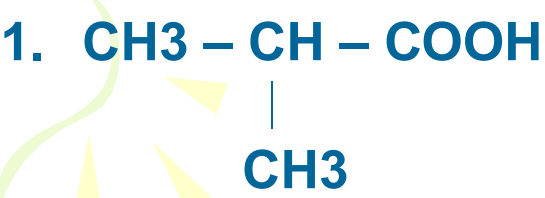
1. Находим главную цепь атомов углерода и нумеруем её, начиная с карбоксильной группы.
2. Указываем положение заместителей и их название (названия).
3. После корня, указывающего число атомов углерода в цепи, идет суффикс «-овая» кислота.
4. Если карбоксильных групп несколько, то перед «-овая» ставится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

Пример:

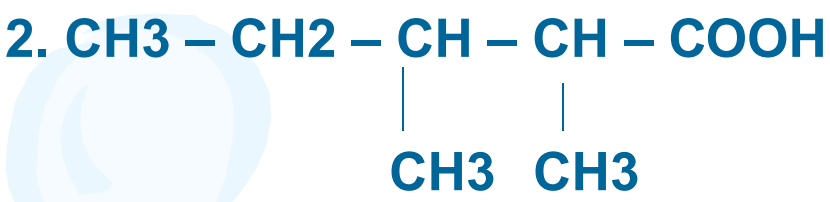


3- метилбутан + -овая = 3-метилбутановая
кислота кислота

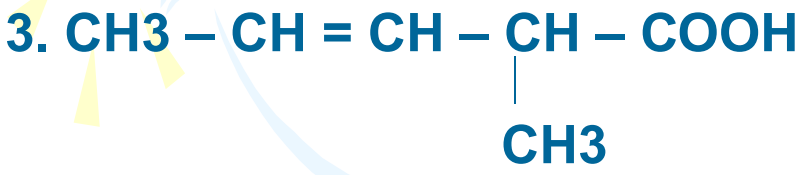
ДАЙТЕ НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВАМ ПО МЕЖДУНАРОДНОЙ НОМЕНКЛАТУРЕ

1. 

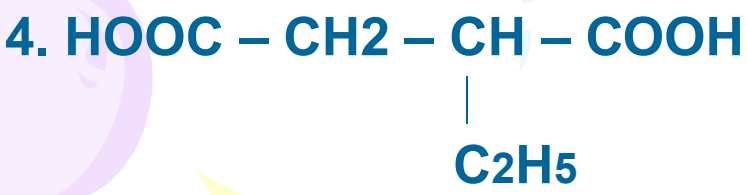
(2 – МЕТИЛПРОПАНОВАЯ КИСЛОТА)

2. 

(2, 3 – ДИМЕТИЛПЕНТА-НОВАЯ КИСЛОТА)

3. 

(2 – МЕТИЛПЕНТЕН – 3 – ОВАЯ КИСЛОТА)

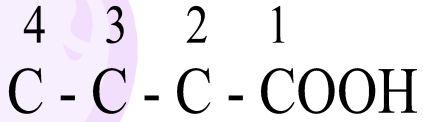
4. 

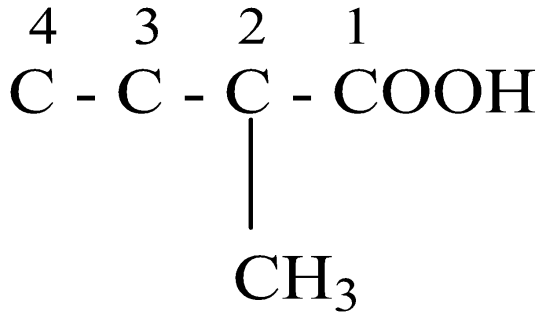
(2 –ЭТИЛБУТАНДИОВАЯ КИСЛОТА)

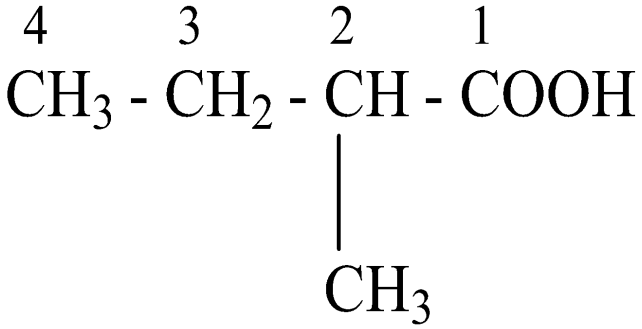
Алгоритм записи формул карбоновых кислот

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-**метил**-**бутан**овая кислота.







ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

$C_1 – C_3$

Жидкости с характерным резким запахом,

хорошо растворимые в воде

$C_4 – C_9$

Вязкие маслянистые жидкости с неприятным запахом, плохо растворимые в воде

C_{10} и более

Твердые вещества, не имеющие запаха, не растворимые в воде

Физические свойства уксусной кислоты:

Агрегатное состояние **жидкое**
Цвет **бесцветная прозрачная жидкость**
Запах **резкий уксусный**
Растворимость в воде **хорошая**
Температура кипения **118 ° С**
Температура плавления **17°С**

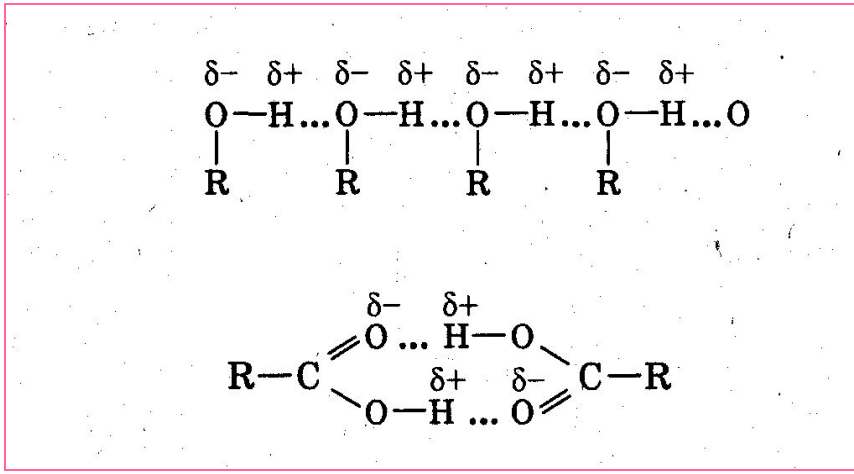
Зависимость физических свойств карбоновых кислот от строения молекулы:

Низшие карбоновые кислоты – жидкости; высшие – твердые вещества

Чем больше относительная молекулярная масса кислоты, тем меньше ее запах.

С увеличением относительной молекулярной массы кислоты растворимость уменьшается

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



Химические свойства карбоновых кислот

I. Общие с неорганическими кислотами

1. Растворимые карбоновые кислоты в водных растворах диссоциируют:

$CH_3 - COOH \rightleftharpoons CH_3 - COO^- + H^+$ Среда кислая

? Как изменятся окраска индикаторов в кислой среде ?

Лакмус (фиолетовый) – краснеет
Метилоранжевый- розовеет
Фенофталеин – не меняет цвет

2. Взаимодействие с металлами , стоящими в электрохимическом ряду напряжений до водорода:

$2CH_3 - COOH + Mg \longrightarrow (CH_3 - COO)_2Mg + H_2\uparrow$

Уксусная кислота **Ацетат магния**

$2CH_3 - COOH + Zn \longrightarrow (CH_3 - COO)_2Zn + H_2\uparrow$

Уксусная кислота **Ацетат цинка**

При взаимодействии металла с раствором карбоновой кислоты образуется водород и соль

3.Взаимодействие с основными оксидами:

$2\,CH_3 – COOH + CuO \xrightarrow{t} (CH_3 – COO)_2Cu + H_2O$

Уксусная кислота — **Ацетат меди**

4. Взаимодействие с гидроксидами металлов (реакция нейтрализации)

$CH_3 – COOH + HO – Na \longrightarrow CH_3COONa + H_2O$

Уксусная кислота — **Ацетат натрия**

$2CH_3 – COOH + Cu(OH)_2 \longrightarrow (CH_3COO)_2Cu + H_2O$

Уксусная кислота — **Ацетат меди**

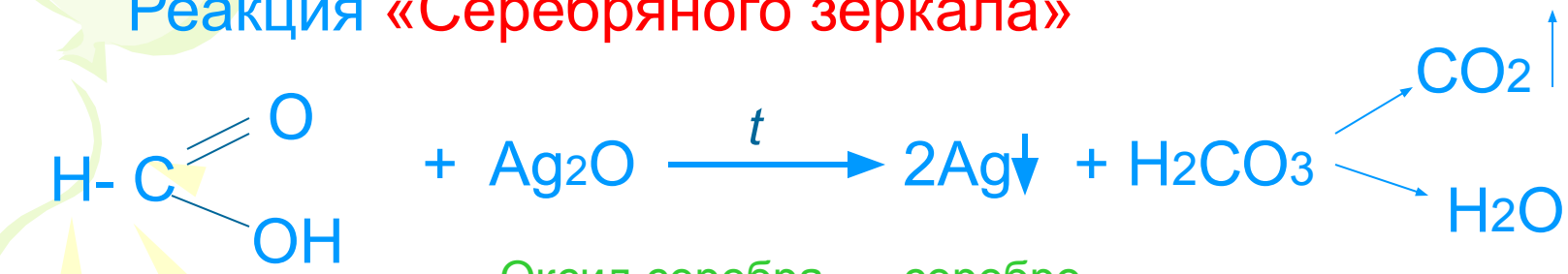
5.Взаимодействие с солями более слабых и летучих кислот кислот (н-р, угольной, кремниевой, сероводородной, стеариновой, пальмитиновой…)

$2CH_3– COOH + Na_2CO_3 \longrightarrow 2CH_3COONa + H_2CO_3 \rightarrow CO_2\uparrow + H_2O$

Уксусная кислота — **карбонат натрия** — **Ацетат натрия**

Специфические свойства муравьиной кислоты

Реакция «Серебряного зеркала»



Муравьиная кислота

Оксид серебра

серебро

Нахождение в природе и применение карбоновых кислот

Муравьиная кислота(Метановая кислота)

-Химическая формула **CH2O2, или HCOOH.**

- Муравьиная кислота открыта в **кислых выделениях рыжих муравьев в 1670 г.** английским естествоиспытателем **Джоном Реем.**

Муравьиная кислота присутствует также в тончайших волосках крапивы, в пчелином яде, сосновой хвое, в небольших количествах найдена в различных фруктах, тканях, органах, выделениях животных и человека.

Применение муравьиной кислоты

Муравьиная кислота обладает ярко выраженными бактерицидными свойствами. Поэтому ее водные растворы используют как:

- Пищевой консервант;
-Парами дезинфицируют тару для продовольственных товаров (в том числе винные бочки);
-В пчеловодстве - эффективное средство от варроатоза – болезни пчел, вызываемой клещами-паразитами ;
-Консервант при заготовке силоса;
- В медицине слабый водно-спиртовой раствор муравьиной кислоты (муравьиный спирт) используется при ревматических и неврологических болях для растирания;
-В органическом синтезе в качестве восстановителя ;
-Протрава при крашении тканей;
-В кожевенном производстве – для отмывания извести, используемой при обработке шкур;
-При изготовлении тяжелых жидкостей – водных растворов, обладающих большой плотностью, в которых не тонут даже камни. Такие жидкости нужны геологам для разделения минералов по плотности. Насыщенный раствор формиата таллия HCOOTl в зависимости от температуры может иметь плотность от 3,40г/см³ (при 20°С) до 4,76 г/см³(при 90°С)

Вопрос:

Почему нельзя смачивать водой место муравьиного укуса или ожога крапивой? Это приводит только к усилению болевых ощущений.

Почему боль утихает, если пораненное место смочить нашатырным спиртом?

Что ещё можно использовать в данном случае?

При растворении муравьиной кислоты в воде происходит процесс электролитической диссоциации:

В результате кислотность среды повышается, и процесс разъедания кожи усиливается.

Чтобы боль утихла, нужно нейтрализовать кислоту, для чего необходимо использовать растворы, обладающие щелочной реакцией, н-р, раствор нашатырного спирта.

или

Уксусная кислота (этановая кислота)

-Это – первая кислота, полученная и использованная человеком.

-«Родилась» более 4 тыс.лет назад в Древнем Египте.

-На рубеже XVII – XVIII вв.в России ее называли «кислая влажность».

-Впервые получили при скисании вина.

-Латинское название – Acetum acidum, отсюда название солей – ацетаты.

-Ледяная уксусная кислота при температуре ниже 16,8 ºС твердеет и становится похожей на лед

- Уксусная эссенция - 70%-раствор кислоты.

- Столовый уксус - 6 %или 9%-й раствор кислоты.

Уксусная кислота

- содержится в выделениях животных (моче, желчи, испражнениях), в растениях (в частности ,в зеленых листьях) , в кислом молоке и сыре;
- образуется при брожении, гниении, скисании вина и пива, при окислении многих органических веществ;

Применение уксусной кислоты

- Водные растворы уксусной кислоты широко используются в пищевой промышленности (пищевая добавка **Е- 260**) и бытовой кулинарии, а также в консервировании;

при производстве:

- лекарств, н-р, аспирина;
-искусственных волокон, н-р, ацетатного шелка;
-красителей-индиго, негорючей кинопленки, органического стекла;
-растворителей лаков;
-химических средств защиты растений ,
- стимуляторов роста растений;
-Ацетат натрия CH_3COONa применяется в качестве консерванта крови, предназначенной для переливания;
-Ацетат калия CH_3COOK – как мочегонное средство;
-Ацетат свинца $(CH_3COO)_2Pb$ - для определения сахара в моче;
Ацетаты железа (III) $(CH_3COO)_3Fe$, алюминия $(CH_3COO)_3Al$ и хрома (III) $(CH_3COO)_3Cr$ используют в текстильной промышленности для протравного крашения;
-Ацетат меди (II) $(CH_3COO)_2Cu$ входит в состав препарата для борьбы с вредителями растений, так называемой парижской зелени;

Применение уксусной кислоты

Известно применение спиртового уксуса в косметологии. А именно для придания мягкости и блеска волосам после химической завивки и перманентной окраски. Для этого волосы рекомендуется ополаскивать теплой водой с добавлением спиртового уксуса (на 1 литр воды - 3-4 ложки уксуса).

В народной медицине уксус используется как неспецифическое жаропонижающее средство.
при головных болях методом примочек.
при укусах насекомых посредством компрессов.

Знаете ли вы , что

-Если потребуется отвинтить ржавую гайку, то рекомендуется вечером положить на нее тряпку, смоченную в уксусной кислоте? Утром отвинтить эту гайку будет значительно легче.

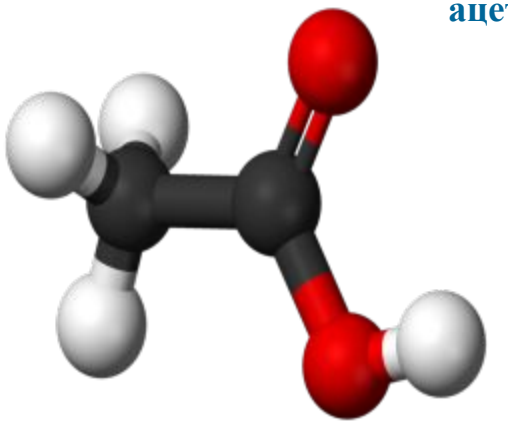
- В течении суток в организме образуется 400г уксусной кислоты? Этого хватило бы для изготовления 8 л обычного уксуса

незаменима в производстве парфюмерных продуктов

Из всех кислот
Она, конечно, прима.
Присутствует везде
И зримо и незримо.
В животных и растениях есть она,
С ней техника и медицина навсегда.
Её потомство – ацетаты-
Очень нужные «ребята».
Всем известный аспирин,
Он, как добрый господин,
Жар больного понижает
И здоровье возвращает.
Это – меди ацетат.
Он растеньям друг и брат,
Убивает их врагов.
От кислоты ещё есть толк –
Нас одевает в ацетатный шелк.
А пельмени любит кто,
Знает уксус тот давно.
Есть ещё вопрос кино:
Хорошо всем надо знать,
Что без пленки ацетатной нам кино не увидать.
Конечно, есть и другие применения.
И вам они известны без сомнения.
Но главное, что сказано, друзья,
«Хлеб промышленности» уксусная кислота.

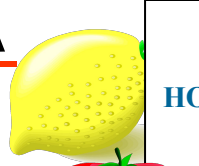
CH_3COOH

Водный раствор ацетата меди



CH_3COOH

Карбоновые кислоты в порядке увеличения их кислотности

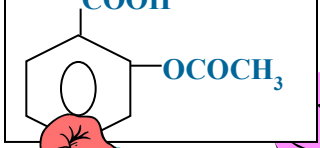


Лимонная кислота

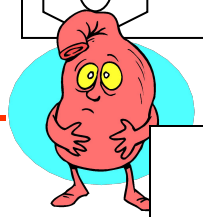
Щавелевая кислота
HOOC — COOH

Муравьиная кислота
H — COOH

Ацетилсалициловая кислота



Винная кислота
HOOC – CH - CH — COOH
OH OH



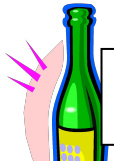
Молочная кислота
CH_3 - CH — COOH
OH

Янтарная кислота
HOOC – CH_2 - CH_2 — COOH

Яблочная кислота
HOOC – CH - CH_2 — COOH
OH

Бензойная кислота

Аскорбиновая кислота



Уксусная кислота
H_3C — COOH

Выводы

1.Карбоновые кислоты- это органические соединения, молекулы которых содержат карбоксильную группу – COOH, связанную с углеводородным радикалом.

2.Карбоновые кислоты классифицируются :

-по основности (одно-, двух- и многоосновные)

-по углеводородному радикалу (предельные, непредельные и ароматические)

-по содержанию атомов С (низшие и высшие)

3. Название карбоновой кислоты складывается из названия **алкана + овая кислота**.

4. С увеличением молекулярной массы карбоновой кислоты растворимость и сила кислоты уменьшается.

5. Как и неорганические кислоты , растворимые карбоновые кислоты диссоциируют в водном растворе, образуя ионы водорода и изменяют окраску индикатора. Реагируют с металлами (до Н), основными и амфотерными оксидами и гидроксидами, солями более слабых кислот, образуя соли.

6 Широко распространены в природе и имеют большое практическое значение для человека.

Домашнее задание

1. **§12 , упражнения № 5 , 6 стр 91**
2. **упр.№9 Царица Клеопатра по совету придворного медика растворила в уксусе самую крупную из известных ювелирам жемчужину, а затем принимала полученный раствор в течение некоторого времени.**

   Какую реакцию осуществила Клеопатра? Какое соединение она принимала?

3. Подготовить сообщение по высшим карбоновым кислотам

Спасибо за внимание