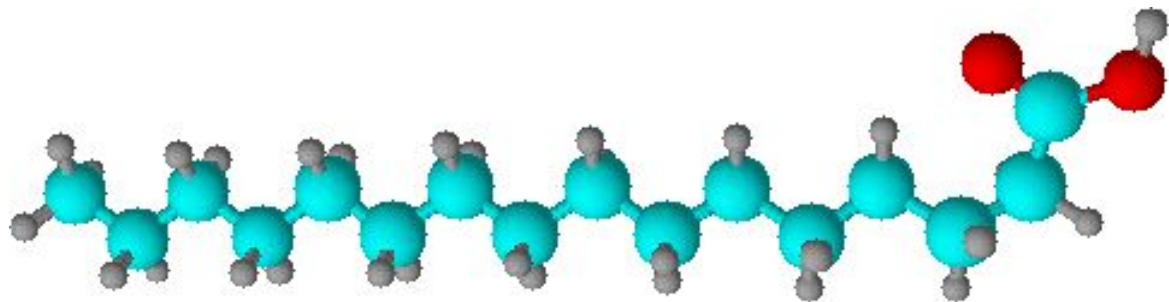


# Карбоновые Кислоты 10 класс.



# Кислородсодержащие органические соединения

## Кислородсодержащие органические соединения

### Спирты

-  
одноатомные  
-  
многоатомны  
е

### Альдегиды и кетоны

### Карбоновые кислоты

Эфиры  
-простые  
-сложные

### Углеводы

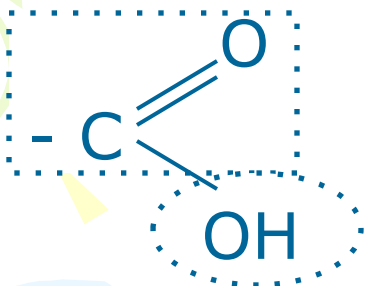


## Задачи

- 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**

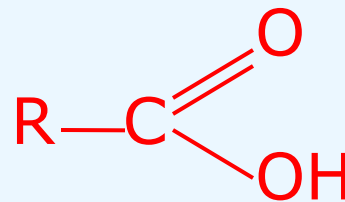
Карбонильная группа



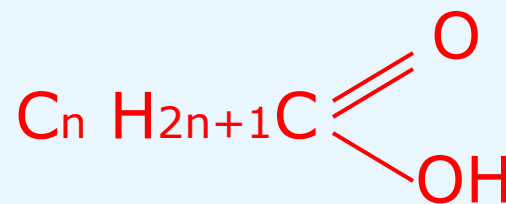
Гидроксильная группа

Карбоксильная группа

Общая формула



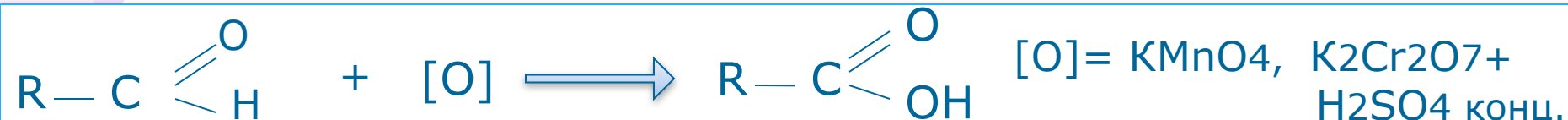
Или для предельных одноосновных кислот



? Что называется карбоновыми кислотами?

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

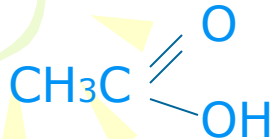
? Каким образом генетически карбоновые кислоты связаны с ранее изученным классом альдегидов?



# Классификация карбоновых кислот

В зависимости от числа карбоксильных групп

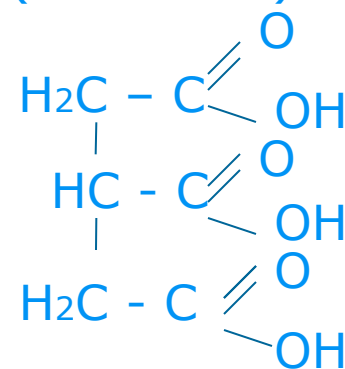
Одноосновные  
(уксусная)



Двухосновные  
(щавелевая)

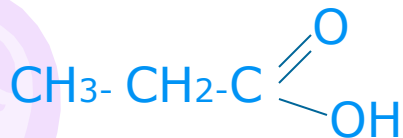


Многоосновные  
(лимонная)



В зависимости от природы радикала

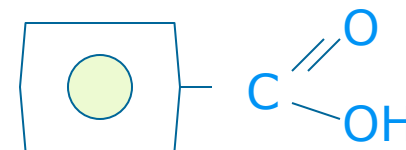
Предельные  
(пропионовая)



Непредельные  
(акриловая)



Ароматические  
(бензойная)



По содержанию атомов С: С<sub>1</sub>-С<sub>9</sub>- низшие, С<sub>10</sub>и более - высшие

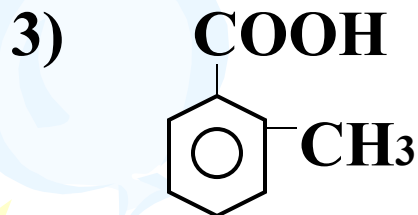
# Проклассифицируйте предложенные кислоты



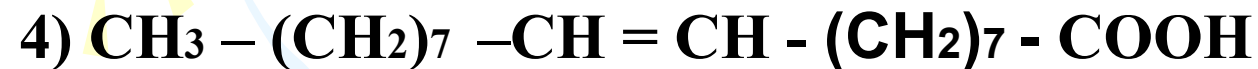
1. Одноосновная, предельная, низшая



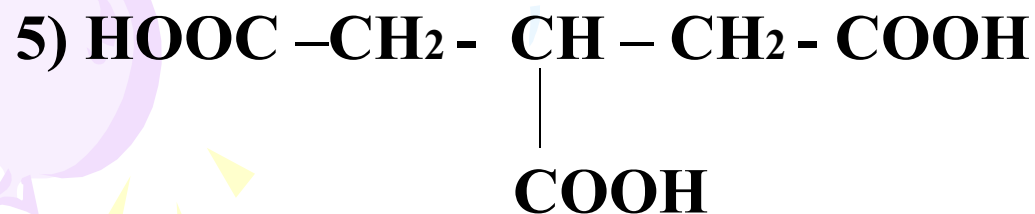
2. Двухосновная, предельная, низшая



3. Одноосновная, предельная, низшая



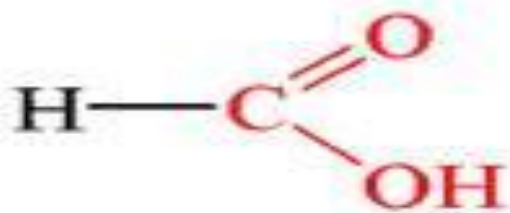
4. Одноосновная,  
непредельная, высшая



5. Многоосновная,  
предельная, низшая

# НОМЕНКЛАТУРА КАРБОНОВЫХ КИСЛОТ

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



МЕТАНОВАЯ КИСЛОТА  
(МУРАВЬИНАЯ КИСЛОТА)



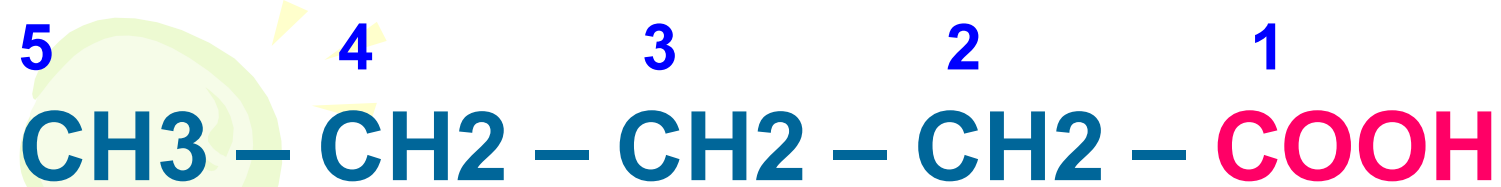


**ЭТАНОВАЯ КИСЛОТА**  
(УКСУСНАЯ КИСЛОТА)



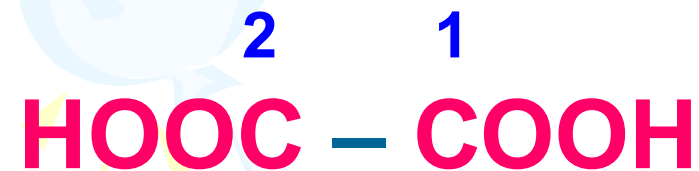
**БУТАНОВАЯ КИСЛОТА**  
(МАСЛЯНАЯ КИСЛОТА)





**ПЕНТАНОВАЯ КИСЛОТА**

*(ВАЛЕРИАНОВАЯ КИСЛОТА)*



**ЭТАНДИОВАЯ КИСЛОТА**

*(ЩАВЕЛЕВАЯ КИСЛОТА)*

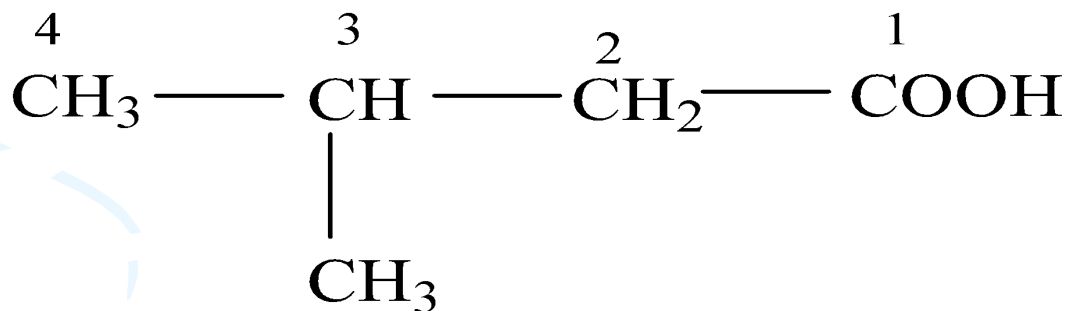
# Гомологический ряд карбоновых кислот

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

# Алгоритм названия карбоновых кислот:

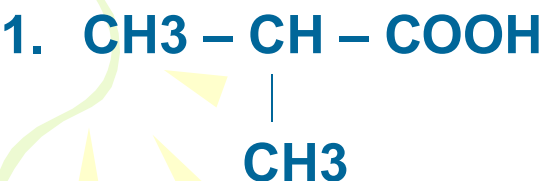
1. Находим главную цепь атомов углерода и нумеруем её, начиная с карбоксильной группы.
2. Указываем положение заместителей и их название (названия).
3. После корня, указывающего число атомов углерода в цепи, идет суффикс «-овая» кислота.
4. Если карбоксильных групп несколько, то перед «-овая» ставится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

Пример:

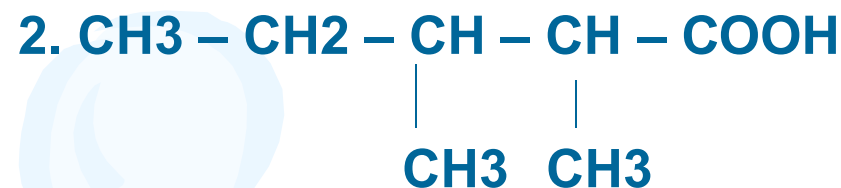


**3- метилбутан** + **-овая** = **3-метилбутановая**  
**кислота** **кислота**

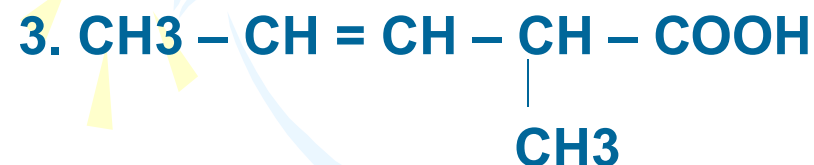
# ДАЙТЕ НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВАМ ПО МЕЖДУНАРОДНОЙ НОМЕНКЛАТУРЕ



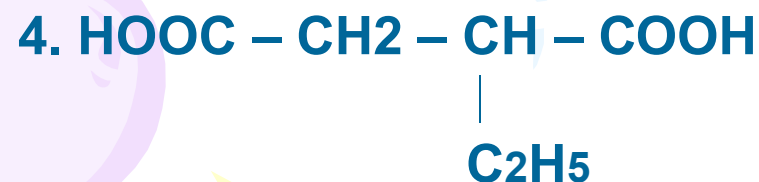
( 2 – МЕТИЛПРОПАНОВАЯ КИСЛОТА )



( 2, 3 – ДИМЕТИЛПЕНТА-  
НОВАЯ КИСЛОТА )



( 2 – МЕТИЛПЕНТЕН – 3 – ОВАЯ  
КИСЛОТА )



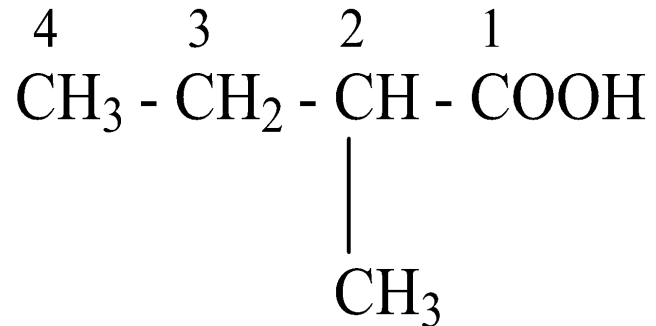
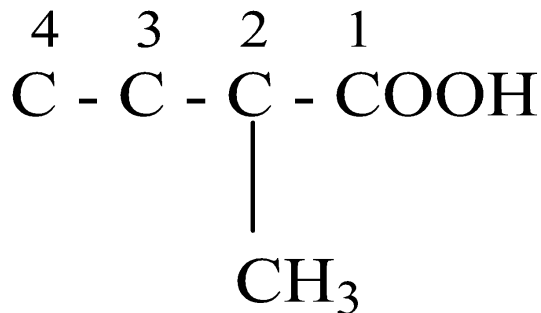
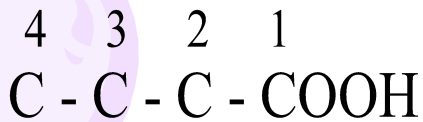
( 2 – ЭТИЛБУТАНДИОВАЯ КИСЛОТА )

# 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-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*



# 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**



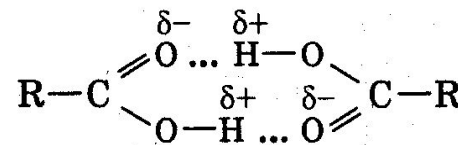
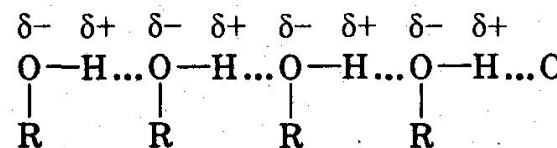
# Зависимость физических свойств карбоновых кислот от строения молекулы:

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?







### 3. Взаимодействие с основными оксидами:



Уксусная кислота

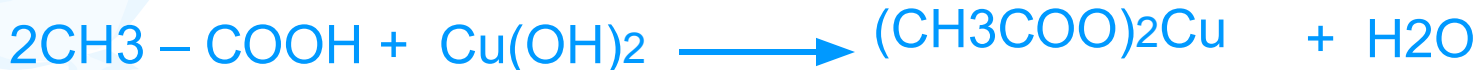
Ацетат меди

### 4. Взаимодействие с гидроксидами металлов (реакция нейтрализации)



Уксусная кислота

Ацетат натрия



Уксусная кислота

Ацетат меди

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



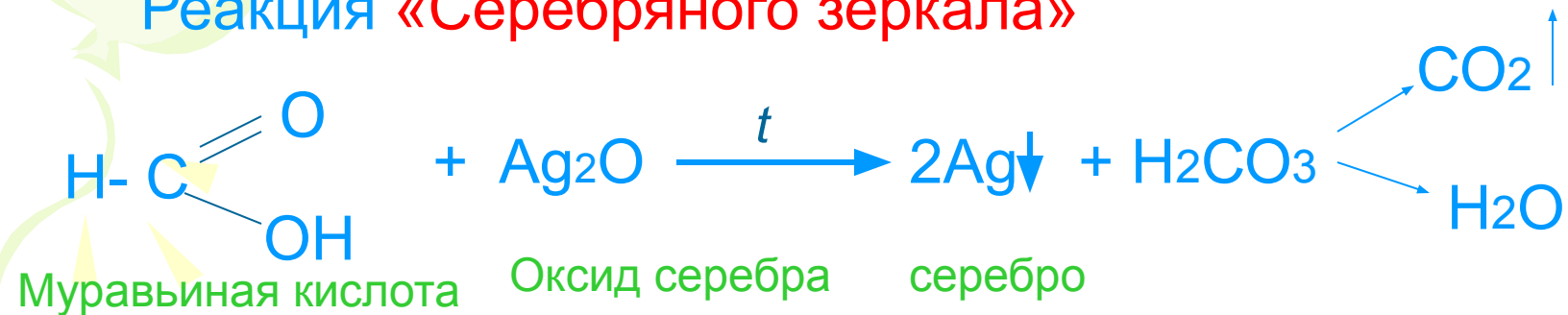
Уксусная кислота

карбонат натрия

Ацетат натрия

# Специфические свойства муравьиной кислоты

## Реакция «Серебряного зеркала»



## Муравьиная кислота (Метановая кислота)

- Химическая формула  $\text{CH}_2\text{O}_2$ , или  $\text{HCOOH}$ .

- 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  $\text{HCOOTl}$  в зависимости от температуры может иметь плотность от  $3,40\text{г/см}^3$  (при  $20^\circ\text{C}$ ) до  $4,76\text{ г/см}^3$ ( при  $90^\circ\text{C}$ )



**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?

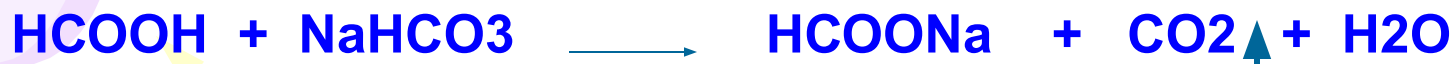
Что ещё можно использовать в данном случае?

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.



# 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 °C 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 **E- 260**) и бытовой кулинарии, а также в консервировании;
- при производстве:
- лекарств, н-р, аспирина;
- искусственных волокон, н-р, ацетатного шелка;
- красителей-индиго, негорючей киноплёнки, органического стекла;
- растворителей лаков;
- химических средств защиты растений ,
- стимуляторов роста растений;
- Ацетат натрия  $\text{CH}_3\text{COONa}$  применяется в качестве консерванта крови, предназначенной для переливания;
- Ацетат калия  $\text{CH}_3\text{COOK}$  – как мочегонное средство;
- Ацетат свинца  $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Pb}$  - для определения сахара в моче;
- Ацетаты железа (III)  $(\text{CH}_3\text{COO})_3\text{Fe}$ , алюминия  $(\text{CH}_3\text{COO})_3\text{Al}$  и хрома (III)  $(\text{CH}_3\text{COO})_3\text{Cr}$  используют в текстильной промышленности для протравного крашения;
- Ацетат меди (II)  $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Cu}$  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***

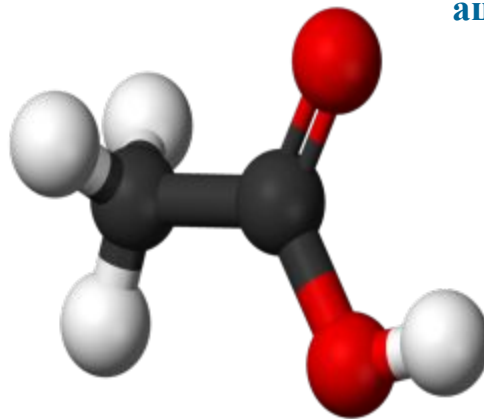
**-Если потребуется отвинтить ржавую гайку, то рекомендуется вечером положить на нее тряпку, смоченную в уксусной кислоте? Утром отвинтить эту гайку будет значительно легче.**

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



незаменима в производстве парфюмерных продуктов

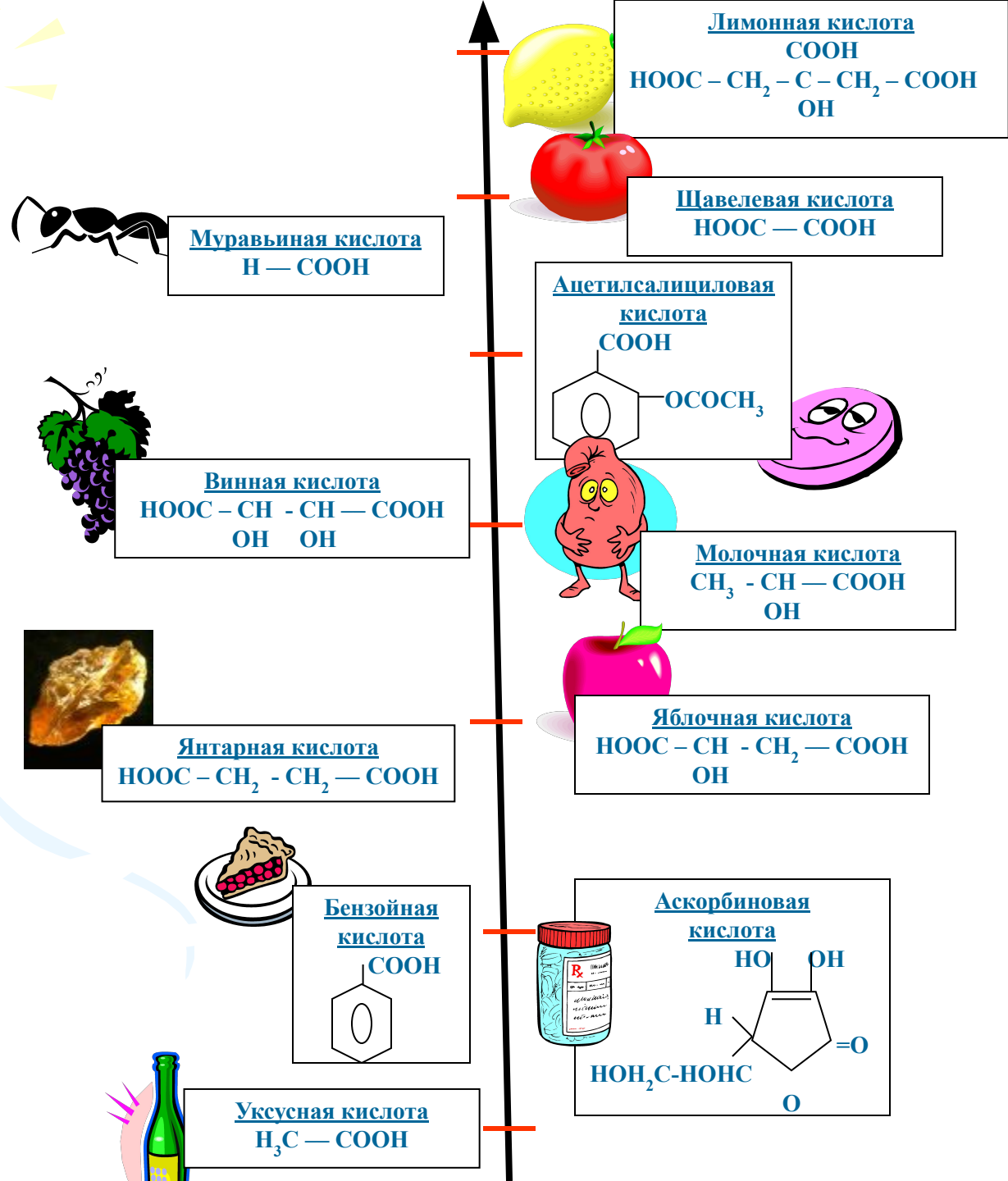
Из всех кислот  
Она, конечно, прима.  
Присутствует везде  
И зримо и незримо.  
В животных и растениях есть она,  
С ней техника и медицина навсегда.  
Её потомство – ацетаты-  
Очень нужные «ребята».  
Всем известный аспирин,  
Он, как добрый господин,  
Жар больного понижает  
И здоровье возвращает.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



Водный раствор  
ацетата меди



**Карбо-  
новые  
кислоты  
в  
порядке  
увеличе-  
ния их  
кислот-  
ности**



# 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 H), 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**