

05.02.2020

Здравствуйте!

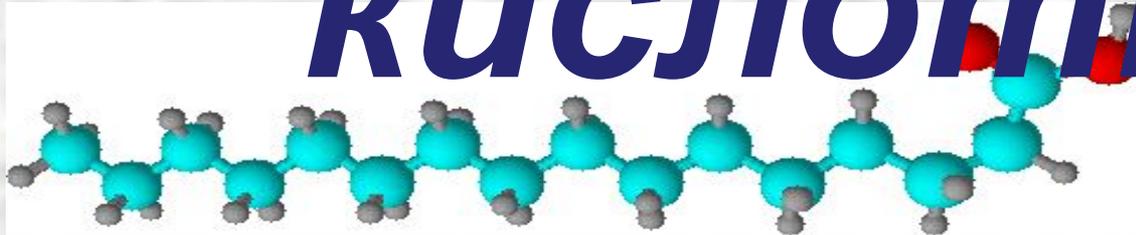
Откройте рабочую тетрадь,
запишите дату и тему урока.
Познакомьтесь с содержанием
презентации.

Составьте краткий конспект.



Карбоновые

кислоты



Цели:

- 1) *Продолжить знакомство с кислородсодержащими соединениями на примере карбоновых кислот.*
- 2) *Изучить классификацию, номенклатуру, строение, физические свойства карбоновых кислот.*
- 3) *Уметь применить свои знания на практических заданиях.*
- 4) *Продолжить формирование мировоззренческих знаний о единстве происхождения веществ в природе.*

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.

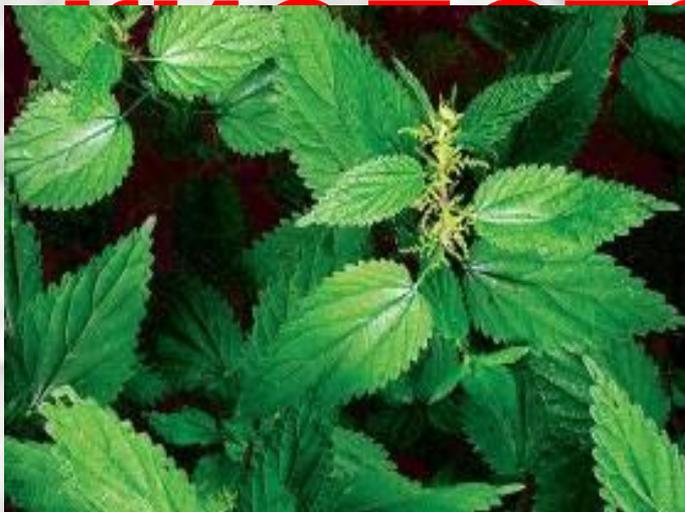
Её соли могут откладываться в организме человека, образуя камни.



Карбоновые кислоты в природе:



Муравьиная



НСООН

Карбоновые кислоты в природе:

Уксусная кислота

СН₃СООН



Карбоновые кислоты в природе:

Янтарная кислота



Карбоновые кислоты в природе:

Стеариновая кислота

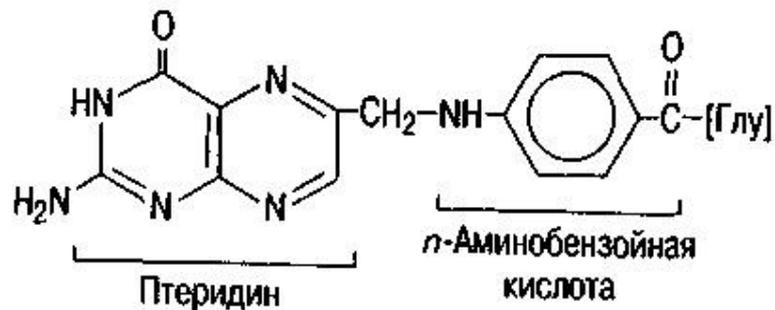
$C_{17}H_{35}COOH$



Фолиевая кислота (В9)



Витамин В₉ (фолиевая кислота)

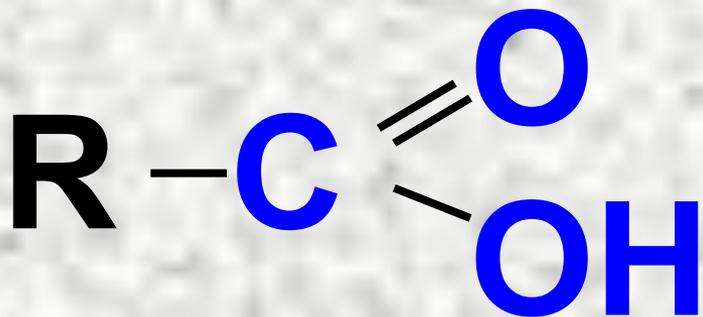


Кислоты нашей пище

- Немало кислот в нашей пище. Фрукты, овощи, молочные продукты, лекарства поставляют целый букет кислот: яблочную, щавелевую, лимонную, миндальную, молочную, масляную, кофейную, уксусную, аскорбиновую и другие. Даже синильная кислота (сильнейший яд) знакома каждому, кто лакомился ядрышками косточек слив, вишен или миндаля. Количество ее мизерно, но ощутить вкус и запах можно. Так что ядрышками увлекаться не следует, особенно если они взяты из незрелых плодов или



КАРБОНОВЫЕ КИСЛОТЫ – органические соединения, содержащие в своем составе одну или несколько карбоксильных групп



Общая формула карбоновых кислот



Общая формула предельных карбоновых кислот

КЛАССИФИКАЦИЯ КАРБОНОВЫХ КИСЛОТ



ОДНООСНОВНЫЕ

- *МЕТАНОВАЯ КИСЛОТА*
- *ЭТАНОВАЯ КИСЛОТА*
- *БУТАНОВАЯ КИСЛОТА*



МНОГООСНОВНЫЕ

- *ЩАВЕЛЕВАЯ КИСЛОТА*
- *ЛИМОННАЯ КИСЛОТА*
- *ЯНТАРНАЯ КИСЛОТА*



ПО КОЛИЧЕСТВУ КАРБОКСИЛЬНЫХ ГРУПП

КЛАССИФИКАЦИЯ КАРБОНОВЫХ КИСЛОТ

ПРЕДЕЛЬНЫЕ

МЕТАНОВАЯ КИСЛОТА
ЭТАНОВАЯ КИСЛОТА
БУТАНОВАЯ КИСЛОТА

НЕПРЕДЕЛЬНЫЕ

ОЛЕИНОВАЯ КИСЛОТА
ЛИНОЛЕВАЯ КИСЛОТА
ЛИНОЛЕНОВАЯ КИСЛОТА

АРОМАТИЧЕСКИЕ

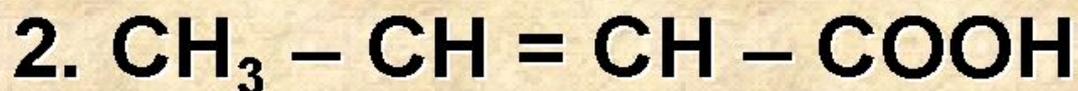
БЕНЗОЙНАЯ КИСЛОТА



ПО ПРИРОДЕ УГЛЕВОДОРОДНОГО РАДИКАЛА

Задание 1

Классифицируйте предложенные кислоты



[проверить](#)

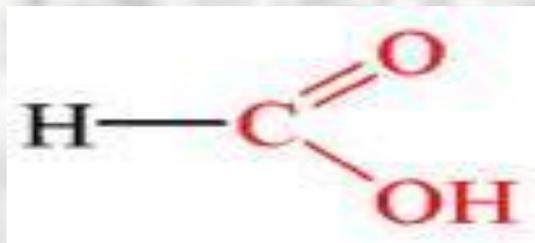
ОТВЕТЫ

- 1. ОДНООСНОВНАЯ, ПРЕДЕЛЬНАЯ**
- 2. ОДНООСНОВНАЯ НЕПРЕДЕЛЬНАЯ**
- 3. ОДНООСНОВНАЯ ПРЕДЕЛЬНАЯ**
- 4. ДВУХОСНОВНАЯ, НЕПРЕДЕЛЬНАЯ**
- 5. ОДНООСНОВНАЯ, НЕПРЕДЕЛЬНАЯ**



НОМЕНКЛАТУРА КАРБОНОВЫХ КИСЛОТ

АЛКАН + [^]ОВ + АЯ КИСЛОТА



МЕТАНОВАЯ КИСЛОТА

(МУРАВЬИНАЯ КИСЛОТА)



МУРАВЬИНАЯ КИСЛОТА

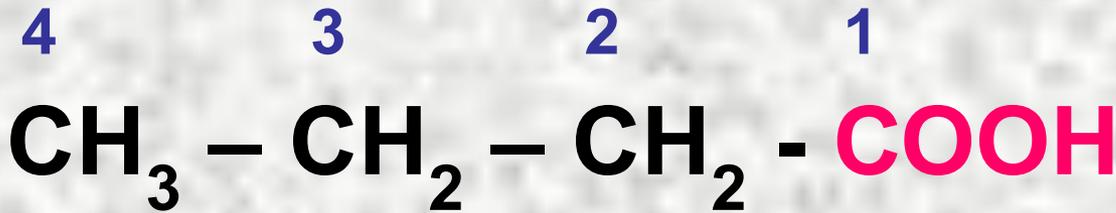


Бесцветная жидкость с резким запахом. Получена в 1831 г Т.Пелузом из синильной кислоты. В ряду одноосновных карбоновых кислот самая сильная и самая активная. Муравьиная кислота содержится в некоторых растениях (крапиве, хвое) и насекомых (в выделениях муравьев и пчел). Само название - муравьиная – связано с муравьями, из которых эта кислота была впервые выделена. По той же причине жгутся листья крапивы, если их неосторожно задеть рукой.





ЭТАНОВАЯ КИСЛОТА
(УКСУСНАЯ КИСЛОТА)

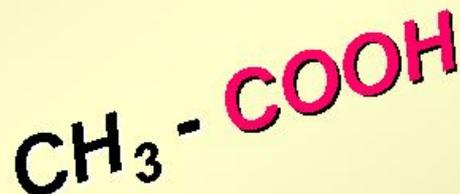


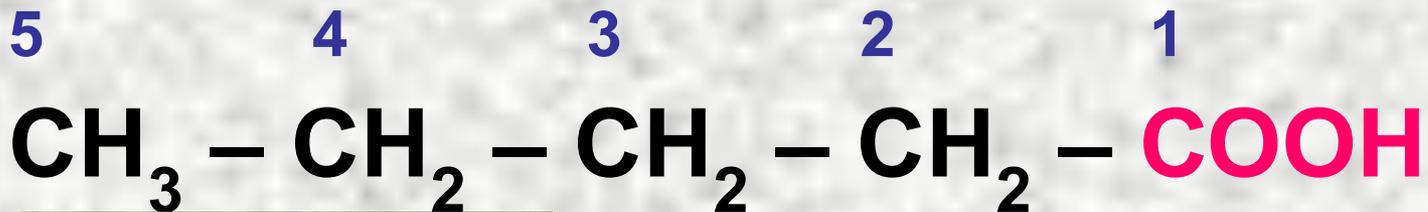
БУТАНОВАЯ КИСЛОТА
(МАСЛЯНАЯ КИСЛОТА)

УКСУСНАЯ КИСЛОТА

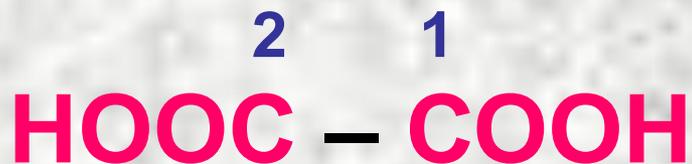


Уксусная кислота известна человеку с незапамятных времен. В чистом виде выделили только в 1700 г. В 1845 г. Ее получил синтетическим путем Г.Кольбе. Уксусная кислота – бесцветная жидкость с резким кисловатым запахом. Если кислота не содержит воду, то при 16,6⁰С она образует бесцветные кристаллы и называется «ледяной». Водный раствор (70-80%) кислоты известен как уксусная эссенция, а 5 – 7% раствор называется столовым уксусом. Уксусная кислота – слабая кислота.



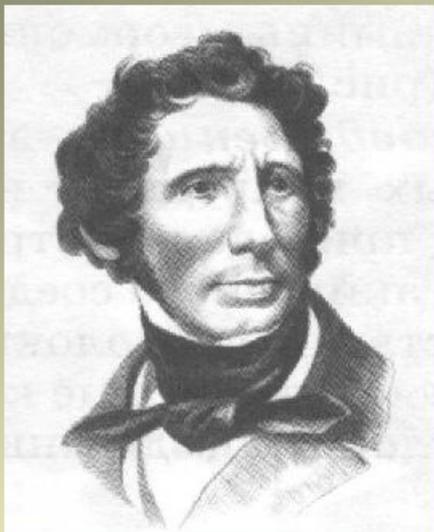


ПЕНТАНОВАЯ КИСЛОТА
(ВАЛЕРИАНОВАЯ КИСЛОТА)



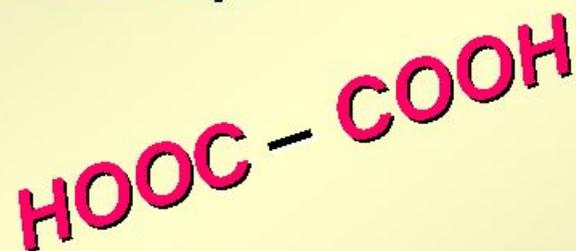
ЭТАНДИОВАЯ КИСЛОТА
(ЩАВЕЛЕВАЯ КИСЛОТА)

ЩАВЕЛЕВАЯ КИСЛОТА



Ф.Велер

Щавелевая кислота относится к простейшей двухосновной кислоте. Впервые эта кислота была обнаружена в кислом щавеле (конский щавель) в виде кислой калиевой соли, а в 1776 г. Она была получена в свободном виде. В 1824г. щавелевую кислоту синтезировал Ф.Велер при взаимодействии дициана с водой. Известно, что ни сам Ф.Велер, ни его современники не обратили внимание особого внимания на этот синтез. А ведь при этом происходило превращение неорганического вещества в органическое!





**2 – ГИДРОКСОПРОПАНОВАЯ
КИСЛОТА**

(МОЛОЧНАЯ КИСЛОТА)



задание 2



Номенклатура карбоновых кислот:

Формула	Название кислоты R-COОН		Название остатка RCOO-
	систематическое	тривиальное	
HCOOH	метановая	муравьиная	формиат
CH_3COOH	этановая	уксусная	ацетат
$\text{C}_2\text{H}_5\text{COOH}$	пропановая	пропионовая	пропионат
$\text{C}_3\text{H}_7\text{COOH}$	бутановая	масляная	бутират
$\text{C}_4\text{H}_9\text{COOH}$	пентановая	валерьяновая	валерат
$\text{C}_5\text{H}_{11}\text{COOH}$	гексановая	капроновая	капрат
$\text{C}_{15}\text{H}_{31}\text{COOH}$	гексадекановая	пальмитиновая	пальмитат
$\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COOH}$	октадекановая	стеариновая	стеарат
$\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$	бензолкарбоновая	бензойная	бензоат
$\text{CH}_2=\text{CH}-\text{COOH}$	пропеновая	акриловая	акрилат

**ДАЙТЕ НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВАМ
ПО МЕЖДУНАРОДНОЙ НОМЕНКЛАТУРЕ**



[ПРОВЕРИТЬ](#)

ОТВЕТЫ

- 1) 2 – МЕТИЛПРОПАНОВАЯ КИСЛОТА
- 2) 2, 3 – ДИМЕТИЛПЕНТАНОВАЯ КИСЛОТА
- 3) 2 – МЕТИЛБУТАНОВАЯ КИСЛОТА
- 4) ПЕНТЕН – 3 – ОВАЯ КИСЛОТА
- 5) 2 – МЕТИЛБУТАНДИОВАЯ КИСЛОТА

Карбоновые

КИСЛОТЫ.

• Дикарбоновые кислоты

HOOC-COOH Этандиовая или Щавелевая кислота
H

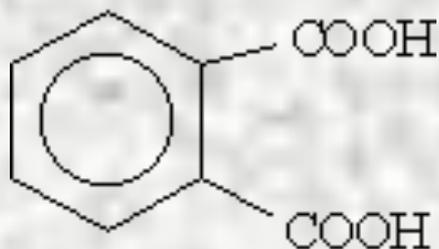
$\text{HOOC-CH}_2\text{-COOH}$ Пропандиовая кислота или
Малоновая.

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

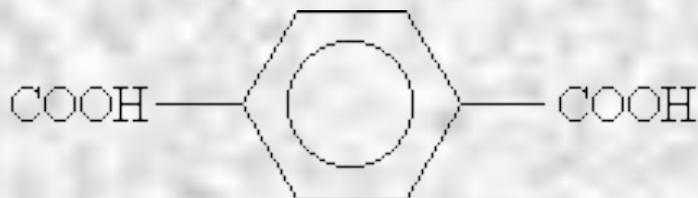


Дикарбоновые кислоты

•Ароматические



Бензол-1,2-дикарбоновая или Фталевая



Бензол-1,4-дикарбоновая или Терепфталевая



ИЗОМЕРИЯ КАРБОНОВЫХ КИСЛОТ

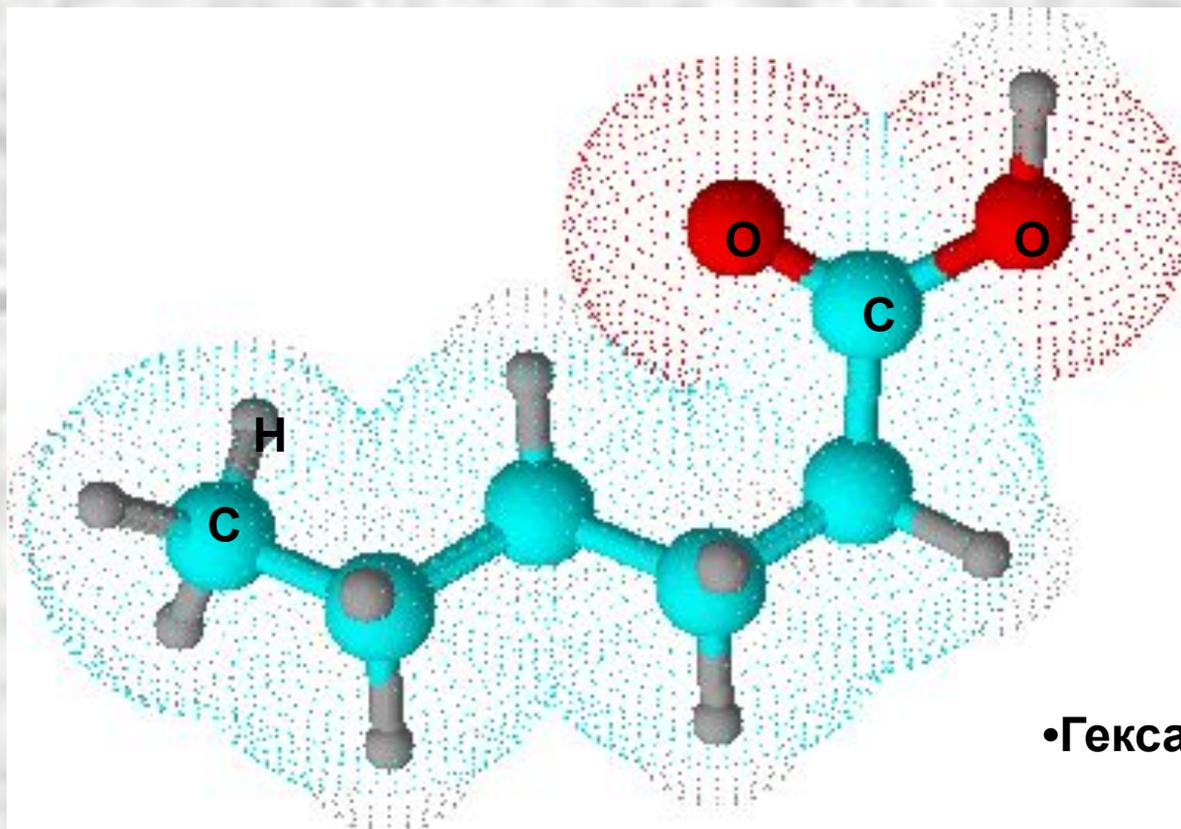
Для предельных карбоновых кислот

- УГЛЕРОДНОГО СКЕЛЕТА
- МЕЖКЛАССОВАЯ (СЛОЖНЫЕ ЭФИРЫ)

Для непредельных карбоновых кислот

- УГЛЕРОДНОГО СКЕЛЕТА
- ПОЛОЖЕНИЯ КРАТНОЙ СВЯЗИ
- МЕЖКЛАССОВАЯ

Назовите вещество, к какому классу органических веществ оно принадлежит?



Ответ

:

• Гексановая кислота.

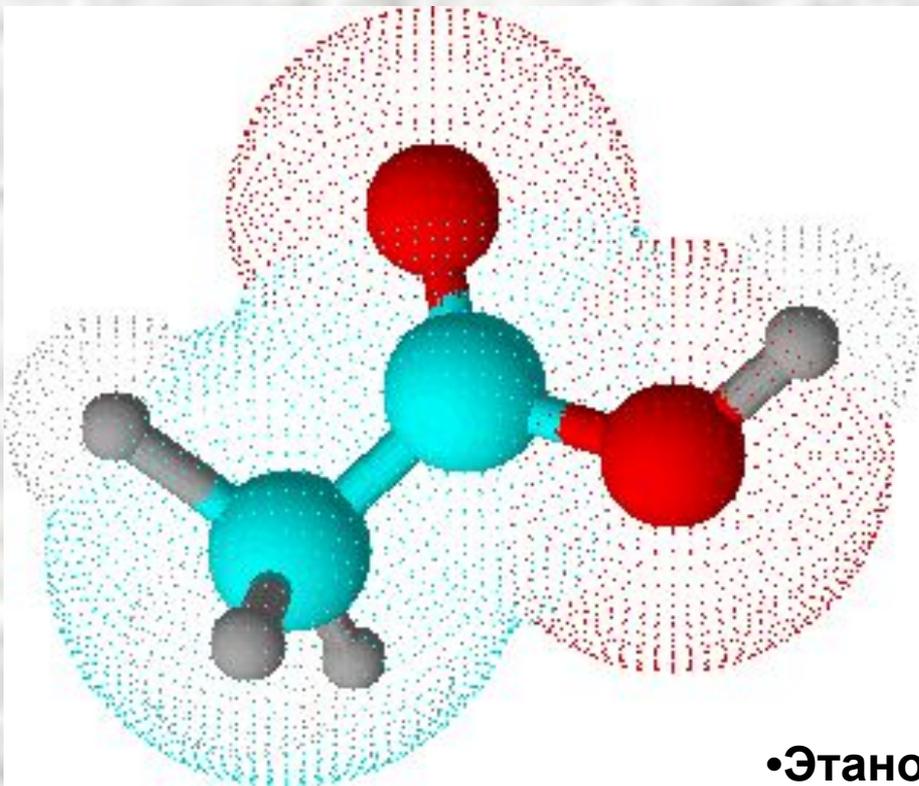
• Класс предельных одноосновных карбоновых кислот.

 кислород

 углерод

 водород

Назовите вещество, к какому классу органических веществ оно принадлежит?



Ответ

:

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

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 $>$

Твердые вещества, не имеющие запаха, не растворимые в воде



Одноосновные карбоновые кислоты можно представить как:



где R – углеводородный радикал.(CH₃-),

- COOH функциональная группа карбоновых кислот.

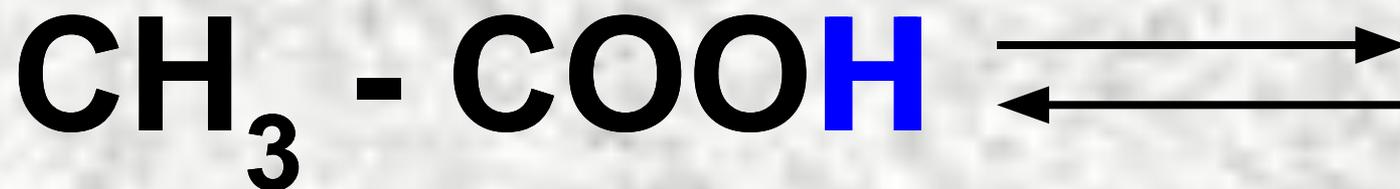
•Как можно объяснить, что высшие карбоновые кислоты (C17) являются твёрдыми веществами , а муравьиная, уксусная кислота – это жидкости?

Ответ:

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

ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

1. ДИССОЦИАЦИЯ



+

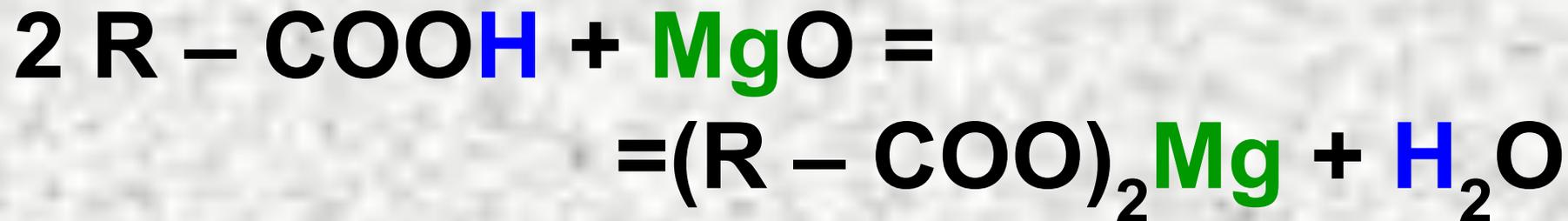
+

-

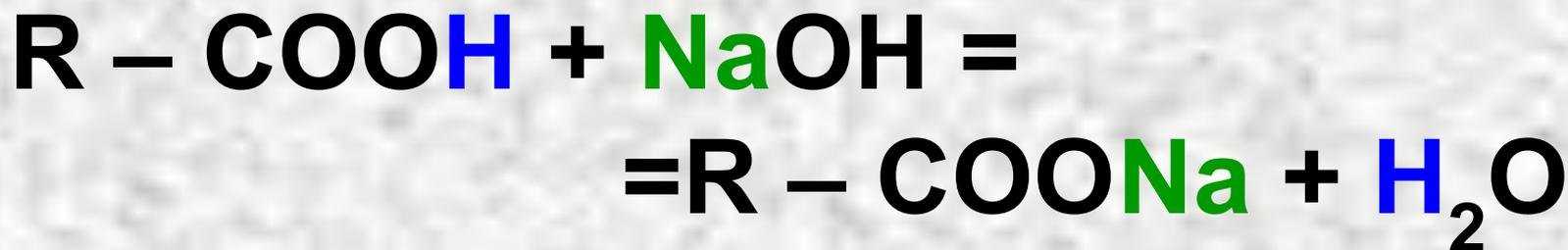
2. ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ С МЕТАЛЛАМИ



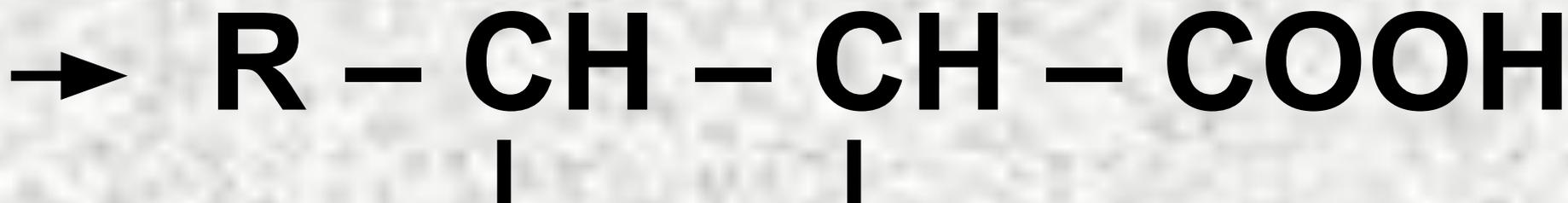
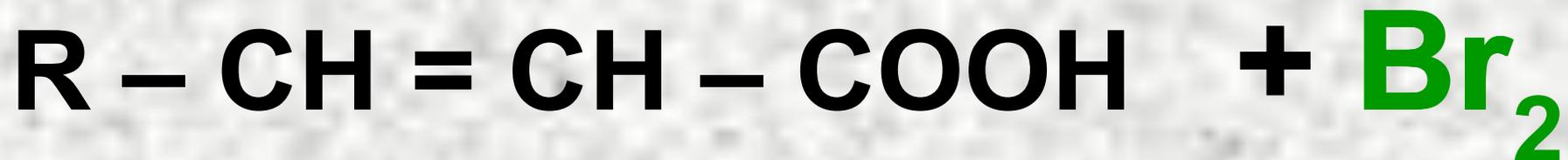
3. ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ С ОСНОВНЫМИ ОКСИДАМИ



4. ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ СО ЩЕЛОЧАМИ



5. РЕАКЦИИ ПРИСОЕДИНЕНИЯ



6. РЕАКЦИИ ЗАМЕЩЕНИЯ



7. РЕАКЦИЯ ЭТЕРИФИКАЦИИ



КАРБОНОВАЯ КИСЛОТА

СПИРТ

$t^{\circ}\text{C}, \text{H}^+$



-HOH

СЛОЖНЫЙ ЭФИР

УИЛЬЯМСОН (Williamson), Александр Уильям

1 мая 1824 г. – 6 мая 1904 г.

Английский химик-органик

Александр Уильям Уильямсон родился в Лондоне. Изучал химию в Гейдельбергском университете у Леопольда Гмелина (1840-1843) и в Гисенском университете у Юстуса Либиха.

В 1848 г. стал профессором химии университетского колледжа в Лондоне.

В 1863, 1865, 1869-1871 гг. являлся Президентом Лондонского химического

общества. Иностраннный член-корреспондент Петербургской АН (1891).

Основные научные работы Уильямсона посвящены органической химии. Изучая механизм реакций этерификации, Уильямсон установил, что при действии серной кислоты на этиловый спирт образуется этилсерная кислота, которая затем реагирует со спиртом и даёт эфир.

Действуя на этилсерную кислоту амиловым спиртом он получил этиламиловый эфир. Исследуя сложные эфиры, Уильямсон показал, что реакции этерификации являются обратимыми и приводят к наступлению динамического равновесия, в котором присутствуют и исходные вещества, и продукты реакции. В 1852 г. Уильямсон предложил способ кетонизации кислот – получение кетонов нагреванием смеси солей различных карбоновых кислот.



СЛОЖНЫЕ ЭФИРЫ

Сложные эфиры широко используются в качестве растворителей, пластификаторов, ароматизаторов.

Эфиры **МУРАВЬИНОЙ КИСЛОТЫ**

HCOOCH_3 — **метилформиат**, $t_{\text{кип}} = 32\text{ }^\circ\text{C}$; растворитель жиров, **минеральных** и растительных масел, целлюлозы, жирных кислот; ацилирующий агент; используют в производстве некоторых уретанов, формамида.

HCOOC_2H_5 — **этилформиат**, $t_{\text{кип}} = 53\text{ }^\circ\text{C}$; растворитель нитрата и ацетата целлюлозы; ацилирующий агент; отдушка для мыла, его добавляют к некоторым сортам рома, чтобы придать ему характерный аромат; применяют в производстве витаминов В1, А, Е.

$\text{HCOOCH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)_2$ — **изобутилформиат** несколько напоминает запах ягод малины.

$\text{HCOOCH}_2\text{CH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)_2$ — **изоамилформиат (изопентилформиат)** растворитель смол и нитроцеллюлозы.

$\text{HCOOCH}_2\text{C}_6\text{H}_5$ — **бензилформиат**, $t_{\text{кип}} = 202\text{ }^\circ\text{C}$; имеет запах жасмина; используется как растворитель лаков и красителей.

$\text{HCOOCH}_2\text{CH}_2\text{C}_6\text{H}_5$ — **2-фенилформиат** имеет запах хризантем



Эфиры **УКСУСНОЙ КИСЛОТЫ**

$\text{CH}_3\text{COOCH}_3$ — **метилацетат**, $t_{\text{кип}} = 58\text{ }^\circ\text{C}$; по растворяющей способности аналогичен ацетону и применяется в ряде случаев как его заменитель, однако он обладает большей токсичностью, чем ацетон.

$\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5$ — **этилацетат**, $t_{\text{кип}} = 78\text{ }^\circ\text{C}$; подобно ацетону растворяет большинство полимеров. По сравнению с ацетоном его преимущество в более высокой температуре кипения (меньшей летучести).

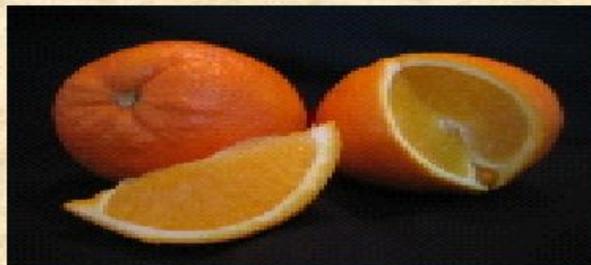
$\text{CH}_3\text{COOC}_3\text{H}_7$ — **н-пропилацетат**, $t_{\text{кип}} = 102\text{ }^\circ\text{C}$; по растворяющей способности подобен этилацетату.

$\text{CH}_3\text{COOCH}(\text{CH}_3)_2$ — **изопропилацетат**, $t_{\text{кип}} = 88\text{ }^\circ\text{C}$; по растворяющим свойствам занимает промежуточное положение между этил- и пропилацетатом.

$\text{CH}_3\text{COOC}_5\text{H}_{11}$ — **н-амилацетат (н-пентилацетат)**, $t_{\text{кип}} = 148\text{ }^\circ\text{C}$; напоминает по запаху грушу, применяется как растворитель для лаков, поскольку он испаряется медленнее, чем этилацетат.

$\text{CH}_3\text{COOCH}_2\text{CH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)_2$ — **изоамилацетат (изопентилацетат)** напоминает по запаху бананы.

$\text{CH}_3\text{COOC}_8\text{H}_{17}$ — **н-октилацетат** имеет запах апельсинов.



Эфиры **МАСЛЯНОЙ КИСЛОТЫ**

$C_3H_7COOCH_3$ — **метилбутират**, $t_{кип} = 102,5$ °С; по запаху напоминает ранет.
 $C_3H_7COOC_2H_5$ — **этилбутират**, $t_{кип} = 121,5$ °С; имеет характерный запах ананасов.

$C_3H_7COOC_4H_9$ — **бутилбутират**, $t_{кип} = 166,4$ °С;

$C_3H_7COOC_5H_{11}$ — **n-амилбутират** (n-пентилбутират) и

$C_3H_7COOCH_2CH_2CH(CH_3)_2$ — **изоамилбутират** (изопентилбутират) имеют запах груш, а также служат растворителями в лаках для ногтей.



Эфиры **ИЗОВАЛЕРИАНОВОЙ КИСЛОТЫ**

$(CH_3)_2CHCH_2COOCH_2CH_2CH(CH_3)_2$ — **изоамилизовалерат** (изопентилизовалерат) имеет запах яблока.



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; А,В
в) пропилаты; г) постулаты.
- 4. Какого названия кислоты не существует?**
а) лимонная; б) щавелевая;
в) винная; г) виноградная. Г
- 5. Какие кислоты являются витаминами?**
а) никотиновая; б) аскорбиновая; А,Б
в) ацетилсалициловая; г) янтарная.



Выполните задания:

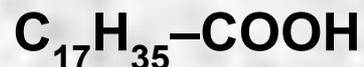
1. Выпишите формулы карбоновых кислот и дайте им названия.



Бутановая, масляная



Метановая,
муравьиная



Октадекановая,
стеариновая

Этановая,
уксусная

2. Напишите формулы карбоновых кислот:

3-метилпентановая кислота,
4-этилгептановая кислота.



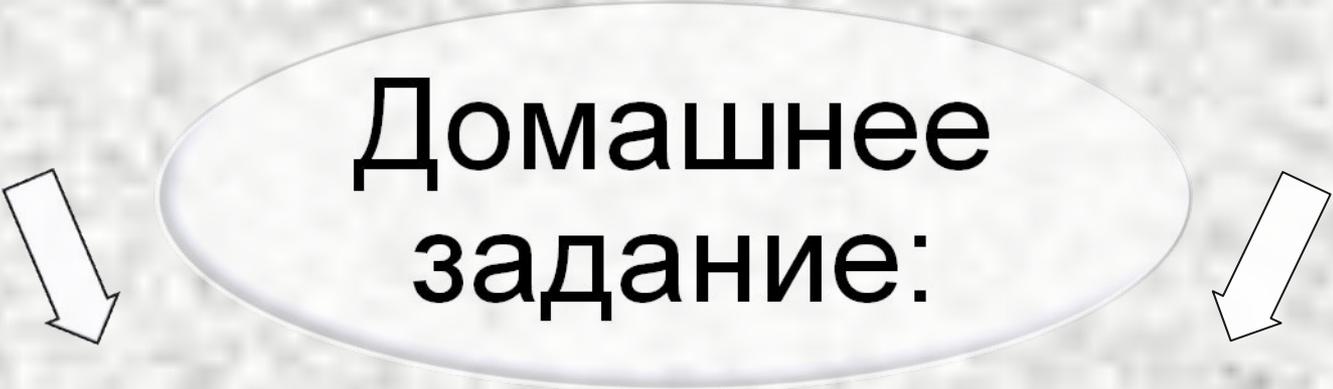
Ответ на задание 2:

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?



Есть ли вопросы,
которые ты не
совсем понял?



Твоё участие в
уроке: ты был
активен или ...?

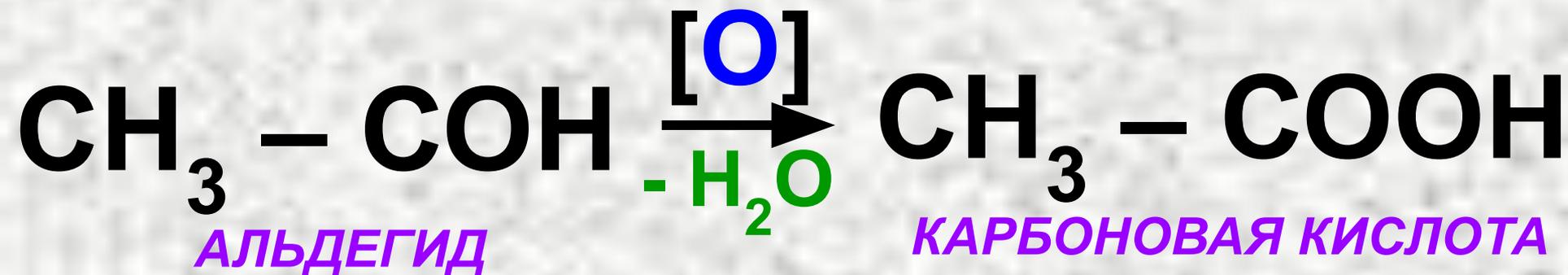
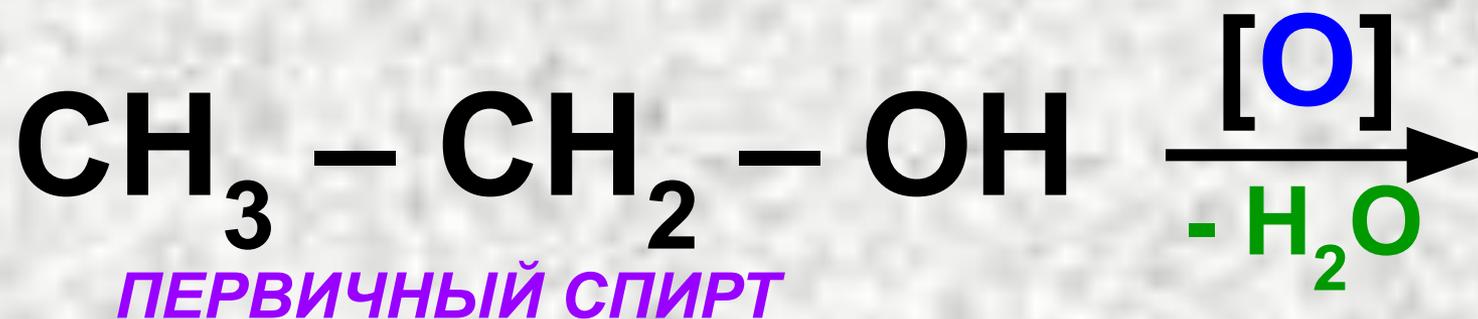


Всем успехов!



СПОСОБЫ ПОЛУЧЕНИЯ

1. ОКИСЛЕНИЕ ПЕРВИЧНЫХ СПИРТОВ И АЛЬДЕГИДОВ



2. ГИДРОЛИЗ СЛОЖНЫХ ЭФИРОВ

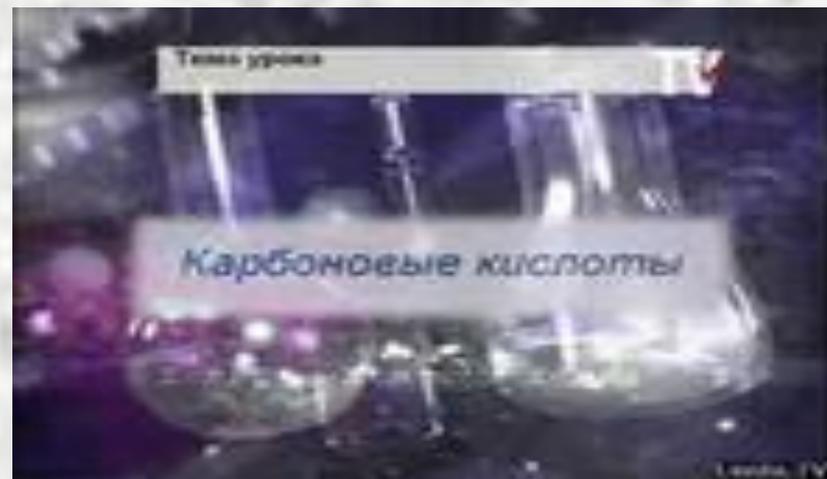
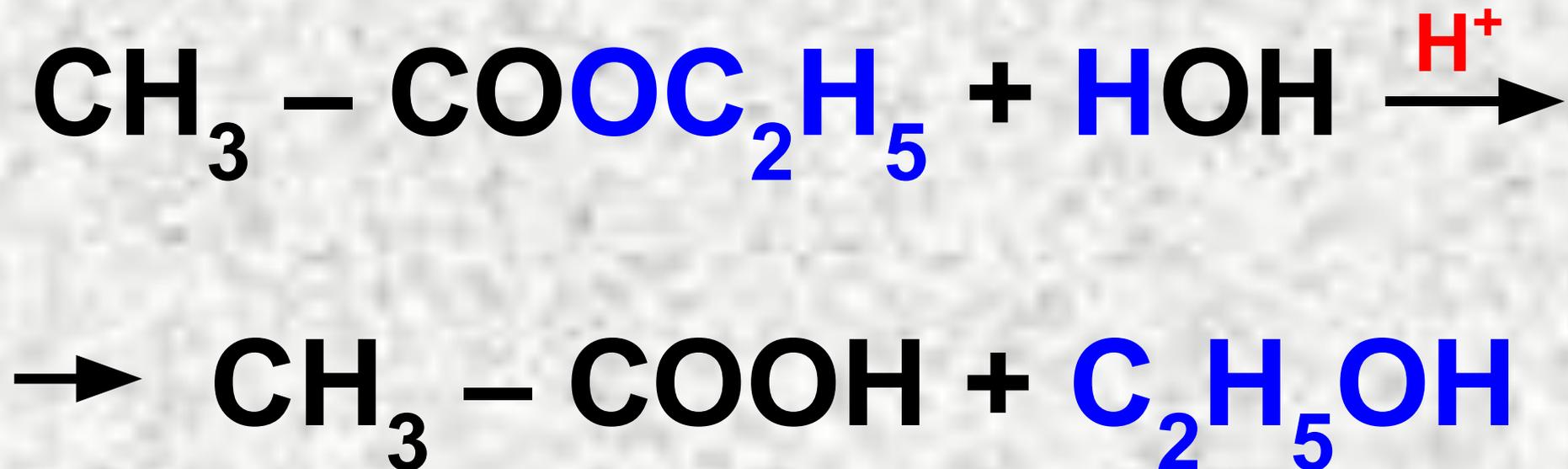


Схема превращения:



ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ

МУРАВЬИНАЯ
КИСЛОТА



ЩАВЕЛЕВАЯ
КИСЛОТА



УКСУСНАЯ
КИСЛОТА



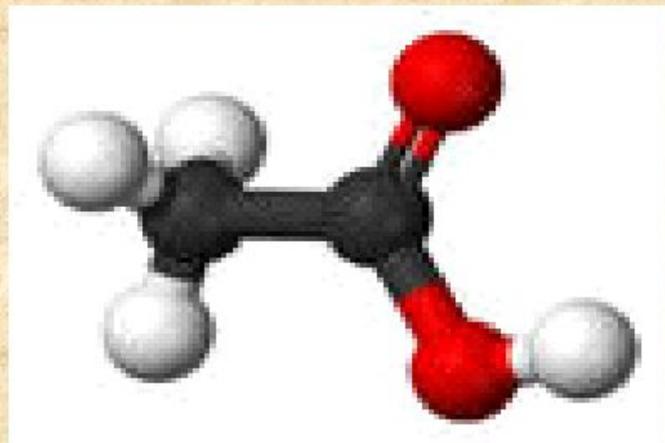
МУРАВЬИНАЯ КИСЛОТА



- В текстильной промышленности (в качестве протравы при крашении тканей);
- в кожевенной (при дублении кож);
- в пищевой (для консервирования фруктов);
- в производстве некоторых полимеров;
- хороший растворитель для многих полимеров (капрона, нейлона, поливинилхлорида),
- в медицине



УКСУСНАЯ КИСЛОТА



- для получения полимеров, красителей, сложных эфиров, ацетатного шелка, негорючей фото – и киноплёнки;
- широко используют соли уксусной кислоты:

АЦЕТАТ ЖЕЛЕЗА, АЦЕТАТ ХРОМА, АЦЕТАТ АЛЮМИНИЯ в качестве протравы при крашении тканей;

АЦЕТАТ СВИНЦА – для изготовления свинцовых белил;

АЦЕТАТ МЕДИ (II) – для борьбы с вредителями сельского хозяйства.



ЩАВЕЛЕВАЯ КИСЛОТА



- для отбеливания тканей;
- в производстве красителей;
- в кожевенной и деревообрабатывающей промышленности;
- для удаления ржавчины и накипи;
- в пищевой промышленности (как пищевая добавка)



Итоги урока:



- 1) С какими кислородсодержащими соединениями мы сегодня познакомились?*
- 2) Какими знаниями и умениями мы применили на уроке сегодня?*
- 3) Достигли ли мы поставленных целей в начале урока?*

ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ

1. Цепочку превращений:



2. Решить задачу:

Относительная молекулярная масса некоторой предельной одноосновной карбоновой кислоты составляет 102. Определите кислоту, составьте формулы всех возможных изомеров, включая межклассовые. Дайте название всем веществам.

