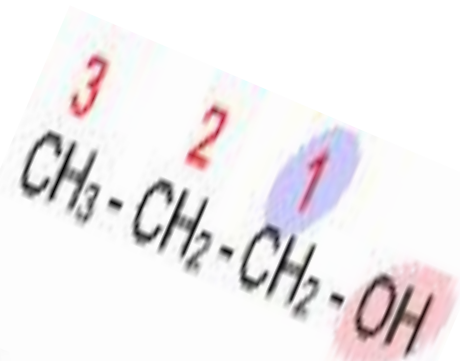
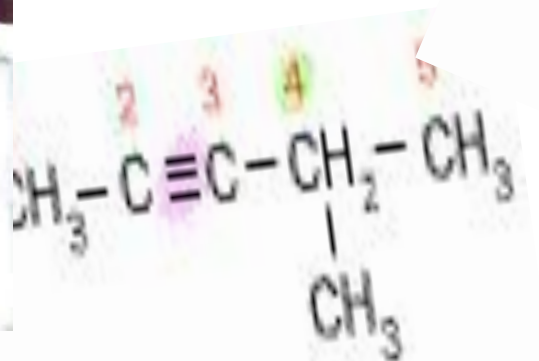
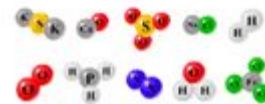


Генералова Тамара Яковлевна



- МОУ «СОШ №16»
- Высшая категория
- Стаж работы 34 года
- Химия





Тема урока: «Предельные одноосновные карбоновые кислоты»

Цель урока:



- Знать строение одноосновных карбоновых кислот, их определение, изомеры, гомологи, название по систематической номенклатуре.
- Уметь объяснять причины и следствия взаимного влияния атомов в молекулах карбоновых кислот.
- На примере муравьиной и уксусной кислот уметь составлять уравнения реакций, характеризующих химические свойства карбоновых кислот.



Карбоновые кислоты

КИСЛОРОДОСОДЕРЖАЩИЕ СОЕДИНЕНИЯ

СПИРТЫ

одноатомные

многоатомные

АЛЬДЕГИДЫ И КЕТОНЫ

КАРБОНОВЫЕ КИСЛОТЫ

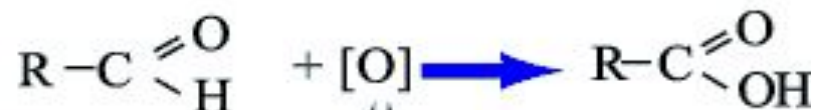
ЭФИРЫ

простые

сложные

Давайте вспомним, какие классы кислородсодержащих органических веществ мы уже знаем.

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

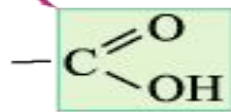
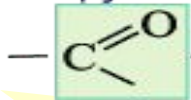


KMnO₄

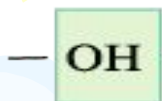
K₂Cr₂O₇ + H₂SO₄
конц

Все карбоновые кислоты имеют функциональную группу.

Карбонильная группа



Карбоксильная группа



Гидроксильная группа

Что называется карбоновыми кислотами?



Классификация карбоновых кислот:

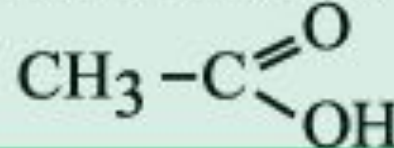
1) В зависимости от числа карбоксильных групп



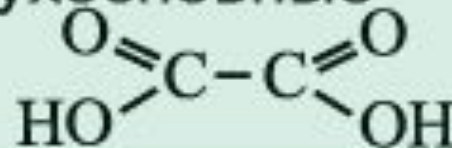
- **одноосновные** – уксусная
- **двухосновные** – щавелевая
- **многоосновные** – лимонная

Классификация кислот по числу карбоксильных групп

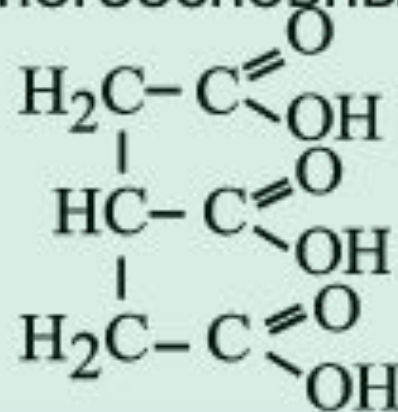
одноосновные



двухосновные



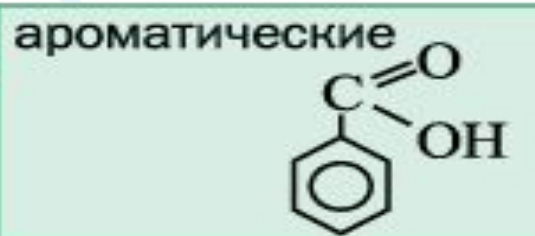
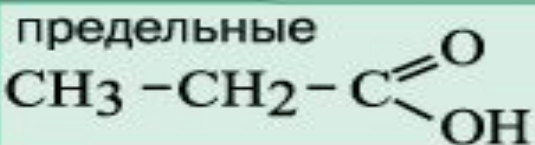
многоосновные



2) В зависимости от природы радикала

- предельные – пропионовая
- непредельные – акриловая
- ароматические – бензойная

Классификация кислот
в зависимости
от природы радикала



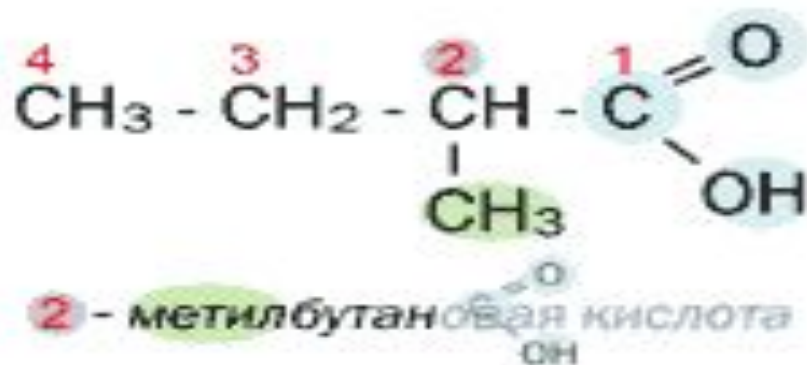
? Задание для самоконтроля

Изомерия карбоновых кислот



Какой вид изомерии присущ карбоновым кислотам?

Номенклатура карбоновых кислот



? Задание для самоконтроля

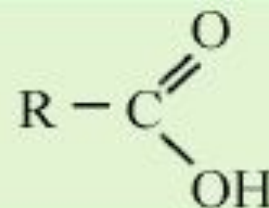
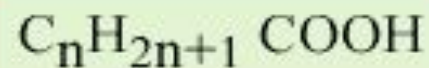
Многие кислоты имеют исторически сложившиеся или **тривиальные** названия, связанные главным образом с источником их получения.



Химическая формула	Систематическое название кислоты	Тривиальное название кислоты
HCOOH	Метановая	Муравьиная
CH_3COOH	Этановая	Уксусная
$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$	Пропановая	Пропионовая
$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COOH}$	Бутановая	Масляная
$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COOH}$	Пентановая	Валериановая
$\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_4-\text{COOH}$	Гексановая	Капроновая
$\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_5-\text{COOH}$	Гептановая	Энантовая
$\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_6-\text{COOH}$	Октановая	Каприловая
$\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_7-\text{COOH}$	Нонановая	Пеларгоновая
$\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_8-\text{COOH}$	Декановая	Каприновая

Карбоновые кислоты в природе

Более подробно рассмотрим **предельные одноосновные карбоновые кислоты**, которые образуют **гомологический ряд**.



Строение карбоксильной группы

Общая формула

карбоновых кислот

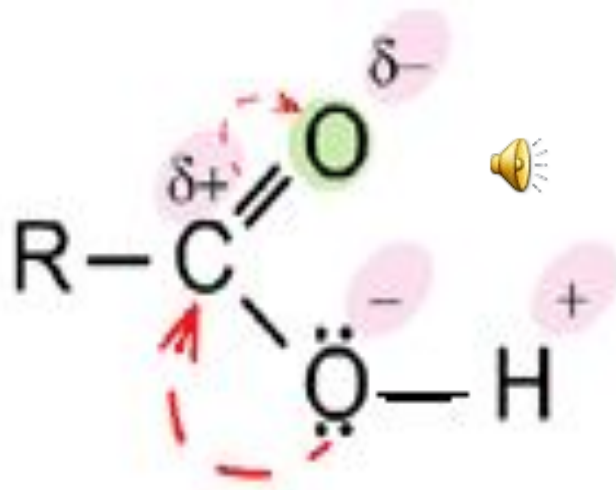
Ответьте на вопросы:

Как происходит **перераспределение электронной плотности** в карбоксильной группе?

В чем заключается **взаимное влияние атомов** в молекулах карбоновых кислот?

Как это будет отражаться на **химических свойствах** карбоновых кислот?

? Проверь себя



Физические свойства предельных карбоновых кислот



ТБ

Высшие кислоты

$C_{15}H_{31}-COOH$
пальмитиновая
кислота

$C_{17}H_{35}-COOH$
стеариновая
кислота

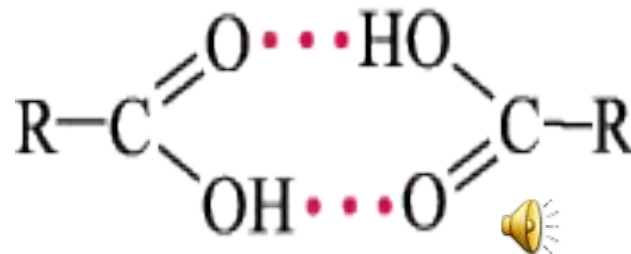
$C_{17}H_{33}-COOH$
олеиновая
кислота

Низшие кислоты

C_3H_7-COOH
масляная
кислота

Почему среди кислот отсутствуют газообразные вещества?
Это связано с **ассоциацией молекул посредством водородных связей**.

Образованием водородных связей можно объяснить и растворимость карбоновых кислот в воде.



Химические свойства карбоновых кислот

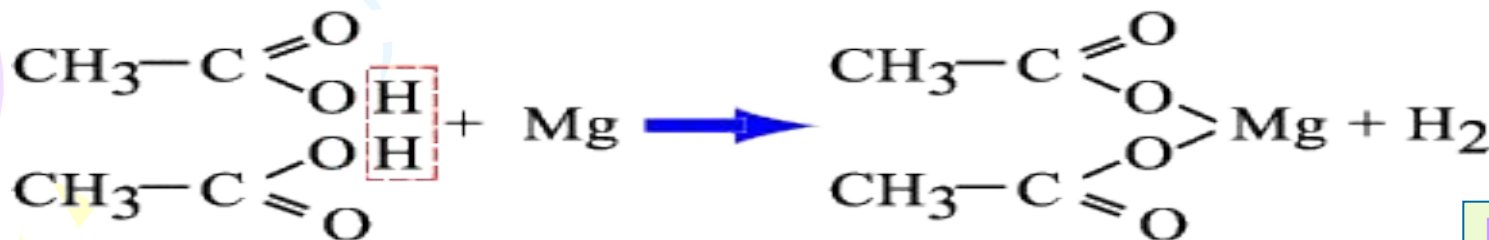
Общие свойства карбоновых кислот аналогичны соответствующим свойствам неорганических кислот:

1. Диссоциация в водных растворах (среда кислая, индикаторы меняют окраску).



[Видео](#)

2. Карбоновые кислоты вступают в реакцию замещения с металлами, стоящими в ряду напряжений до водорода.

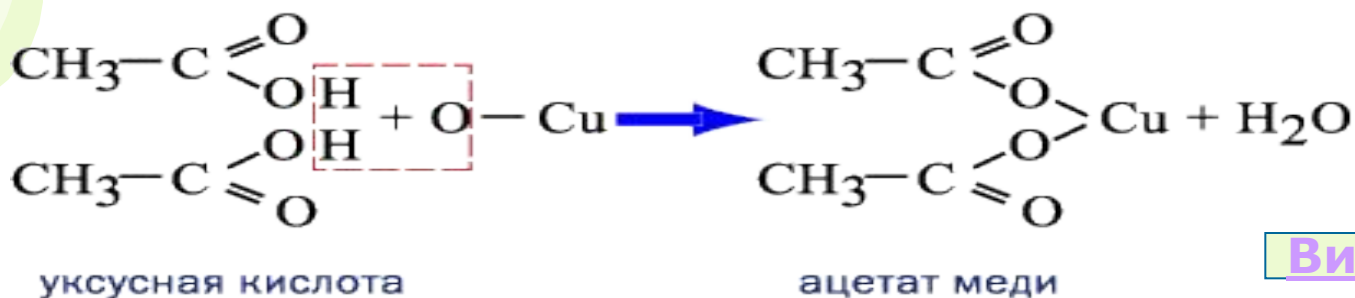


уксусная кислота

ацетат магния

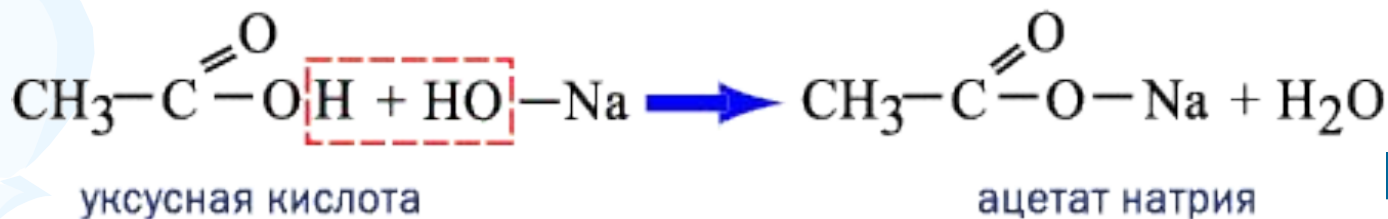
[Видео](#)

3. Карбоновые кислоты реагируют с основными оксидами с образованием соли и воды.



[Видео](#)

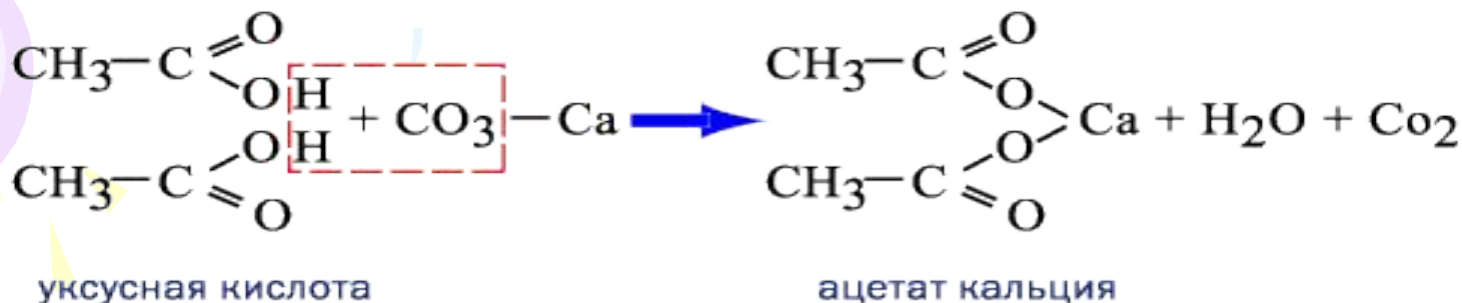
4. Вступают в реакцию нейтрализации с основаниями (щелочами и нерастворимыми) и амфотерными гидроксидными.



[Видео](#)

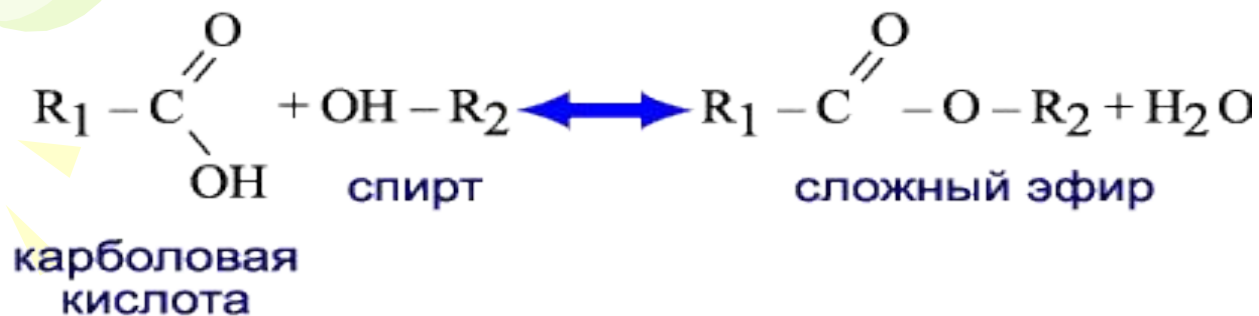
Задание: Напишите уравнение реакции взаимодействия уксусной кислоты с гидроксидом меди, назовите получившуюся соль.

5. Взаимодействуют с солями более слабых и летучих кислот, вытесняя их из солей.



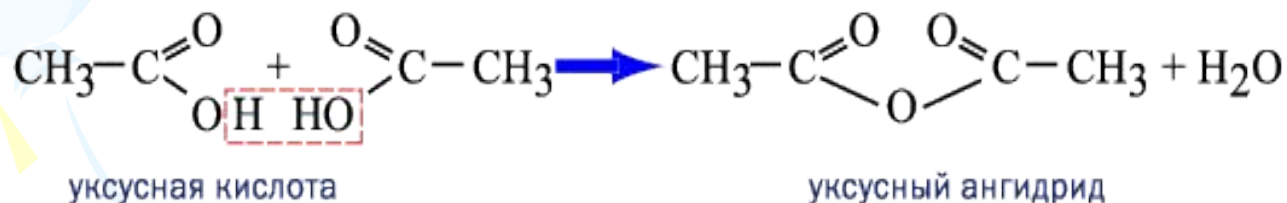
[Видео](#)

6. Реакция **этерификации** – образование сложных эфиров при взаимодействии карбоновых кислот со спиртами.

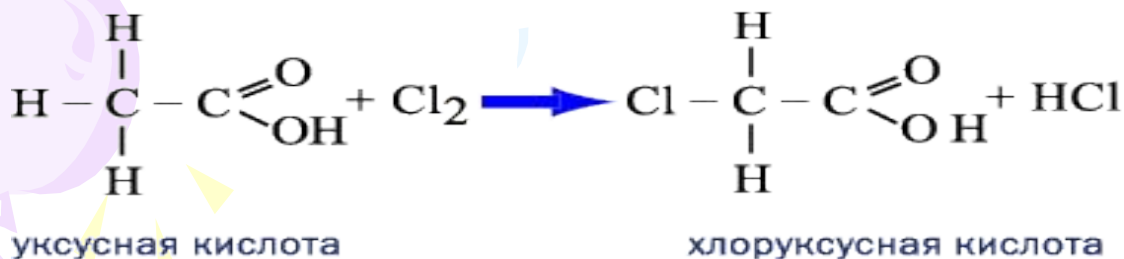


Сл.
эфиры

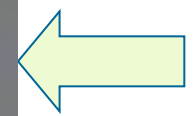
7. Кислоты могут образовывать кислотные оксиды (или **ангидриды кислот**).

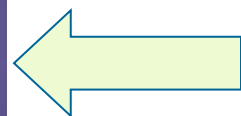


Особые свойства кислот, обусловленных наличием в их молекулах радикалов. Реакция с галогенами.



? Какая из этих кислот сильнее? Почему?



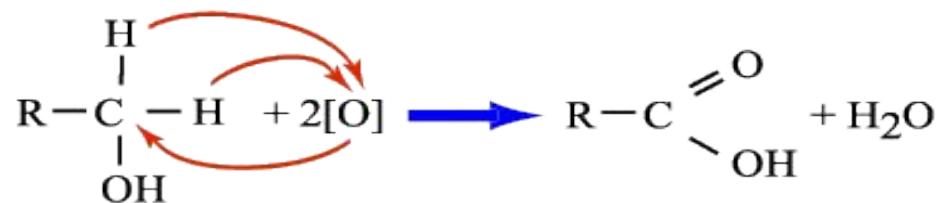




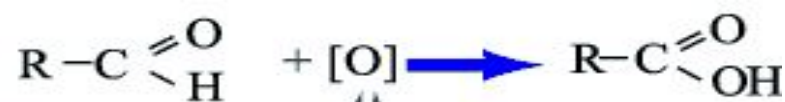
Получение карбоновых кислот

Предельные карбоновые кислоты получают:

1. Окислением спиртов



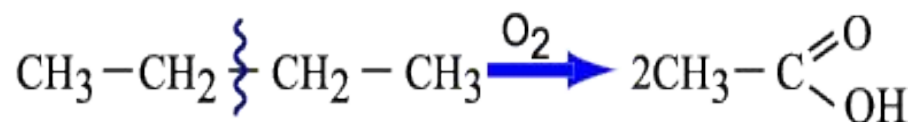
2. Окислением альдегидов



KMnO₄

K₂Cr₂O₇ + H₂SO₄
конц

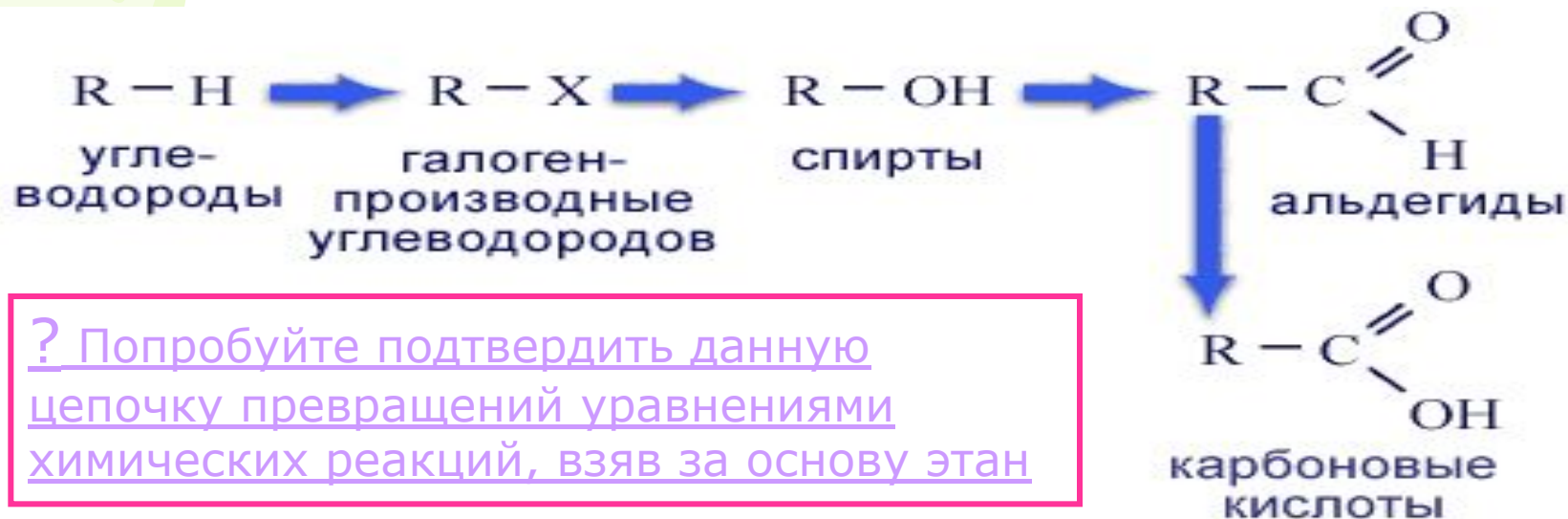
3. Окислением углеводородов



Существуют и **другие способы** получения карбоновых кислот

Видео

Генетическая связь карбоновых кислот с другими классами органических соединений отражена в схеме:



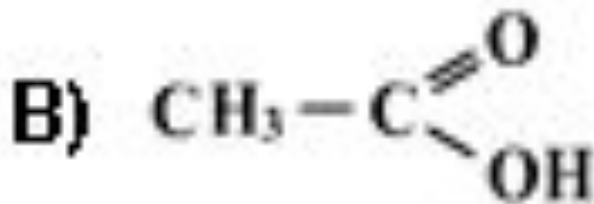
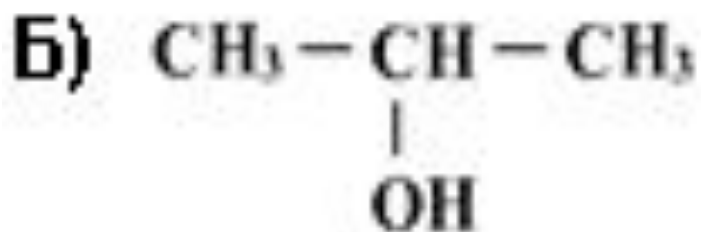
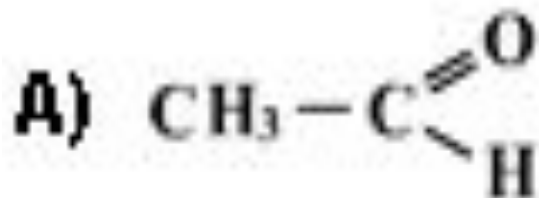
С отдельными представителями карбоновых кислот (муравьиной, уксусной, стеариновой, пальмитиновой, олеиновой), а также с особенностями их свойств, применением и получением, мы познакомимся на последующих уроках.

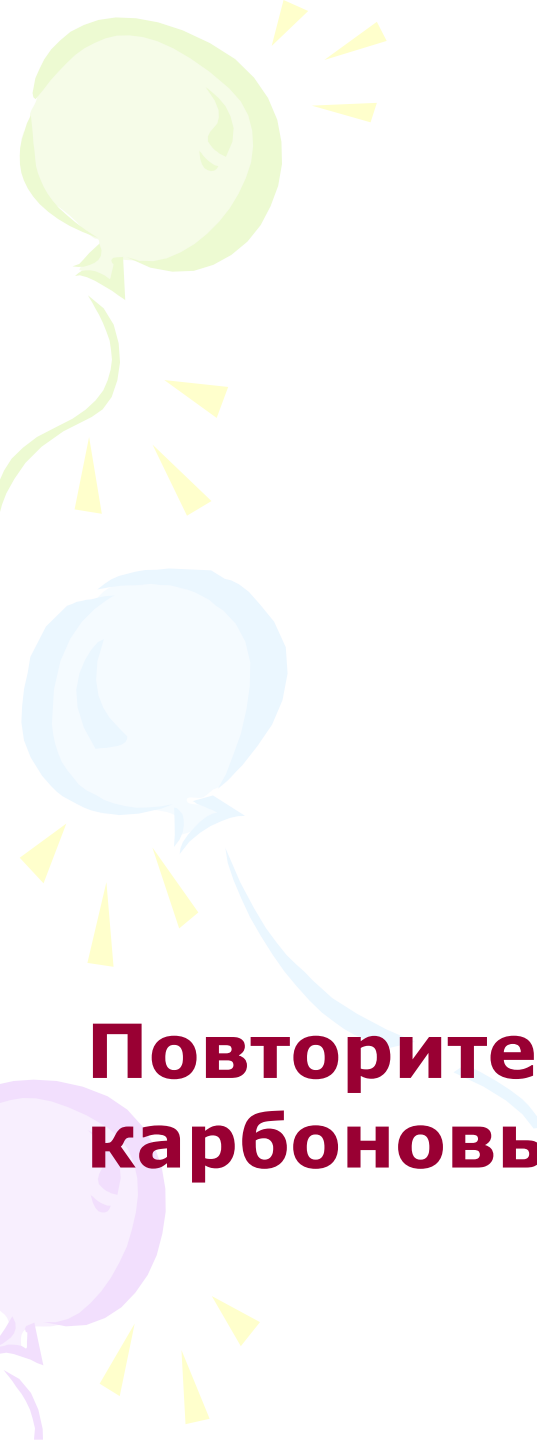
Для тех, кто не справился с цепочкой в классе, выполните ее дома

Выводы:

- 1. Карбоновыми кислотами называются органические вещества, молекулы которых содержат одну или несколько карбоксильных групп, соединенных с углеводородным радикалом.**
- 2. Для карбоновых кислот, как и для альдегидов, характерна изомерия углеродного скелета.**
- 3. Молекулы карбоновых кислот образуют димеры.**
- 4. Общие свойства, характерные для класса карбоновых кислот, обусловлены наличием в молекулах гидроксильной группы, которая содержит резко полярную связь между атомами водорода и кислорода. Для карбоновых кислот характерны свойства как общие с неорганическими кислотами, так и специфические, присущие только для органических кислот.**

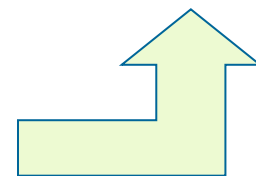
Из перечисленных формул выберите формулу
карбоновой кислоты





Подумайте еще.

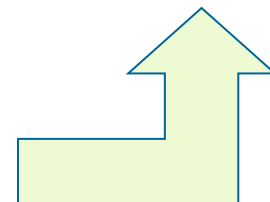
**Повторите определение
карбоновых кислот.**





К сожалению Вы дали неверный ответ!

Вернитесь к теории.



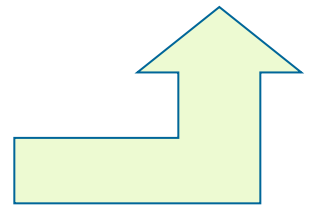


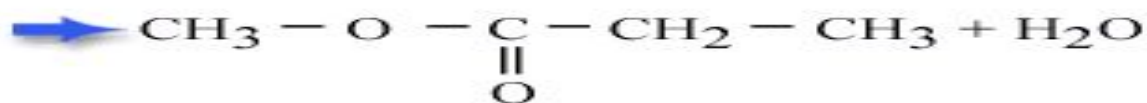
Молодец!

Правильно!

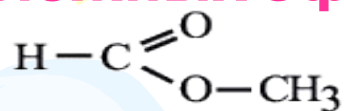


Теория Вами освоена.

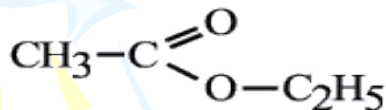




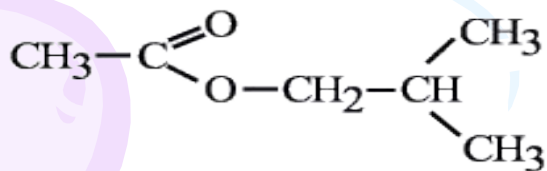
Номенклатура сложных эфиров



метилловый эфир
муравьиной кислоты
(МЕТИЛФОРМИАТ)



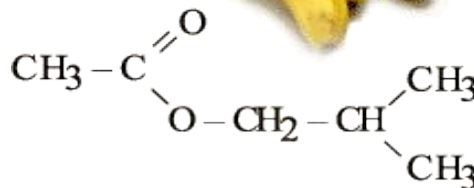
этиловый эфир
уксусной кислоты
(ЭТИЛАЦЕТАТ)



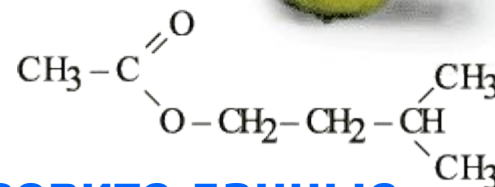
изобутиловый эфир
уксусной кислоты
(ИЗОБУТИЛАЦЕТАТ)

Сложные эфиры в природе

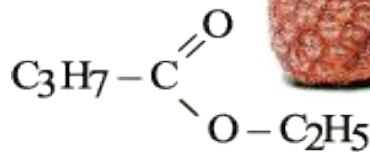
1.



2.



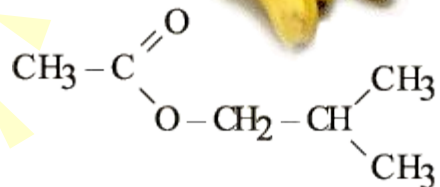
3.



Назовите данные
природные эфиры

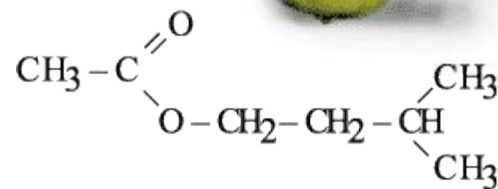
В случае затруднения
воспользуйтесь
шпаргалкой

1.



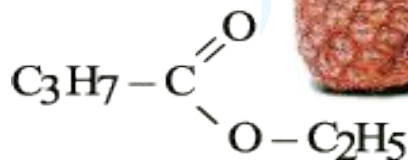
**Изобутилацетат или
изобутиловый эфир
уксусной кислоты**

2.

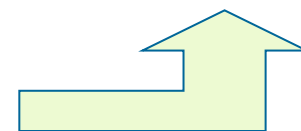


**Изопентилацетат или
изопентиловый эфир
уксусной кислоты**

3.



**Этилпропионат или
этиловый эфир пропионовой
кислоты.**



Назовите карбоновые кислоты

1. $\text{CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH-CH-COOH}$

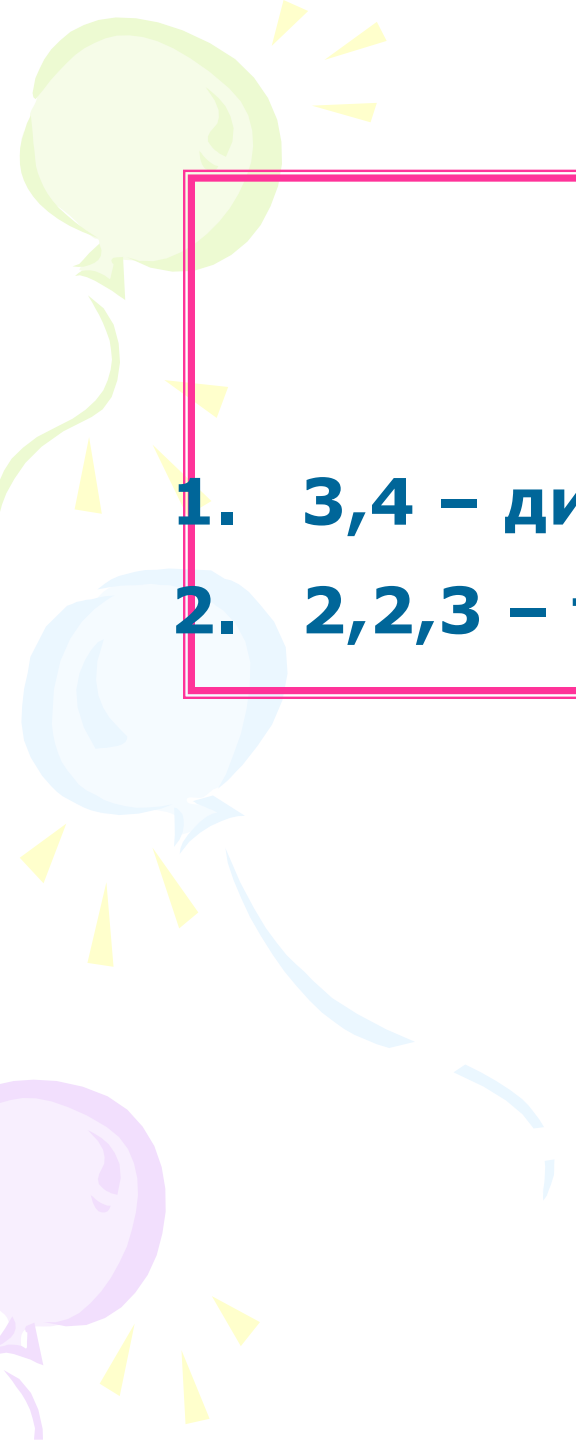


2. $\text{CH}_3\text{-CH-C-COOH}$



В случае затруднения воспользуйтесь шпаргалкой

Проверь себя



Проверь себя:

- 1. 3,4 – диметилгексановая кислота**
- 2. 2,2,3 – триметилбутановая кислота**



Проверь себя



Ацетат меди





Уксусная
кислота



CH_3COOH

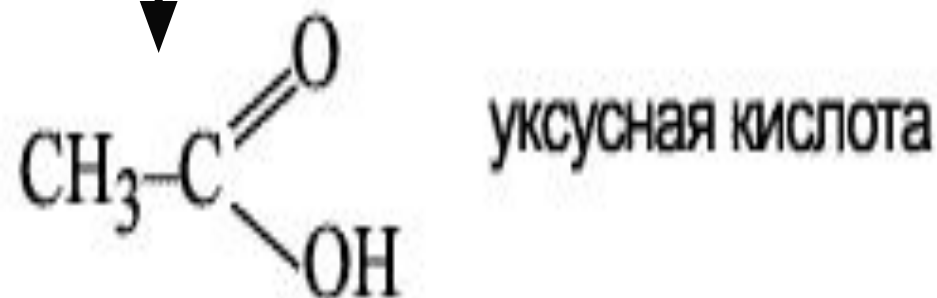
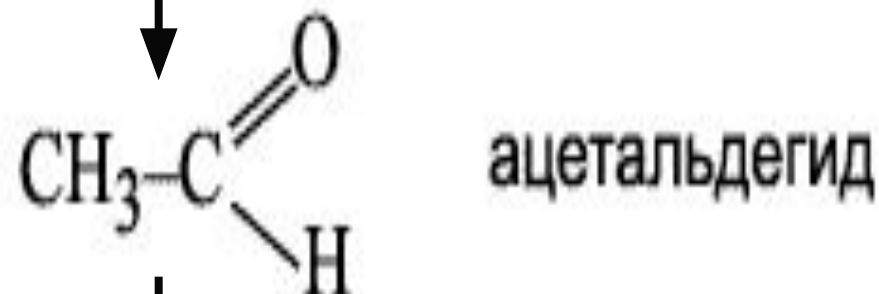
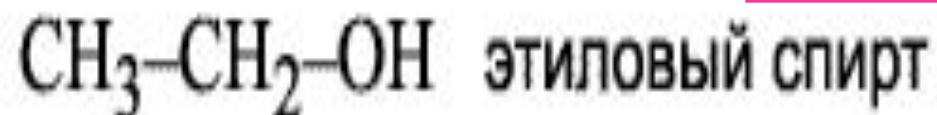
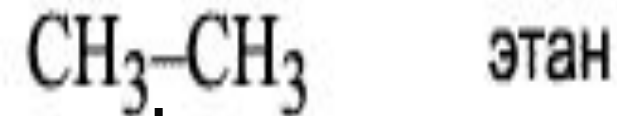
NaOH

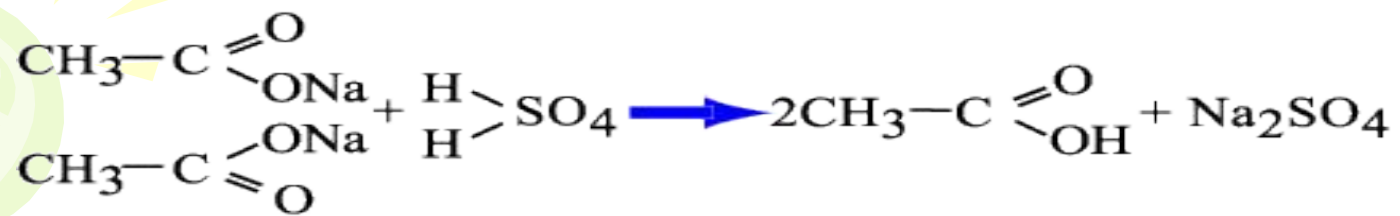
Метилоранж



Генетический ряд

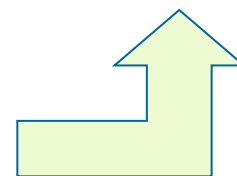
**В случае затруднений
воспользуйтесь формулами для
осуществления цепочки
превращений и выполните это
задание дома**





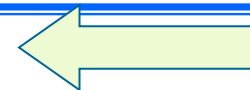
ацетат натрия

уксусная кислота



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

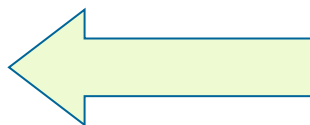
1. Главную цепь выбирают таким образом, чтобы атом углерода карбоксильной группы оказался в ней.
2. Нумерация атомов углерода главной цепи начинается с атома углерода карбоксильной группы.
3. Полное название данной кислоты образуется от названия алкана с тем же числом атомов углерода в молекуле с добавлением **«-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. Если с основной цепью соединены два или более одинаковых радикалов, то их количество указывается с использованием соответствующих префиксов: -ди, -три, -тетра и т. д.



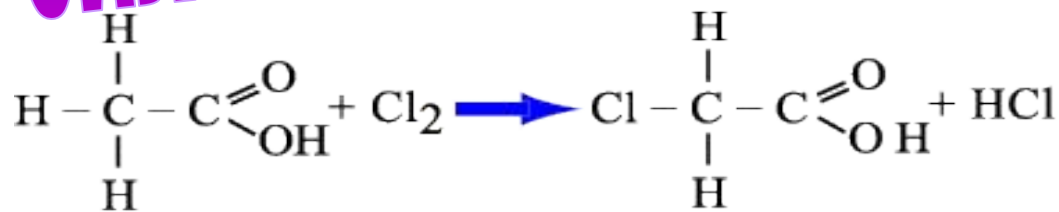
Ответы на вопросы



- Электронная плотность в карбонильной группе (особенно σ -связи) смещена в сторону кислорода, как более электроотрицательного элемента. Вследствие этого карбонильный атом углерода приобретает частичный положительный заряд. Чтобы его компенсировать, он притягивает к себе электроны атома кислорода гидроксильной группы. Электронная плотность на атоме кислорода понижается и он смещает в свою сторону электронную плотность связи $O - H$. Полярность связи в гидроксогруппе возрастает, водород становится подвижнее и легче отщепляется в виде протона, что обуславливает общие свойства карбоновых кислот.
- Влияние радикала на карбоксильную группу объясняется сдвигом электронной плотности к центральному атому углерода. В результате его частичный положительный заряд уменьшается и его действие на электронную плотность атома кислорода $-OH-$ группы ослабляется, а, значит, отщепление ионов водорода затрудняется. Как следствие – самая сильная-муравьиная кислота.
- Карбоксильная группа влияет на радикал таким образом, что наиболее легко замещаемым становится водород при α -углеродном атоме.



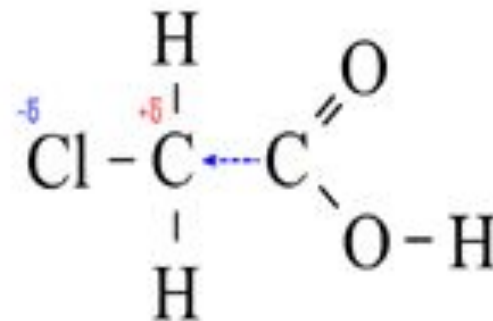
Какая из кислот сильнее?



уксусная кислота

хлоруксусная кислота

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.



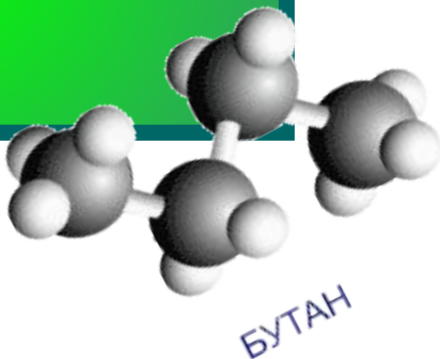
Проверь свои знания по карбоновым кислотам



Выполни тест

Реши задачу

Реши кроссворд



Реши задачи

Задача 1 (для работы в классе).

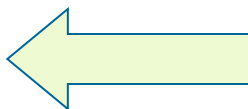
Одноосновная карбоновая кислота имеет следующий состав: углерод – 40%, водород – 6,67%, кислород – 53,33%. Плотность паров этой кислоты по аргону равна 1,5. Исходя из этих данных, найдите молекулярную формулу этой кислоты.

Задача 2 (для работы дома).

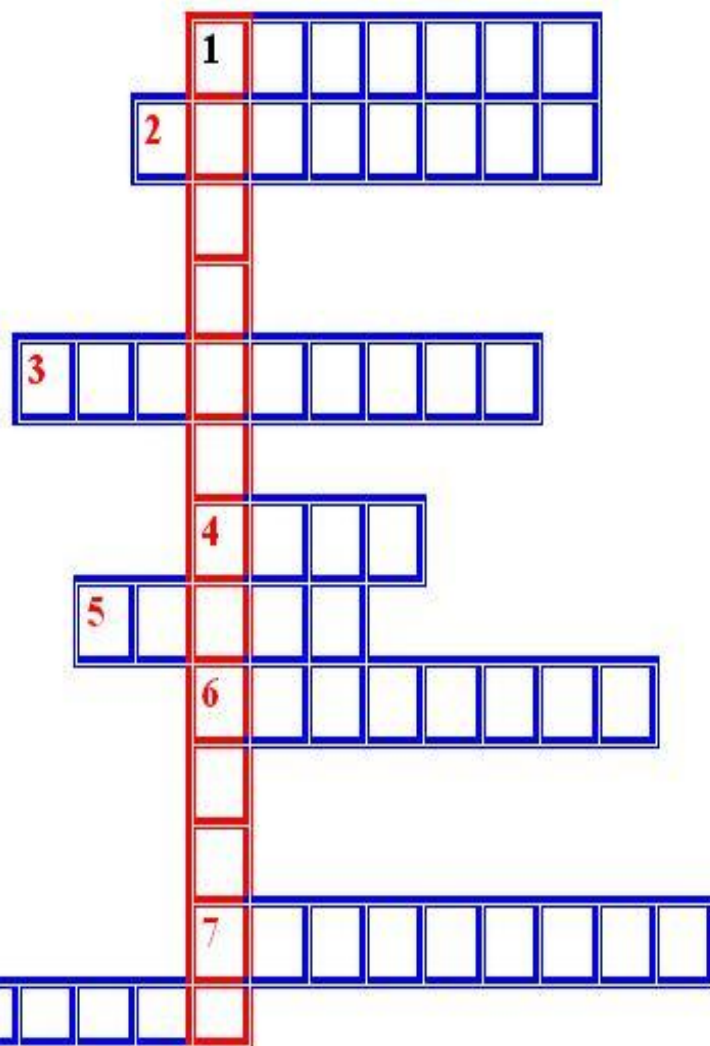
Одноосновная карбоновая кислота имеет следующий состав: углерод – 48,65%, водород – 8,11%, кислород – 43,24%. Плотность паров этой кислоты по водороду равна 37. Найдите формулу этой карбоновой кислоты.

Реши задачу в тетради

Проверьте свое решение по шпаргалке



Кроссворд по карбоновым кислотам



Ответив на вопросы кроссворда, расшифруйте слово, раскрывающее понятие карбоновых кислот.

1. Органические вещества, образующие кислотную среду при диссоциации и меняющие окраску индикаторов.
2. Карбоновая кислота, входящая в состав коровьего (сливочного) масла.
3. Межмолекулярная химическая связь, за счет которой низшие карбоновые кислоты существуют в виде димеров.
4. Основной продукт реакции нейтрализации между карбоновыми кислотами и основаниями.
5. Вещества, образующиеся в результате реакции этерификации.
6. Кислота, с помощью которой муравьи защищаются от врагов.
7. Вещества, окислением которых получают карбоновые кислоты.
8. Кислота, широко применяемая в качестве консерванта.

Решение задачи 1.

$$D_{Ar}(C_xH_yO_z) = \frac{M(C_xH_yO_z)}{M(Ar)} \Rightarrow$$

$$M(C_xH_yO_z) = D_{Ar} \cdot M(Ar) =$$

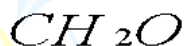
$$1,5 \cdot 40 \text{ г/моль} = 60 \text{ г/моль}$$

Составим _ атомный _ фактор :

$$\nu(C) : \nu(H) : \nu(O) = x : y : z = \frac{W\%(C)}{Ar(C)} : \frac{W\%(H)}{Ar(H)} : \frac{W\%(O)}{Ar(O)} =$$

$$\frac{40}{12} : \frac{6,67}{1} : \frac{53,33}{16} = 3,333 : 6,67 : 3,333 = 1 : 2 : 1$$

Простейшая _ формула :



Находим _ истинную _ формулу :

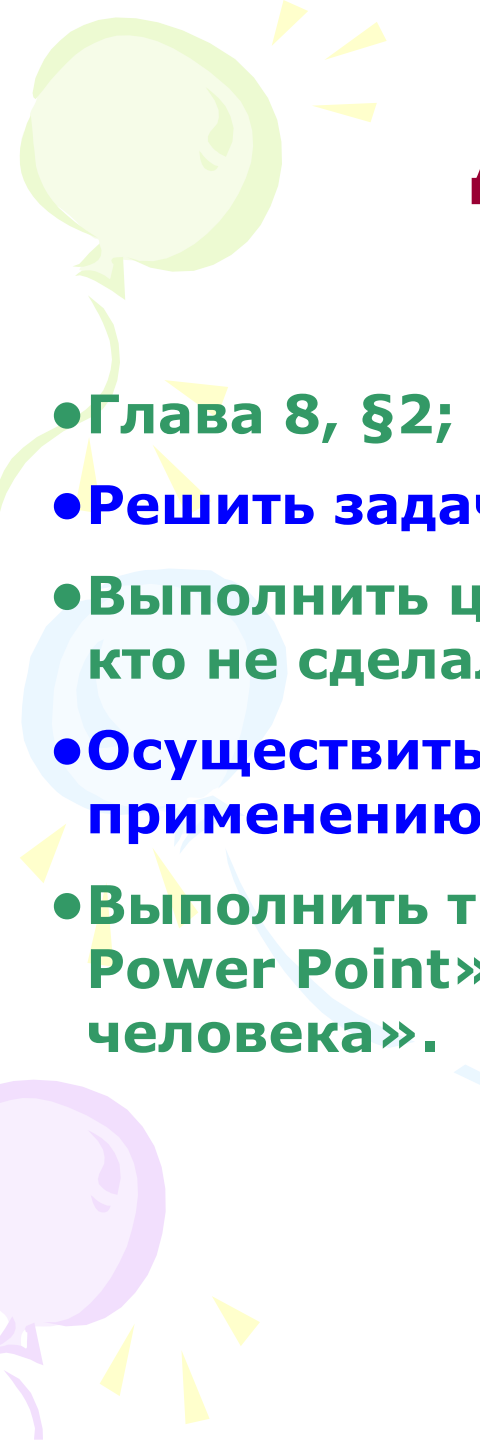
$$\frac{M(C_xH_yO_z)}{M(CH_2O)} = \frac{60 \text{ г/моль}}{30 \text{ г/моль}} = 2 \Rightarrow$$

$C_2H_4O_2$ – истинная _ формула _ неизв. _ кислоты.

Ответ : молекулярная _ формула _ кислоты : CH_3COOH .

По данному образцу реши дома задачу 2.



A decorative graphic on the left side of the slide featuring a green balloon at the top, a blue balloon in the middle, and a purple balloon at the bottom, all with yellow streamers and triangular flags.

Домашнее задание

- Глава 8, §2;
- Решить задачу №2 со слайда;
- Выполнить цепочку превращений со слайда (для тех, кто не сделал ее в классе);
- Осуществить поиск информации в сети Интернет по применению карбоновых кислот;
- Выполнить творческое задание в программе «MS Power Point» по теме: «Карбоновые кислоты в жизни человека».

Спасибо за урок!