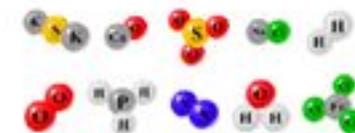




Цели урока:

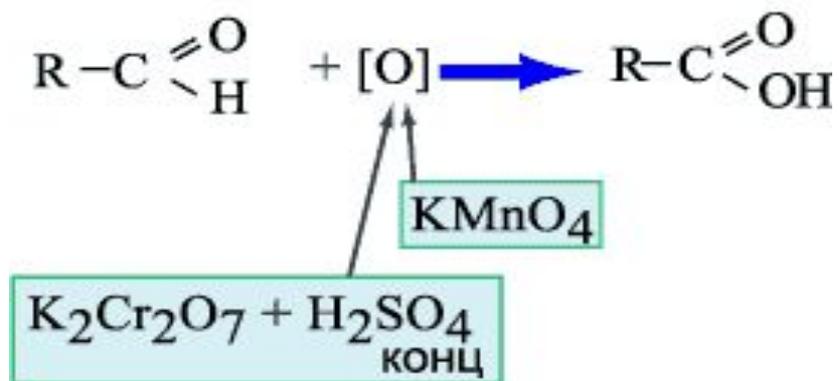
- Знать строение одноосновных карбоновых кислот, их определение, изомеры, гомологи, название по систематической номенклатуре.
- Уметь объяснять причины и следствия взаимного влияния атомов в молекулах карбоновых кислот.
- На примере муравьиной и уксусной кислот уметь составлять уравнения реакций, характеризующих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



Карбоновые кислоты

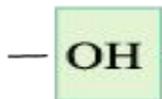
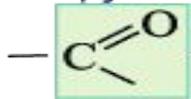


Каким образом **генетически** карбоновые кислоты связаны с ранее изученным классом альдегидов?

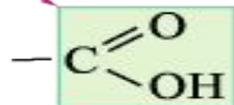


Все карбоновые кислоты имеют функциональную группу.

Карбонильная группа



Гидроксильная группа



Карбоксильная группа

Что называется карбоновыми кислотами?

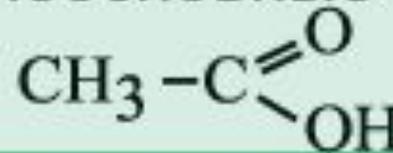
Классификация карбоновых кислот:

1) В зависимости от числа карбоксильных групп

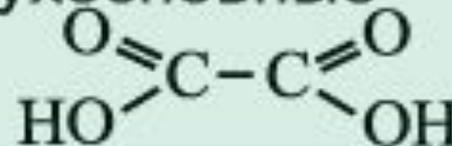
- одноосновные – уксусная;
- двухосновные – щавелевая;
- многоосновные – лимонная.

Классификация кислот по числу карбоксильных групп

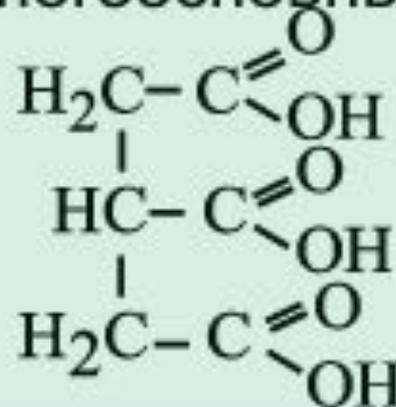
одноосновные



двухосновные



многоосновные



Классификация кислот в зависимости от природы радикала

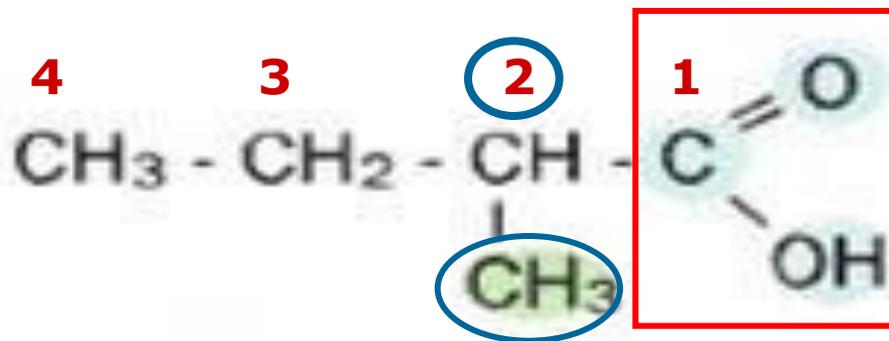


Изомерия карбоновых кислот



*Какой вид изомерии характерен
для карбоновых кислот?*

Номенклатура карбоновых кислот



2-метилбутановая кислота

? Задание для самоконтроля

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



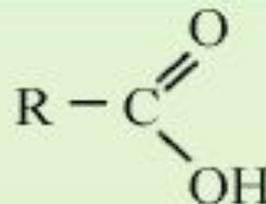
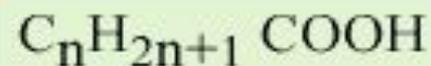
Карбоновые кислоты в природе

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
$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COOH}$	Пentanовая	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



Предельные одноосновные карбоновые кислоты

образуют
гомологический ряд.



Общая формула
карбоновых кислот

Строение карбоксильной группы

Ответьте на вопросы:

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

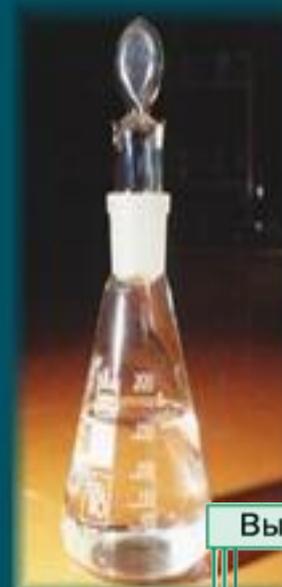
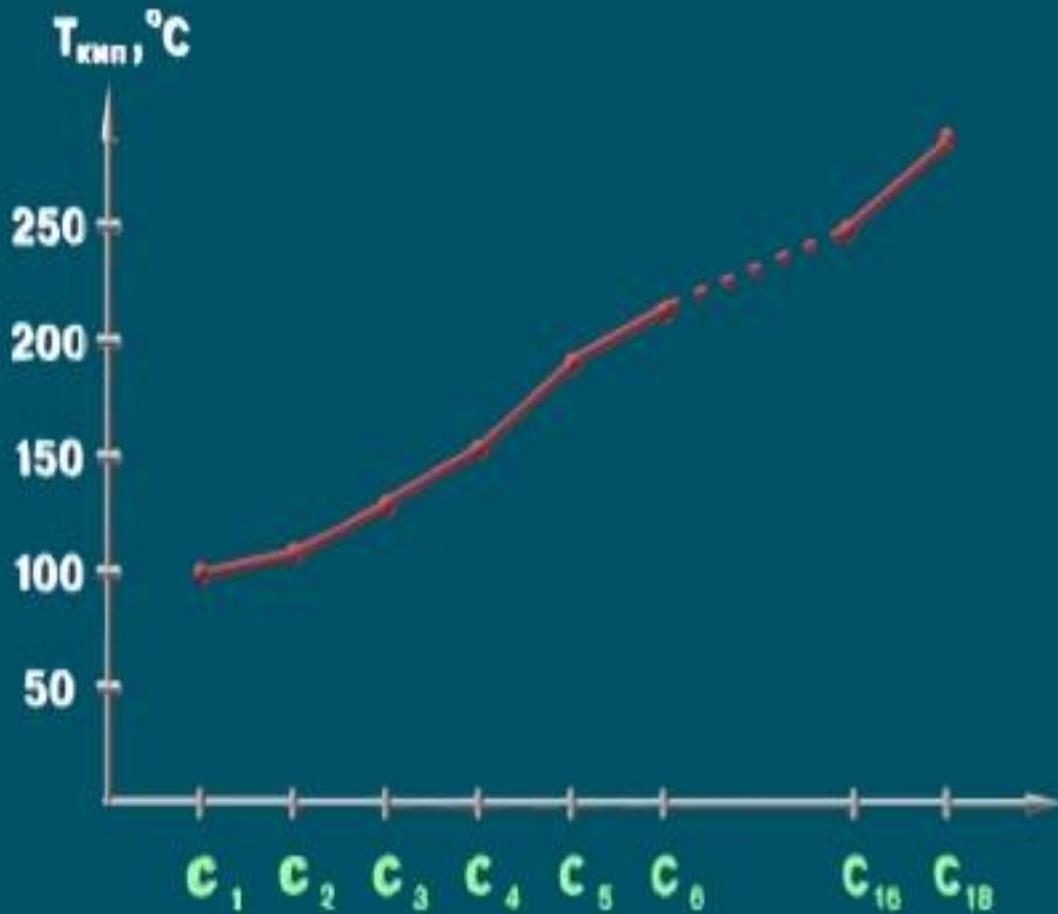
В чем заключается **взаимное влияние атомов** в молекулах карбоновых кислот?

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



[? Проверь себя](#)

Физические свойства предельных карбоновых кислот



Высшие кислоты

$\text{C}_{15}\text{H}_{31}-\text{COOH}$
пальмитиновая кислота

$\text{C}_{17}\text{H}_{35}-\text{COOH}$
стеариновая кислота

$\text{C}_{17}\text{H}_{33}-\text{COOH}$
олеиновая кислота

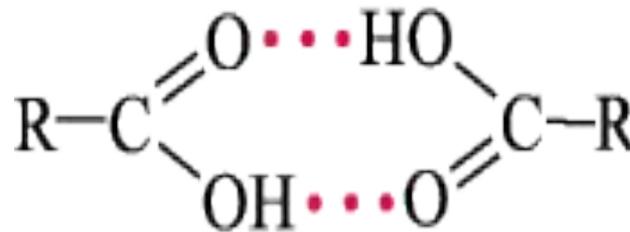


Низшие кислоты

$\text{C}_3\text{H}_7-\text{COOH}$
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.



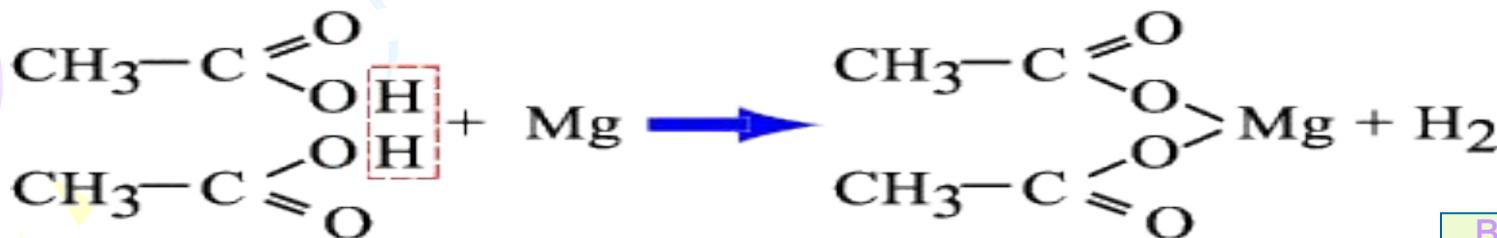
Химические свойства карбоновых кислот

Общие свойства карбоновых кислот аналогичны соответствующим свойствам неорганических кислот:

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



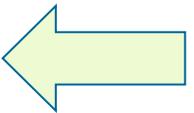
2. Карбоновые кислоты вступают в реакцию замещения с металлами, стоящими в ряду напряжений до водорода.



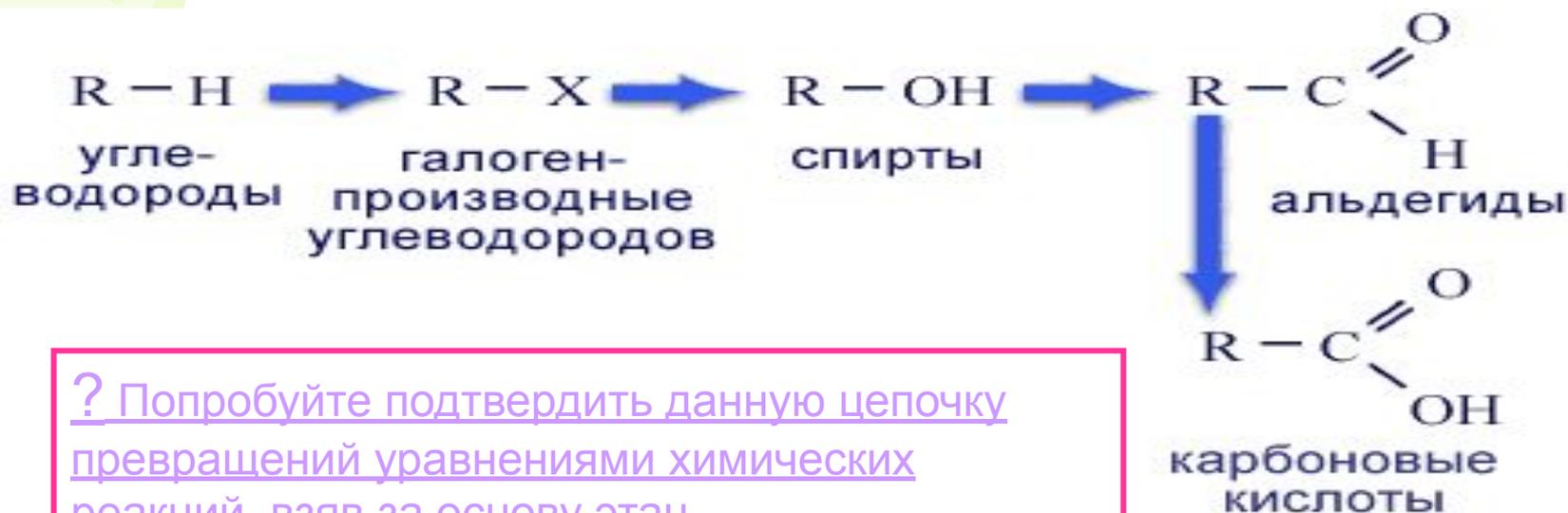
уксусная кислота

ацетат магния

[ВИДЕО](#)



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



? Попробуйте подтвердить данную цепочку превращений уравнениями химических реакций, взяв за основу этан

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

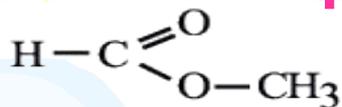
Для тех, кто не справился с цепочкой в классе, выполните ее дома.

Выводы:

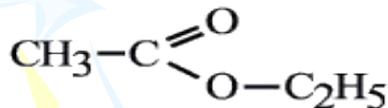
- 1. Карбоновыми кислотами называются органические вещества, молекулы которых содержат одну или несколько карбоксильных групп, соединенных с углеводородным радикалом.**
- 2. Для карбоновых кислот, как и для альдегидов, характерна изомерия углеродного скелета.**
- 3. Молекулы карбоновых кислот образуют 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.**



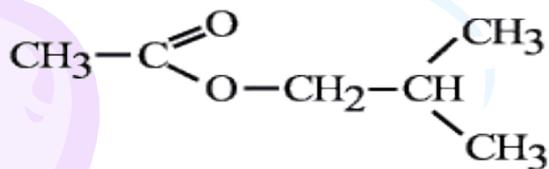
Номенклатура сложных эфиров



метилвый эфир
муравьиной кислоты
(МЕТИЛФОРМИАТ)



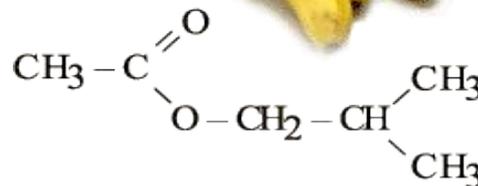
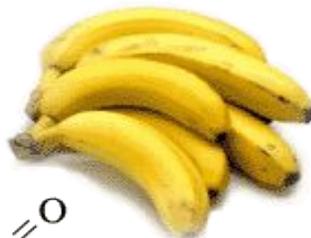
этиловый эфир
уксусной кислоты
(ЭТИЛАЦЕТАТ)



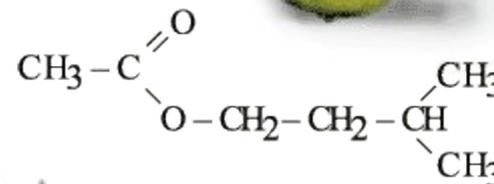
изобутиловый эфир
уксусной кислоты
(ИЗОБУТИЛАЦЕТАТ)

Сложные эфиры в природе

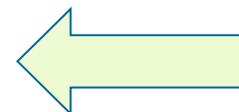
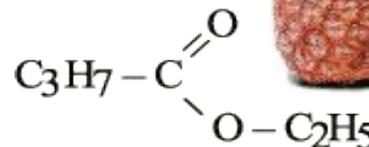
1.



2.



3.



Назовите карбоновые кислоты



В случае затруднения воспользуйтесь шпаргалкой

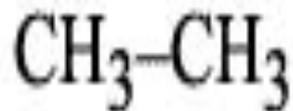
Проверь себя

Проверь себя:

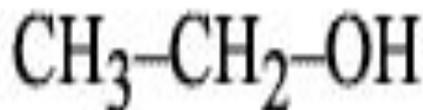
1. 3,4 – диметилгексановая кислота
2. 2,2,3 – триметилбутановая кислота



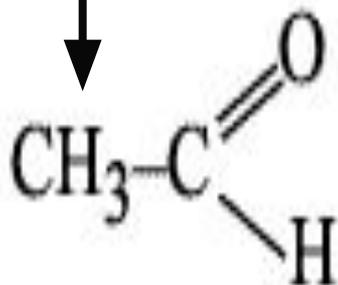
Генетический ряд



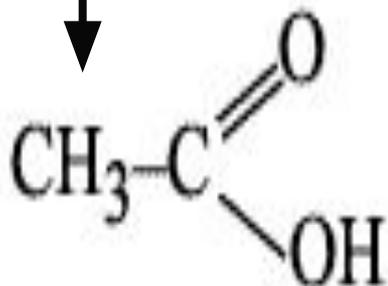
этан



этиловый спирт



ацетальдегид



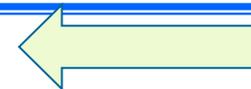
уксусная кислота

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

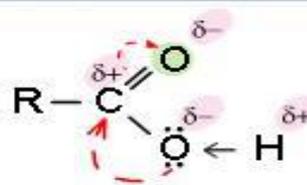


Для определения названия кислоты в соответствии с номенклатурой IUPAC нужно придерживаться следующего порядка:

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.



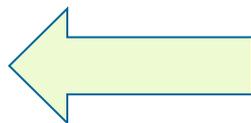
Ответы на вопросы



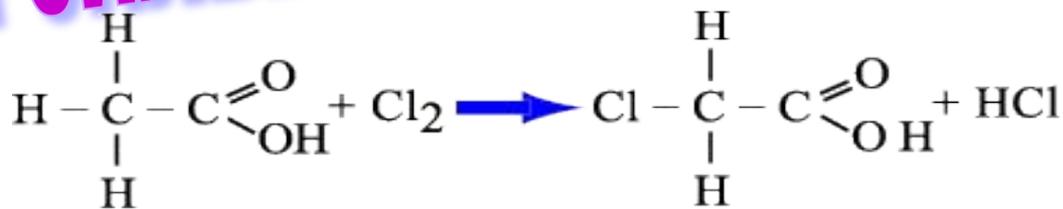
- Электронная плотность в карбонильной группе (особенно σ -связи) смещена в сторону кислорода, как более электроотрицательного элемента. Вследствие этого карбонильный атом углерода приобретает частичный положительный заряд. Чтобы его компенсировать, он притягивает к себе электроны атома кислорода гидроксильной 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 –ОН- 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.



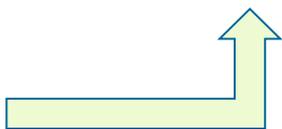
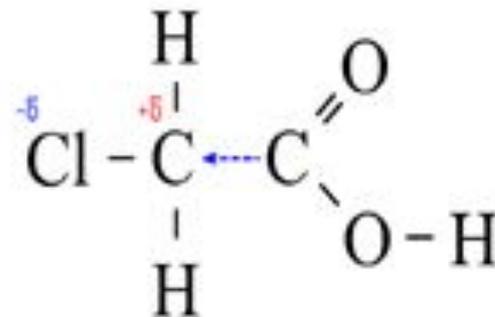
Какая из кислот сильнее?



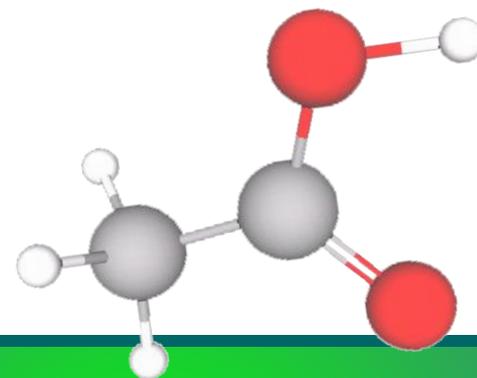
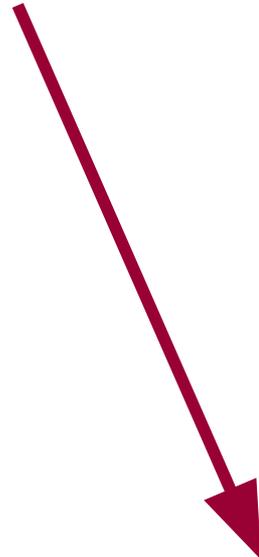
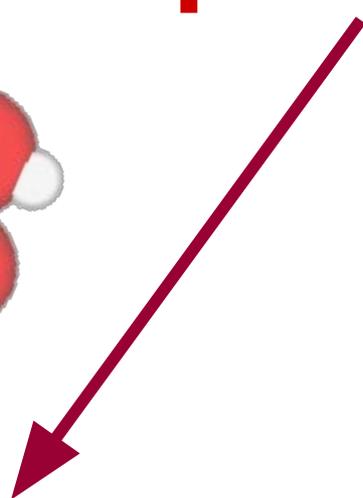
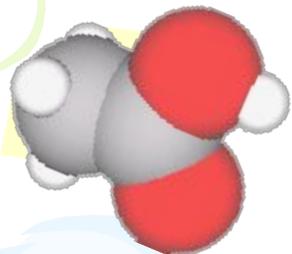
уксусная кислота

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.

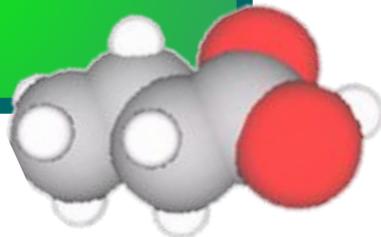


Проверь свои знания по карбоновым кислотам



Решите задачу

Решите кроссворд



Решите задачи:

Задача 1 (для работы в классе).

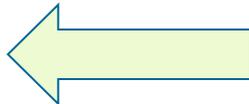
Одноосновная карбоновая кислота имеет следующий состав: углерод – 40%, водород – 6,67%, кислород – 53,33%. Плотность паров этой кислоты по аргону равна 1,5. Исходя из этих данных, найдите молекулярную формулу этой кислоты.

Решите задачу в тетради

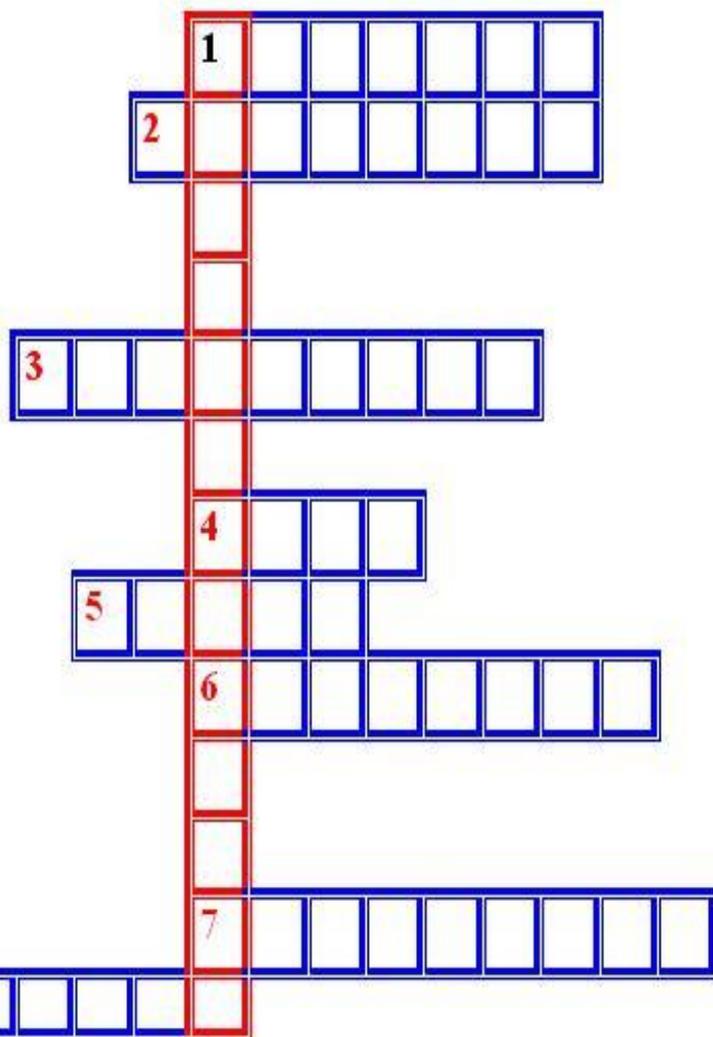
Проверьте свое решение по шпаргалке

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.



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:

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

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

Простейшая формула: CH_2O

Находим истинную формулу:

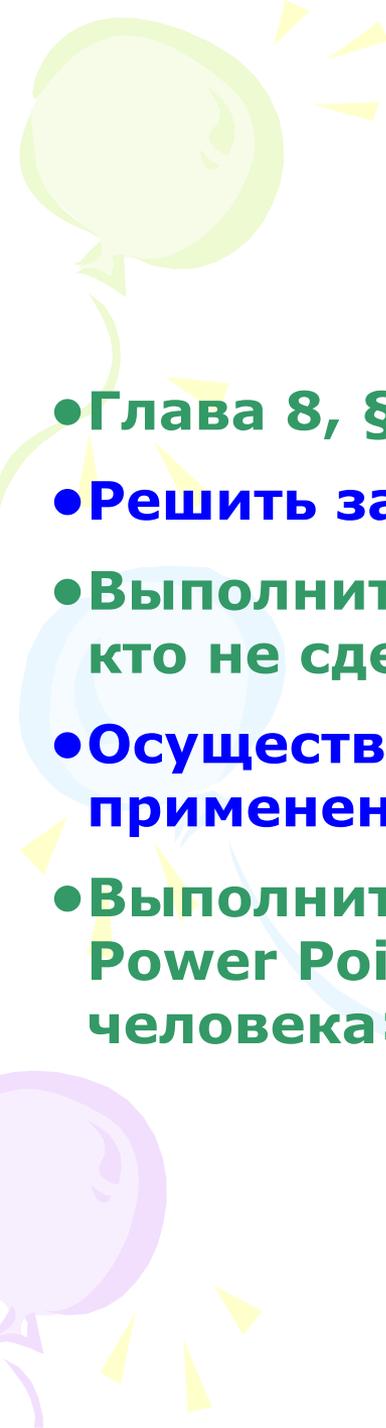
$$\frac{M(C_xH_yO_z)}{M(CH_2O)} = \frac{60 \text{ г/моль}}{30 \text{ г/моль}} = 2 \Rightarrow$$

$C_2H_4O_2$ - Истинная формула неизвестной кислоты

Ответ: молекулярная формула кислоты CH_3COOH

По данному образцу реши дома задачу 2.



A decorative graphic on the left side of the slide features a light green balloon at the top, a light blue balloon in the middle, and a light purple balloon at the bottom. Yellow streamers and triangular flags are scattered around the balloons.

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».

УРАДИМО ЗА ПУК!