

**Подготовка к ЕГЭ:
Кислородсодержащие органические
соединения. Карбоновые
кислоты.**

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа №9 с углубленным изучением
отдельных предметов»
Елабужского муниципального района

Республики Татарстан.

Автор: учитель химии Леонтьева Наталия Викторовна

ОРГАНИЧЕСКИЕ КАРБОНОВЫЕ КИСЛОТЫ ХАРАКТЕРИЗУЮТСЯ НАЛИЧИЕМ КАРБОКСИЛЬНОЙ ГРУППЫ $-\text{COOH}$

По числу групп различают:

одно- $\text{CH}_3\text{-COOH}$ – уксусная или этановая кислота,

двух- HOOC-COOH - щавелевая или этандиовая кислота,

трех-, и **многоосновные** кислоты.

Органические кислоты могут быть:

предельными – $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-COOH}$ –пропионовая или пропановая кислота;

непредельными – $\text{CH}_2=\text{CH-COOH}$ акриловая или пропеновая кислота.

ароматическими – $\text{C}_6\text{H}_5\text{-COOH}$



НОМЕНКЛАТУРА

КАРБОНОВЫХ КИСЛОТ:

Формула	тривиальная	систематическая ИЮПАК
HCOOH	муравьиная	метановая
CH_3COOH	уксусная	этановая
$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$	пропионовая	пропановая
$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_2\text{COOH}$	масляная	бутановая
$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_3\text{COOH}$	валериановая	пентановая
$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_4\text{COOH}$	капроновая	гексановая
$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_5\text{COOH}$	энантовая	гептановая
$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{10}\text{COOH}$	лауриновая	додекановая
$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{16}\text{COOH}$	стеариновая	октадекановая
$\text{C}_6\text{H}_5\text{-COOH}$	бензолкарбоновая	бензойная
$\text{CH}_2=\text{CH-COOH}$	пропеновая	акриловая

Радикалы кислот - ацилы-, например: H-CO- формил, метаноил (радикал муравьиной кислоты) .

ИЗОМЕРИЯ

1. Структурная

А) по углеродному скелету

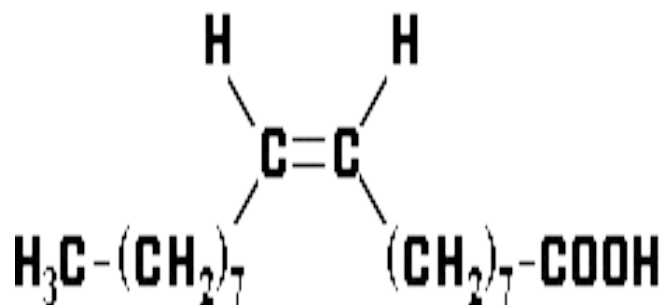
$\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}(\text{CH}_2)\text{-COOH}$ - 2-метилбутановая кислота;

$\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-COOH}$ – пентановая кислота

Б) межклассовая со сложными эфирами

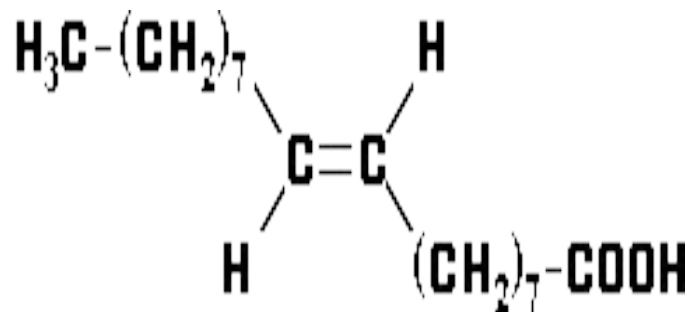
$\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-COO-CH}_3$ - метиловый эфир бутановой кислоты, метиловый эфир масляной кислоты, метилбутилат.

2. Пространственная: Возможна *цис-транс* изомерия в случае непредельных карбоновых кислот. Пример:



цис-изомер

олеиновая кислота



транс-изомер

элаидиновая кислота



ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

1. C1-C3- легкоподвижные бесцветные жидкости, неограниченно смешиваются с водой, с характерным острым запахом .
2. C4-C9-вязкие маслянистые жидкости с неприятным запахом, растворимость падает с ростом C.
3. >C9 –твердые вещества, не растворимы в воде.



ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА- КИСЛОТНЫЕ:

Электроакцепторные заместители усиливают силу кислот;

Электродонорные заместительные понижают силу кислот;

Двухосновные кислоты более сильные, чем одноосновные;

Сила кислот увеличивается в ряду: уксусная-хлоруксусная-дихлоруксусная-трихлоруксусная кислота.

Сильные кислоты вытесняют карбоновые из их солей.



ОБЩИЕ С КИСЛОТАМИ

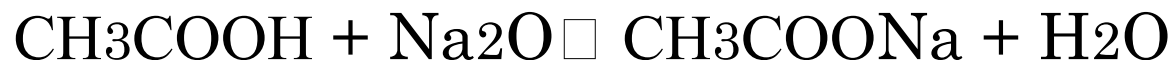
1. Диссоциация в водном растворе:



2. Взаимодействие с активными металлами:



3. Взаимодействие с оксидами металлов:



4. Взаимодействие с основаниями:

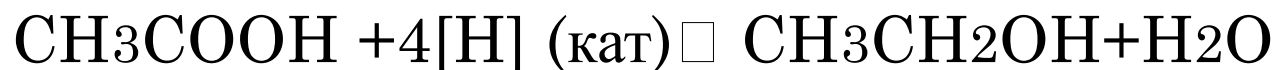


5. Взаимодействие с солями более слабых к-т:

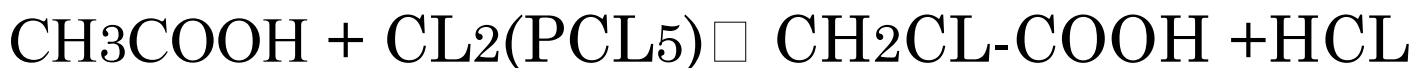


СПЕЦИФИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА КАРБОНОВЫХ КИСЛОТ:

1. Восстанавливаются до альдегидов и спиртов:



2. Реакции замещения:



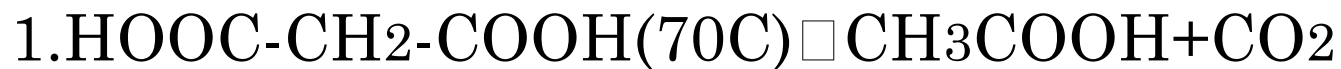
3. Реакция этерификации:



4. Образование хлорангидридов кислот:



ДЕКАРБОКСИЛИРОВАНИЕ ДВУХОСНОВНЫХ КАРБОНОВЫХ КИСЛОТ



Непредельные карбоновые кислоты могут вступать в реакции присоединения:

гидрирования,

галогенирования,

гидрогалогенирования.

При горении образуются CO_2 и H_2O

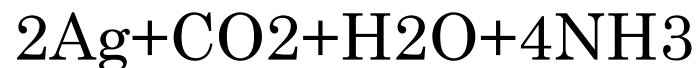


СПЕЦИФИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

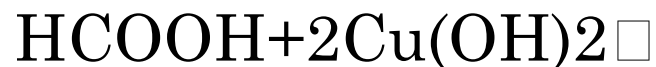
МУРАВЬИНОЙ КИСЛОТЫ:

1. По карбонильной группе

А) реакция серебряного зеркала.



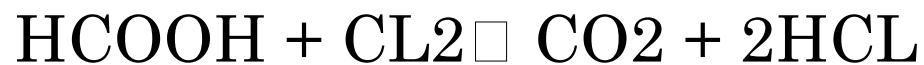
Б) реакция с гидроксидом меди (II).



2. разложение:



3. Окисление хлором:



□ Кстати: Английский естествоиспытатель Джон Рей впервые

исследовал *муравьиную кислоту* еще в 1670 году.

Выделена она была из ядовитых железок муравьев, им она и обязана своим названием.

В несколько меньшем количестве муравьиную кислоту содержат: еловая хвоя, крапива.



Получение:

1. Окисление альдегидов и первичных спиртов:



2. Гидролиз галогенозамещенных углеводородов, содержащих три атома галогена у одного атома углерода:



3. Гидролиз сложных эфиров :



4. Гидролиз ангидридов кислот:

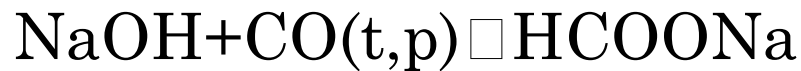


5. Окисление муравьиной кислоты раствором перманганата калия: $\text{HCOOH} + [\text{O}] = \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$



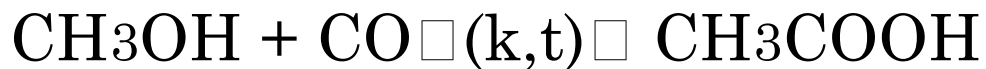
СПЕЦИФИЧЕСКИЕ СПОСОБЫ ПОЛУЧЕНИЯ:

1. Муравьиной кислоты:



2. Уксусной кислоты:

а) из метилового спирта



б) каталитическое окисление углеводородов



в) ферментативное брожение



ОСОБЫЕ СПОСОБЫ ПОЛУЧЕНИЯ БЕНЗОЙНОЙ КИСЛОТЫ (АРОМАТИЧЕСКАЯ КАРБОНОВАЯ КИСЛОТА):

1. Окисление толуола:



2. По реакции Канниццаро (окисление бензальдегида):



УКСУСНАЯ КИСЛОТА ВЗАИМОДЕЙСТВУЕТ С ВЕЩЕСТВАМИ:

- 1) Хлор
- 2) Этиленгликоль
- 3) Азот
- 4) Гидроксид железа(III)
- 5) Циклопентан
- 6) Тoluол

Ответ: 1,2,4



МЕТИЛМЕТАКРИЛАТ ВЗАИМОДЕЙСТВУЕТ С КАЖДЫМ
ИЗ ВЕЩЕСТВ УКАЗАННЫХ В РЯДАХ:

- 1) Бромная вода
- 2) Аммиак
- 3) Водород
- 4) Раствор едкого натра
- 5) Оксид серебра
- 6) Азот

Ответ: 1, 3, 4



В КАКИХ РЯДАХ КИСЛОТЫ РАСПОЛОЖЕНЫ
В ПОРЯДКЕ УВЕЛИЧЕНИЯ КИСЛОТНЫХ
СВОЙСТВ:

- 1) пропионовая уксусная муравьиная
- 2) Хлоруксусная уксусная муравьиная
- 3) Уксусная хлоруксусная дихлоруксусная
- 4) Дихлоруксусная хлоруксусная уксусная
- 5) Бутановая уксусная муравьиная
- 6) Муравьиная уксусная 2,2-диметилпропановая

Ответ: 1,3,5



К РЕАКЦИЯМ ОКИСЛЕНИЯ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИМ
СВОЙСТВА КИСЛОРОДСОДЕРЖАЩИХ
СОЕДИНЕНИЙ, ОТНОСЯТСЯ:

- 1) $RCHO + Ag_2O \rightarrow RCOOH + 2Ag$
- 2) $R-OH + HONO_2 \rightarrow RONO_2 + H_2O$
- 3) $2ROH \rightarrow R-O-R + H_2O$
- 4) $RCHO + CuO \rightarrow RCHO + Cu + H_2O$
- 5) $RCHO + H_2 \rightarrow RCH_2OH$
- 6) $2RCHO + O_2 \rightarrow 2RCOOH$

Ответ: 1, 4, 6



ИЗОМАСЛЯНАЯ КИСЛОТА МОЖЕТ ВЗАИМОДЕЙСТВОВАТЬ С:

- 1) Карбонатом кальция
- 2) Магнием
- 3) Хлоридом натрия
- 4) Пропанолом-1
- 5) Серебром
- 6) Йодом

Ответ: 1,2,4



Для муравьиной кислоты характерны следующие свойства:

- 1) Внутримолекулярная дегидратация
- 2) Взаимодействует с раствором бихромата калия в серной кислоте
- 3) Способна замещать атомы водорода в молекуле фенола
- 4) Одинакова по силе с уксусной кислотой
- 5) Реагирует как с карбонатом, так и с сульфатом натрия
- 6) Образует сложный эфир с метанолом

Ответ: 1,2,6



ПРОДУКТАМИ ГИДРОЛИЗА СЛОЖНЫХ ЭФИРОВ СОСТАВА $C_6H_{12}O_2$ МОГУТ БЫТЬ:

- 1) Метановая кислота и пентанол
- 2) Этилацетат и пропаналь
- 3) Масляная кислота и этанол
- 4) Пропановая кислота и пропанол
- 5) Бутаналь и этан
- 6) Этилформиат и этанол

Ответ: 1,3,4



Вещество, имеющее формулу $\text{CH}=\text{C}(\text{CH}_3)\text{-COOH}$, характеризуют следующие признаки:

- 1) Взаимодействие с бромной водой
- 2) Присоединение азота
- 3) Реакция с водным р-м гидроксида натрия
- 4) Присоединение хлорида натрия
- 5) Взаимодействие с метаном в присутствии катализатора
- 6) Полимеризация

Ответ: 1,3,6



КАК С УКСУСНОЙ КИСЛОТОЙ, ТАК И С МУРАВЬИНЫМ
АЛЬДЕГИДОМ МОГУТ РЕАГИРОВАТЬ:

- 1) AgNO_3
- 2) CH_3OH
- 3) CuSO_4
- 4) $\text{Cu}(\text{OH})_2$
- 5) O_2
- 6) $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$

Ответ: 2,4,5



С ГИДРОКСИДОМ МЕДИ(II) МОЖЕТ
ВЗАИМОДЕЙСТВОВАТЬ:

- 1) этилацетат
- 2) этандиол -1,2
- 3) формальдегид
- 4) этановая кислота
- 5) пропанол-1
- 6) пропанол-2

Ответ: 2,3,4



С ГИДРОКСИДОМ МЕДИ (II) МОЖЕТ
ВЗАИМОДЕЙСТВОВАТЬ:

1. Этилацетат
2. Глюкоза
3. Пропаналь
4. Метановая кислота
5. Пропанол-1
6. Пропанол-2

Ответ: 2,3,4



МУРАВЬИНАЯ КИСЛОТА ВЗАИМОДЕЙСТВУЕТ С ВЕЩЕСТВАМИ:

1. Оксидом углерода (IV)
2. Азотом
3. Карбонатом кальция
4. Хлороводородом
5. Пропанолом-1
6. Аммиачным раствором оксида серебра

Ответ: 3,5,6



ПРОПИОНОВАЯ КИСЛОТА РЕАГИРУЕТ С:

1. Гидроксидом калия
2. Бромной водой.
3. Уксусной кислотой.
4. Пропанолом-1
5. Серебром
6. Магнием.

Ответ: 1,4,6



МУРАВЬИНАЯ КИСЛОТА ВЗАИМОДЕЙСТВУЕТ С ВЕЩЕСТВАМИ:

1. Оксидом кремния (IV).
2. Углеродом
3. Карбонатом натрия
4. Хлороводородом
5. Этанолом
6. Аммиачным раствором оксида серебра.

Ответ: 3,5,6



МУРАВЬИНАЯ КИСЛОТА ВЗАИМОДЕЙСТВУЕТ С ВЕЩЕСТВАМИ:

1. Оксидом кремния (IV).
2. азотом
3. Карбонатом калия
4. бромоводородом
5. Этанолом
6. Гидроксидом меди (II)

Ответ: 3,5,6



В соответствии со схемой реакции $R-COOH + HO-R1 \rightarrow R-COOR1 + H_2O$ происходит взаимодействие между:

1. Серной кислотой и пропанолом-1
2. Метилпропионатом и этанолом
3. Пропановой кислотой и этанолом
4. Метанолом и этанолом
5. Бутанолом-1 и муравьиной кислотой
6. Этановой кислотой и метанолом

Ответ: 3, 5, 6



ПРОПИОНОВАЯ КИСЛОТА РЕАГИРУЕТ:

1. С гидроксидом калия.
2. Бромной водой.
3. Уксусной кислотой.
4. Пропанолом-1
5. Серебром.
6. Магнием.

Ответ: 1,4,6



$\text{HO-R1} \square \text{R-COOR1} + \text{H}_2\text{O}$ ПРОИСХОДИТ
ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ МЕЖДУ:

1. Серной кислотой и метанолом
2. Метилпропионатом и этаном
3. Масляной кислотой и пропанолом-1
4. Пропанолом-1 и бутанолом-2
5. Бутанолом-1 и олеиновой кислотой
6. Пальмитиновой кислотой и метанолом

Ответ: 3,5,6



МУРАВЬИНАЯ КИСЛОТА ВЗАИМОДЕЙСТВУЕТ С ВЕЩЕСТВАМИ:

1. Оксидом азота (II).
2. Серой.
3. Аммиаком.
4. Хлоридом алюминия.
5. Водородом.
6. Гидроксидом меди (II).

Ответ: 3,5,6



УКСУСНАЯ КИСЛОТА МОЖЕТ РЕАГИРОВАТЬ С КАЖДЫМ ИЗ ДВУХ ВЕЩЕСТВ:

1. Метанолом и серебром
2. Гидроксидом меди (II) и метанолом.
3. Серебром и гидроксидом меди (II).
4. Магнием и метаном.

Ответ: 2



МЕТИЛОВЫЙ ЭФИР УКСУСНОЙ КИСЛОТЫ ОБРАЗУЕТСЯ ПРИ ВЗАИМОДЕЙСТВИИ:

1. Метановой кислоты и метанала.
2. Уксусной кислоты и метана.
3. Метанола и уксусного альдегида.
4. Уксусной кислоты и метанола.

Ответ: 4



МЕТИЛАЦЕТАТ И ПРОПАНОВАЯ КИСЛОТА - ЭТО

- 1) Гомологи
- 2) Структурные изомеры
- 3) Геометрические изомеры
- 4) Одно и то же вещество

Ответ: 2



Для муравьиной кислоты НЕ ХАРАКТЕРНА РЕАКЦИЯ

- 1) Этерификации
- 2) «Серебряного зеркала»
- 3) Полимеризации
- 4) Нейтрализации

Ответ: 3



ЛАМПОЧКА ПРИБОРА ДЛЯ ИСПЫТАНИЯ
ЭЛЕКТРОПРОВОДНОСТИ НАИБОЛЕЕ ЯРКО ГОРИТ В
РАСТВОРЕ

- 1) Уксусной кислоты
- 2) Этилового спирта
- 3) Сахара
- 4) Хлорида натрия

Ответ: 4



УКСУСНУЮ КИСЛОТУ МОЖНО ПОЛУЧИТЬ В РЕАКЦИИ

- 1) Ацетата натрия с концентрированной серной кислотой
- 2) Восстановления ацетальдегида
- 3) Хлорэтана и раствора щелочи
- 4) Щелочного гидролиза метилацетата

Ответ: 1



В ПОРЯДКЕ УСИЛЕНИЯ КИСЛОТНЫХ СВОЙСТВ РАСПОЛОЖЕНЫ КИСЛОТЫ

- 1) Стеариновая – уксусная – трихлоруксусная
- 2) Уксусная – стеариновая – трихлоруксусная
- 3) Трихлоруксусная – уксусная – стеариновая
- 4) Трихлоруксусная – стеариновая – уксусная

Ответ: 1



Для уксусной кислоты характерны

- 1) sp^3 –гибридное состояние всех атомов углерода
- 2) Образование водородных связей между молекулами
- 3) Взаимодействие с карбонатом натрия
- 4) Реакции замещения с хлором
- 5) Более сильные кислотные свойства по сравнению с муравьиной кислотой
- 6) Линейное строение молекулы

Ответ: 2,3,4



При кислотном гидролизе этилацетата образуется

- 1) Этанол и муравьиная кислота
- 2) Метанол и уксусная кислота
- 3) Метанол и муравьиная кислота
- 4) Этанол и уксусная кислота

Ответ: 4



В СХЕМЕ ПРЕВРАЩЕНИЙ: $C_6H_6 \rightarrow X \rightarrow$ БЕНЗОЙНАЯ КИСЛОТА,
ВЕЩЕСТВОМ X ЯВЛЯЕТСЯ

- 1) Нитробензол
- 2) Фенол
- 3) Диметилбензол
- 4) Толуол

Ответ: 4



УСТАНОВИТЕ СООТВЕТСТВИЕ МЕЖДУ НАЗВАНИЕМ ВЕЩЕСТВА И ПРОДУКТАМИ ЕГО ГИДРОЛИЗА

А) метилат калия

Б) хлорид фосфора (V)

В) метилацетат

Г) сульфид алюминия

- 1) Серная кислота и гидроксид алюминия
- 2) Фосфорная кислота и соляная кислота
- 3) Сульфат алюминия и гидроксид алюминия
- 4) Сероводород и гидроксид алюминия
- 5) Метанол и уксусная кислота
- 6) Метанол и гидроксид калия
- 7) Метан и гидроксид калия

Ответ: 6254



ЛИТЕРАТУРА :

1. Химия Типовые тестовые задания - 2013 г; Ю.Н. Медведев., Издательство «Экзамен» М.2013 г
2. Химия Типовые экзаменационные варианты 2012 г; под редакцией А.А. Кавериной., М. «Национальное образование» 2011г.
3. Химия -2012 ФИПИ ; Самое полное издание типовых вариантов заданий ЕГЭ; авторы составители: А.А. Каверина, Д. Ю. Доротин, А.С.Корощенко, М.Г. Снастина; М. АСТ Астрель. 2011г
4. Химия -2011 ФИПИ ; Самое полное издание типовых вариантов заданий ЕГЭ; авторы составители: А.А. Каверина, Д. Ю. Доротин, А.С.Корощенко, М.Г. Снастина; М. АСТ Астрель. 2010 г;
5. Химия; подготовка к ЕГЭ -2011; учебно-методическое пособие под редакцией В.Н. Доронькина; Ростов-на-Дону Легион 2010 г
6. Химия Тренировочные задания ; П.А. Оржековский, В.Ю. Мишина, Л.И. Пашкова и др.; М Эксмо 2012 г
7. Органическая химия , А.А. Петров, Х.В. Бальян, А.Т. Трощенко, М. Высшая школа 1981

ИНТЕРНЕТ- ИСТОЧНИКИ:

Картинки:

1. <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%B0%D1%80%D0%B1%D0%BE%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D1%8B%D0%B5%D0%BA%D0%B8%D1%81%D0%BB%D0%BE%D1%82%D1%8B>
2. <http://chemistry.komschool-2.spb.ru/5.htm>
3. <http://improvehealth.ru/item/muravinaya-i-uksusnaya-kislota-ikh-primenenie-v-medicine-1268.html>
4. <http://www.chemistry.ssu.samara.ru/chem4/index4.htm>

