

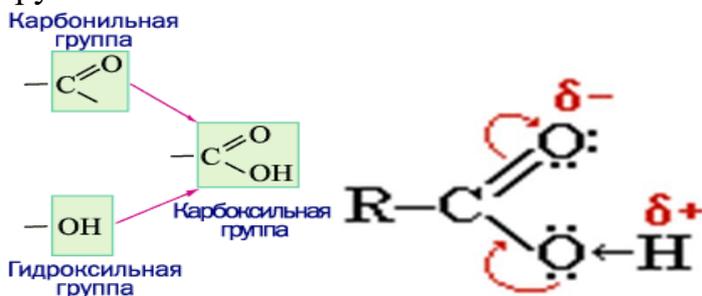
Теоретическое занятие №10

Тема:КАРБОНОВЫЕ КИСЛОТЫ И ИХ ПРОИЗВОДНЫЕ

Гомологический ряд предельных одноосновных карбоновых кислот.

Карбоновые кислоты – это органические вещества, молекулы которых содержат одну или несколько карбоксильных групп, соединённых с углеводородным радикалом или водородным атомом.

Карбоксильная группа (карбоксил) – это сложная функциональная группа, состоящая из карбонильной и гидроксильной групп. Взаимное влияние атомов приводит к образованию отрицательного заряда на А(О) карбонильной группы и положительного заряда на А(Н) гидроксильной группы.



Предельные одноосные кислоты с нормальной цепью углеродных атомов и их свойства

Названи е кислоты	Формула	T _{пл.} , °C	T _{кип.} , °C	Константы диссоциации
Муравьиная	H—COOH	+8,25	100,5	21,4·10 ⁻⁵
Уксусная	CH ₃ —COOH	+16,6	118,5	1,76·10 ⁻⁵
Пропионовая	CH ₃ —CH ₂ —COOH	-20,7	141,1	1,34·10 ⁻⁵
Масляная	CH ₃ —(CH ₂) ₂ —COOH	-3,1	163,0	1,52·10 ⁻⁵
Валерианова я	CH ₃ —(CH ₂) ₃ —COOH	-34,5	186,0	1,50·10 ⁻⁵
Капроновая	CH ₃ —(CH ₂) ₄ —COOH	-1,5	205,3	1,38·10 ⁻⁵
Энантовая	CH ₃ —(CH ₂) ₅ —COOH	+10,5	223	

Лауриновая	$\text{CH}_3\text{---}(\text{CH}_2)_{10}\text{---COOH}$	+44,3	225*	
Пальмитиновая	$\text{CH}_3\text{---}(\text{CH}_2)_{14}\text{---COOH}$	+62,6	271*	
Мargarиновая	$\text{CH}_3\text{---}(\text{CH}_2)_{15}\text{---COOH}$	+60,8	277*	
Стеариновая	$\text{CH}_3\text{---}(\text{CH}_2)_{16}\text{---COOH}$	+69,4	287*	

Классификация карбоновых кислот .

Карбоновые кислоты классифицируются по числу карбоксильных групп и в зависимости от природы радикала.

1. В зависимости от строения углеводородного радикала карбоновые кислоты делятся на:

-предельные

(насыщенные)

$\text{CH}_3\text{---COOH}$ – уксусная

-непредельные

(ненасыщенные)

$\text{CH}_2=\text{CH---COOH}$ – акриловая

-ароматические

 ---COOH – бензойная кислота

2. По основности (по числу карбоксильных групп) кислоты делятся на:

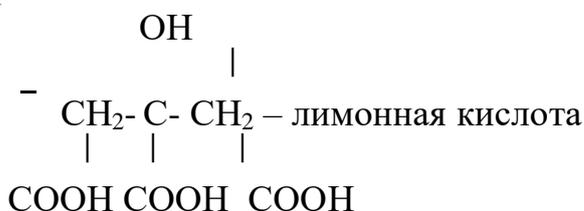
-одноосновные

H---COOH муравьиная

двухосновные

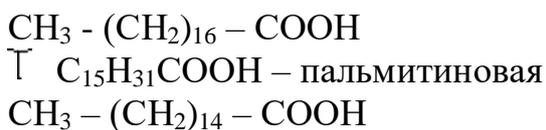
COOH---COOH – щавелевая

трехосновные

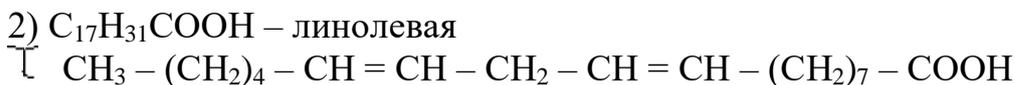


3. Высшие карбоновые кислоты составляют отдельную группу карбоновых кислот. Так как эти кислоты входят в состав липидов их называют *жирными высшими карбоновыми кислотами*.

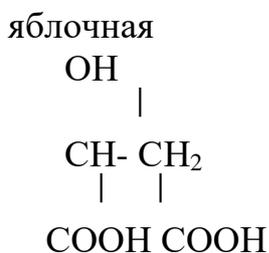
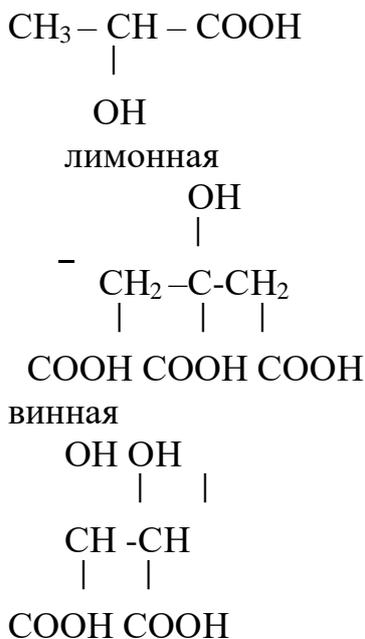
${}_{17}\text{H}_{35}\text{COOH}$ – стеариновая



непредельные



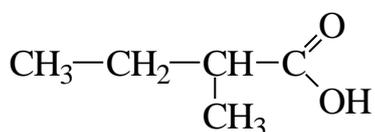
Многофункциональные (замещенные) карбоновые кислоты – это карбоновые кислоты, содержащие несколько функциональных групп. Наиболее важными в питании человека являются гидроксикислоты – проявляют двойственные свойства кислот и спиртов.



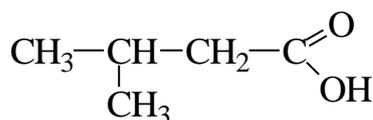
Номенклатура и изомерия .

По *IUPAC-номенклатуре* кислоты называют, образуя прилагательное путем добавления окончания «-овая кислота» к названию углеводорода главной цепи, которая включает и С-атом карбоксильной группы. Так, международное название муравьиной кислоты – *метановая кислота*,

уксусной - *этановая*, масляной – *бутановая*, изомасляной – *2-метилпропановая*. Нумерацию цепи всегда начинают от углерода карбоксильной группы, поэтому в названиях изомерных кислот цифру 1, относящуюся к карбоксильному углероду, не указывают. Например, два изомера валериановой кислоты по IUPAC-номенклатуре называют:



2-метилбутановая кислота



3-метилбутановая кислота

3-метилбутановая кислота иначе может быть названа *изопропилуксусная* или *β-метилмасляная* кислота, а 2-метилбутановая кислота – *метилэтилуксусная* или *α-метилмасляная* кислота.

Изомерия карбоновых кислот

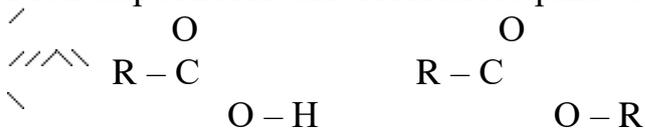
1. углеродного скелета

Внутри класса возможна только изомерия углеродной цепи. Первые три члена гомологического ряда изомеров не имеют. Четвёртый член гомологического ряда существует в виде двух изомеров .

Пятый член ряда карбоновых кислот существует в виде четырёх структурных изомеров углеродного скелета. Составьте и назовите любые два из них.

2. межклассовая ($C_nH_{2n}O_2$ - сложные эфиры)

Монокарбоновые кислоты изомерны сложным эфирам карбоновых кислот



Физические свойства карбоновых кислот.

Первые три представителя предельных одноосновных кислот – жидкости с острым характерным запахом. Они смешиваются с водой во всех отношениях. Масляная кислота и следующие за ней гомологи – маслянистые, неприятно пахнущие жидкости, малорастворимые в воде. *Высшие кислоты – твердые, не растворимые в воде вещества.* В органических растворителях (спирт, эфир) большинство кислот растворяются хорошо.

Температуры кипения жирных кислот нормального строения выше, чем спиртов с такой же молекулярной массой, и закономерно возрастают по мере увеличения числа С-атомов. Установлено, что в кислотах межмолекулярные связи сильнее, чем у спиртов, т.к. в ассоциации молекул могут участвовать две водородные связи:

«оат» или суффикс «-карбоновая кислота» — на суффикс «карбоксилат» и добавляя название катиона; при необходимости используются умножающие префиксы

Кислые соли полиосновных кислот называют аналогично нейтральным солям, обозначая оставшиеся атомы водорода словом «водород», «диводород» и т. д., помещаемым между названием катиона и аниона

В тех случаях, когда карбоксилатные функции нельзя отразить в названии одним суффиксом с умножающей приставкой, а также в тех случаях когда в соединении присутствует функциональная группа более высокого старшинства, используется префикс «карбоксилато»

В качестве альтернативных названий солей карбоновых кислот в русском языке используют выражения со словом «соль», например: «калиевая соль бензойной кислоты» или «калиевонатриевая соль пентандиовой кислоты».

Применение карбоновых кислот.

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

Уксусная кислота.

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 CH_3COONa применяется в качестве консерванта крови, предназначенной для переливания;

Ацетат калия CH_3COOK – 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;

Вопросы для закрепления:

1. Дайте определение карбоновым кислотам?
2. Общая формула?
3. Гомологический ряд карбоновых кислот?
4. Какая изомерия характерна для карбоновых кислот?
5. Дайте последовательность номенклатуры в названии карбоновых кислот?
6. Какие вы знаете карбоновые кислоты (перечислите)?
7. На какие группы классифицируются карбоновые кислоты?
8. Какие физические свойства характерны для карбоновых кислот?
9. Какие химические реакции характерны для карбоновых кислот?
10. Какие вы знаете способы получения карбоновых кислот?
11. Где применяются карбоновые кислоты?

Домашнее задание:

-Изучение пройденной темы.

-Подготовить доклады на тему: Краткие сведения по истории возникновения и развития органической химии.

Информационное обеспечение обучения. Основная литература:

1. Габриелян О.С. Химия. 10 класс. Профильный уровень: учеб. для общеобразоват. учреждений / О.С. Габриелян, Ф.Н. Маскаев, С.Ю. Пономарев, В.И. Теренин. – М., 2016.
2. Габриелян О.С. Химия. 11 класс. Профильный уровень: учеб. для общеобразоват. учреждений / О.С. Габриелян, Ф.Н. Маскаев, С.Ю. Пономарев, В.И. Теренин. – М., 2016.

Дополнительная литература:

3. 1. Л. С. Гузей, В. В. Сорокин, Р.П. Суровцева . Химия 8 класс: учеб. для общеобразовательных учебных заведений/ Дрофа М., 2015 г.
4. А. С. Егорова. Репетитор по химии .Издание 42 – е. Ростов на Дону, Феникс 2015г.