***Карбоновые кислоты.***

***Предельные одноосновные карбоновые кислоты.***

*Карбоновые кислоты* – органические вещества, молекулы которых содержат одну или несколько карбоксильных групп, соединенных с углеводородным радикалом (предельным, непредельным, ароматическим) или водородным атомом.

К предельным одноосновным карбоновым кислотам относятся органические вещества, в молекулах которых имеется одна карбоксильная группа, связанная с предельным углеводородным радикалом или атомом водорода.

O

R – C – OH CnH2n+1COOH CnH2nO2

1. ***Гомологический ряд.***

CH2O2 H – COOH метановая, муравьиная

C2H4O2 CH3 – COOH этановая, уксусная

C3H6O2 CH3 – CH2 – COOH пропановая, пропионовая

C4H8O2 CH3 – (CH2)2 – COOH бутановая, масляная

C5H10O2 CH3 – (CH2)3 – COOH пентановая, валериановая

C6H12O2 CH3 – (CH2)4 – COOH гексановая, капроновая

C7H14O2 CH3 – (CH2)5 – COOH гептановая, энантовая

1. ***Изомерия.***

C5H10O2

Пентановая

1. *Изомерия углеродного скелета*

*O*

4

5

3

2

1

CH3 – CH2 – CH2 – CH2 – C – OH

пентановая

O

CH3 – CH – CH2 – C – OH

CH3

3 – метилбутановая

1. Изомерия межклассовая

5 – 1 = ***4***

0 + 4

1 + 3

3 + 1

2+2

CnH2nO2

C5H10O2

Карбоновые кислоты сложные эфиры

O O

R – C – OH R1 – C – O – R 2

CH3 O

CH3 – C – C – H H – COO – C4H9

CH3 бутиловый эфир муравьиной кислоты

2,2 – диметилпропановая муравьинобутиловый эфир

бутил формиат

CH3 – COO – C3H7

пропиловый эфир уксусной кислоты

уксуснопропиловый эфир

пропилацетат

C3H7 – COO – CH3

метиловый эфир масляной кислоты

маслянометиловый эфир

метилбутират

C2H5 – COO – C2H5

*назвать самостоятельно*

1. ***Физические свойства.***

Низшие карбоновые кислоты – жидкости с острым запахом, хорошо растворимы в воде. С ростом Мг кислот t кипения кислот повышается, а растворимость кислот в воде уменьшается. Начиная с C9H18O2 (нонановая, пеларгоновая) кислоты – твердые вещества, нерастворимые в воде.

Такие физические свойства кислот объясняются наличием межмолекулярных водородных связей, которые устанавливаются как между молекулами кислот, так и между молекулами кислоты и воды в растворе

Кислоты существуют в виде ассоциатов.

O HO

●

●

●

R – C C – R

●

●

●

OH O

ассоциат или димер.

***Химические свойства кислот.***

*Общие химические свойства.*

1. *Реакции с разрывом связи O – H*

а) *диссоциация*

HCOOH HCOO- + H+

CH3COOH CH3COO- + H+

Карбоновые кислоты – слабые электролиты. Наиболее сильной в гомологическом ряду предельных кислот является муравьиная кислота.

б) кислота + Me соль + H2 р.з. ОВР

2HCOOH + Mg (HCOO)2 Mg + H2 *формиат магния*

в) кислота + осн. оксид(амф.оксид) соль + вода р.о. неОВР

2CH3COOH + CaO (CH3COO)2Ca + H2O *ацетат кальция*

г) кислота + основание(амф.гидроксид) соль + вода р.о неОВР

CH3COOH + NaOH CH3COONa + H2O

д) кислота + соль новая соль + новая кислота р.о. неОВР

2HCOOH + Na2CO3 2HCOONa + CO2 + H2O

е) кислота + аммиак соль р.с. неОВР

(гидроксид аммония) соль + вода р.о. неОВР

CH3COOH + NH3 CH3COONH4 *ацетат аммония*

..

CH3CH2COOH + NH4OH CH3CH2COONH4 + H2O *пропионат аммония*

1. Реакция с разрывом связи C – O

кислота + спирт сложный эфир + вода р.з. р. этерификации

R1COOH + HOR2 R1COOR2 + H2O

C3H7COOH + CH3OH

C2H5COOH + C2H5OH

HCOOH + C4H9OH

*Специфическое свойство*

1. Реакции с разрывом связей C – H у - углеродного атома в радикале.

Ркр, свет

CH3COOH + Cl2 ClCH2COOH + HCl хлоруксусная

Ркр, свет

Ркр, свет

ClCH2COOH + Cl2 Cl2CHCOOH CCl3COOH

- HCl

- HCl

дихлоруксусная трихлоруксусная

кислота

При введении галогена в радикал степень диссоциации кислот сильно увеличивается.

*Особенности строения и свойства муравьиной кислоты.*

O

H – C – OH

Муравьиная (метанова) кислота – альдегидокислота, т.к. в молекуле

O

присутствуют две функциональные группы: альдегидная ( - C – H )

O

и кислотная (карбоксильная) ( - C – OH ).

В связи с этим муравьиная кислота вступает в реакции, характерные как для кислот, так и для альдегидов.

Свойства альдегидов :

O O

H – C – OH + [ O ] HO – C – OH CO2  + H2O

H2CO3

t

HCOOH + Ag2O CO2 + H2O + 2Ag

t

HCOOH + 2Cu(OH)2 CO2 + Cu2O + 3H2O

*специфическое свойство:*

H2SO4(k)

HCOOH CO + H2O

*Непредельные одноосновные карбоновые кислоты.*

CH = CH – COOH акриловая ( пропеновая) кислота

CH = C – COOH метакриловая (2-метилпропеновая) кислота

CH3

C17H33COOH

CH3 – (CH2)7 – CH = CH – (CH2)7 – COOH олеиновая кислота

C17H31COOH

CH3 – (CH2)4 – CH = CH – CH2 – CH = CH – (CH2)7 – COOH линолевая кислота

Олеиновая и линолевая кислоты в виде сложных эфиров глицерина входят в состав растительных жиров.

*Непредельные карбоновые кислоты обладают свойствами кислот и непредельных углеводородов:*

1. Как кислоты они реагируют с основаниями, спиртами.
2. Как непредельные соединения участвуют в реакциях присоединения

( с H2 , галогенами, бромной водой), полимеризации, окисления.

*Основные способы промышленного получения предельных одноосновных карбоновых кислот.*

1. Окисления углеводородов

kt

2CH4 + 3O2 2HCOOH + 2H2O

p, kt

2CH3 – CH2 – CH2 – CH3 + 5O2 4CH3COOH + 2H2O

2C36H74 + 5O2 4C17H35COOH + 2H2O стеариновая кислота

1. Окисление спиртов

O

t, kt

R – CH2OH + O2 R – C – OH + H2O

CH3 – CH2OH + O2 CH3 – COOH + H2O

t, kt

t, kt

CH3 – CH2 – CH2OH + O2 CH3 – CH2 – COOH + H2O

1. Окисление альдегидов

O O

t, kt

2RC – H + O2 2R – C – OH

t, kt

2CH3COH + O2 2CH3COOH

2CH3CH2COH + O2 2CH3CH2COOH

1. Специфические способы получения

p, kt

а) CH3OH + CO CH3COOH

p, t

б) CO + NaOH HCOONa (1)

t

HCOONa + H2SO4 HCOOH + NaHSO4 (2)