

ТЕМА: Хімічні властивості насичених одноосновних карбонових кислот. Реакція естерифікації. Одержання етанової кислоти

Хімічні властивості карбонових кислот

Хімічні властивості карбонових кислот багато в чому подібні до властивостей неорганічних кислот. Усі органічні кислоти — слабкі, а більшість не розчиняються у воді.

1. Електролітична дисоціація. Розчинні у воді карбонові кислоти дисоціюють з утворенням йонів Гідрогену, змінюючи забарвлення індикаторів, як і слабкі неорганічні кислоти (мал. 21.1). Але під час дисоціації від молекули карбонових кислот відщеплюється тільки Гідроген карбоксильної групи. Тому основність органічних кислот не збігається з числом атомів Гідрогену, що міститься в її молекулі, а дорівнює числу карбоксильних груп.

Індикатор	Лакмус	Метиловий оранжевий	Фенол- фталеїн	Універсаль- ний
Колір у кислому середовищі	Червоний	Червоний	Безбарвний	Червоний

Мал. 21.1. Колір індикаторів за наявності кислот

Схема дисоціації карбонових кислот:

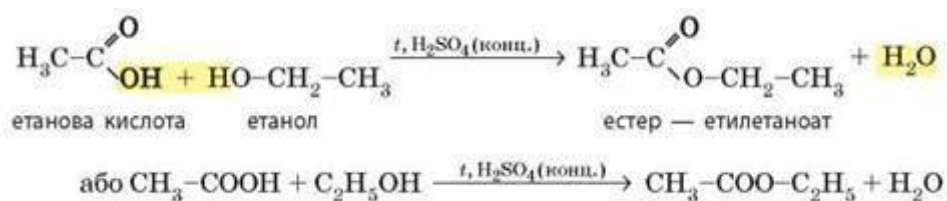
- у загальному вигляді: $\text{RCOOH} \rightleftharpoons \text{RCOO}^- + \text{H}^+$
- для метанової кислоти: $\text{HCOOH} \rightleftharpoons \text{HCOO}^- + \text{H}^+$

Зі збільшенням вуглеводневого залишку сила карбонових кислот зменшується (ступінь дисоціації знижується).

2. Кислотно-основні реакції. Для карбонових кислот характерні всі загальні хімічні властивості кислот. Вони реагують:

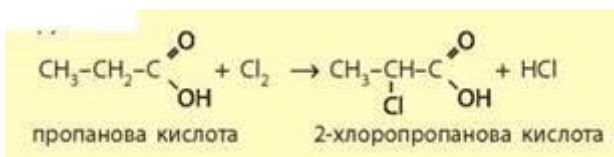
- з активними металами: $2\text{RCOOH} + \text{Zn} \rightarrow (\text{RCOO})_2\text{Zn} + \text{H}_2\uparrow$
- з основними оксидами: $2\text{RCOOH} + \text{MgO} \rightarrow (\text{RCOO})_2\text{Mg} + \text{H}_2\text{O}$
- з лугами: $\text{RCOOH} + \text{NaOH} \rightarrow \text{RCOONa} + \text{H}_2\text{O}$
- із солями: $2\text{RCOOH} + \text{Na}_2\text{CO}_3 \rightarrow 2\text{RCOONa} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2\uparrow$

3. Реакція естерифікації. Естерифікація — реакція утворення естерів під час кип'ятіння карбонових кислот зі спиртами за наявності концентрованої сульфатної кислоти:



Від карбоксильної групи кислоти відщеплюється група -OH, а від молекули спирту — атом Гідрогену гідроксильної групи. Разом вони утворюють молекулу води, зв'язуванню якої сприяє концентрована сульфатна кислота. У цій реакції вона є і каталізатором, і водовідіймаючим засобом.

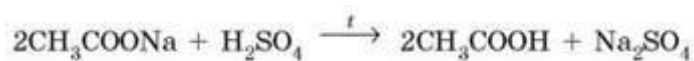
Реакція галогенування. Карбонові кислоти виявляють певні хімічні властивості й за участі вуглеводневого залишку, що споріднює їх з алканами. Вони взаємодіють з хлором та бромом за наявності фосфор(III) хлориду чи броміду, причому реакція відбувається за атомом Карбону, найближчим до карбоксильної групи:



Одержання етанової кислоти

Хімічні реакції, у ході яких утворюються кислоти, вам уже добре відомі. Пригадаємо їх на прикладі етанової кислоти.

1. Витіснення із солей сильнішими кислотами. Сильні неорганічні кислоти (H_2SO_4 , HCl , HNO_3) витісняють карбонові кислоти з їхніх солей:

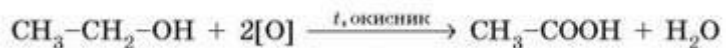


Якщо реакційну суміш нагрівати, то етанова кислота, яка більш летка, ніж сульфатна, випаровуватиметься, і її можна зібрати в окрему посудину (мал. 21.2). Цю реакцію часто використовують як лабораторний метод добування чистої етанової кислоти.



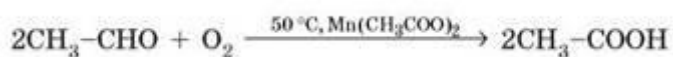
Мал. 21.2. Добування етанової кислоти в лабораторії

2. Окиснення спиртів. Під час кип'ятіння етанолу з окисником (концентрована нітратна кислота або суміш калій перманганату з лугом) спирт окиснюється до карбонової кислоти:



3. Окиснення альдегідів. Альдегіди досить легко окиснюються звичайними лабораторними окисниками (§ 19).

У промисловості етанову кислоту добувають з етаналю, окиснюючи його киснем повітря за наявності манган(II) етаноату:



За цією реакцією етанова кислота також утворюється в природі під час скисання різних солодких сумішей (фруктові соки, вино) за наявності рослинних ферментів.

4. Окиснення алканів. У промисловості етанову кислоту можна також добувати окисненням н-бутану за наявності каталізатора:



Цей метод є економічно вигідним за умови наявності дешевих нафтопродуктів.