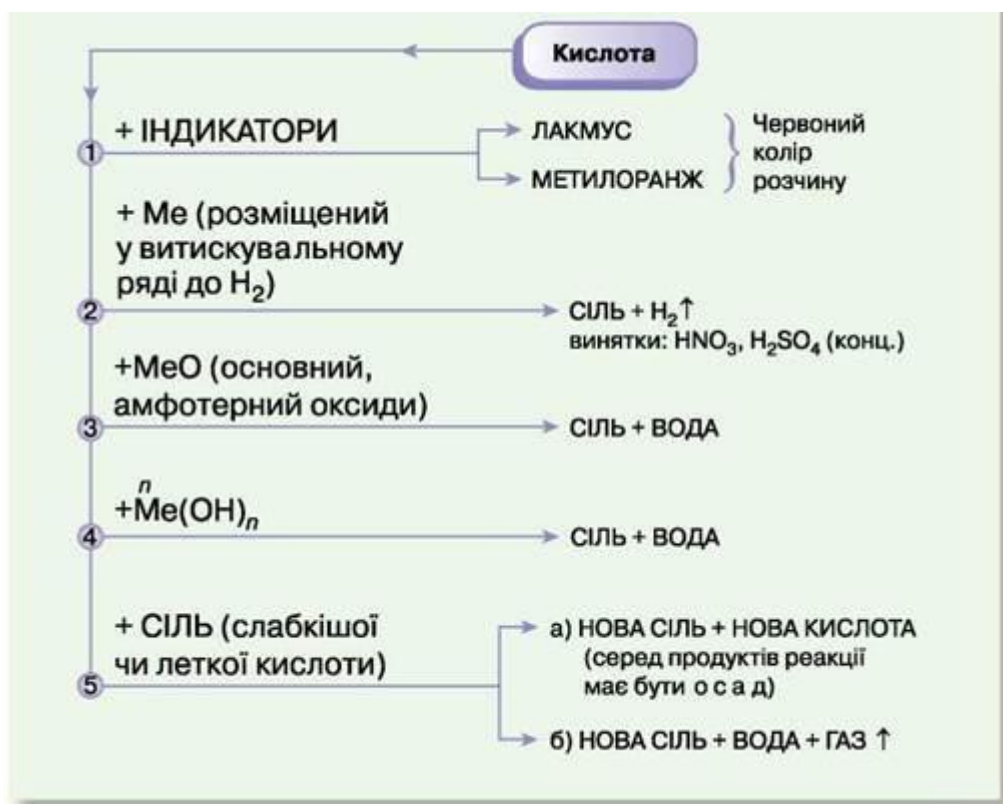


# Хімічні властивості одноатомних карбонових кислот.

## Реакція естерифікації

- **Необоротні реакції** – реакції, що відбуваються в одному напрямі й закінчуються повним перетворенням реагентів на продукти реакції.
- **Оборотні реакції** – реакції, у яких одночасно відбувається взаємодія реагентів (пряма реакція) і продуктів реакції (зворотна реакція).
- **Водневий показник (pH)** – числовий показник концентрації катіонів Гідрогену в розчині. Розчини з водневим показником менше 7 мають кислотну реакцію. Приблизну кислотність розчину можна визначити універсальним індикатором.
- Загальні хімічні властивості неорганічних кислот ви вивчали раніше. Наведена схема допоможе вам актуалізувати цей навчальний матеріал.

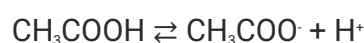


Наявність карбоксильних груп зумовлює високу реакційну здатність карбонових кислот. Вони вступають у реакції з різними неорганічними та органічними речовинами. Сукупність цих реакцій можна класифікувати за трьома групами:

- реакції за участю Гідрогену гідроксильної групи;
- реакції за участю гідроксильної групи;
- реакції за участю вуглеводневого залишку.

### РЕАКЦІЇ, ЩО ВІДБУВАЮТЬСЯ ЗА УЧАСТЮ ГІДРОГЕНУ ГІДРОКСИЛЬНОЇ ГРУПИ.

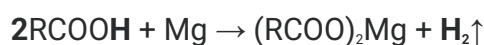
1. Електролітична дисоціація.



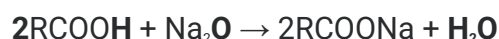
За ступенем електролітичної дисоціації етанова кислота належить до слабких електролітів.

2. Реакції з утворенням солей:

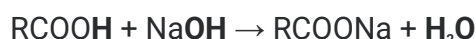
а) взаємодія з металами:



б) взаємодія з основними та амфотерними оксидами:



в) взаємодія з основами та амфотерними гідроксидами:



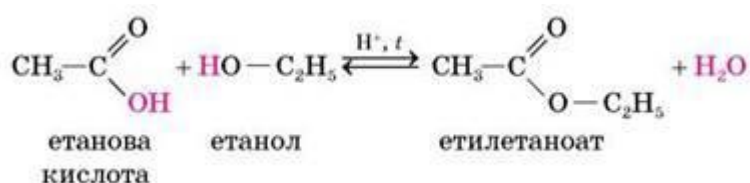
г) взаємодія із солями слабкіших кислот:



У розглянутих реакціях руйнувався зв'язок між атомом Гідрогену й атомом Оксигену, що утворюють гідроксильну групу.

**РЕАКЦІЇ, ЩО ВІДБУВАЮТЬСЯ ЗА УЧАСТЮ ГІДРОКСИЛЬНОЇ ГРУПИ.** Існують реакції, коли в молекулах карбонових кислот руйнується зв'язок між карбонільною і гідроксильною групами. Одна з них дістала назву реакції естерифікації.

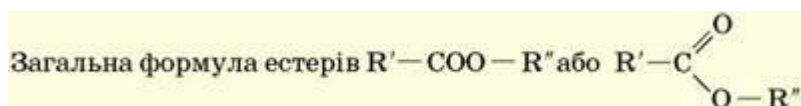
**Реакція естерифікації** – це реакція між кислотою і спиртом. Продуктами реакції естерифікації є естер і вода.



Реакція відбувається в присутності каталізатора концентрованої сульфатної кислоти за нагрівання. Оскільки реакція оборотна, то концентрована сульфатна кислота сприяє також утворенню естеру за рахунок поглинання води.

Зверніть увагу, що в реакції естерифікації вода утворюється з гідроксильної групи кислоти й атома Гідрогену гідроксильної групи спирту. До складу утвореної органічної сполуки увійшли два вуглеводневі залишки й група атомів  $-\text{COO}-$ . Звідси можна записати загальну формулу естерів:  $\text{R}'-\text{COO}-\text{R}''$ , де  $\text{R}'$  і  $\text{R}''$  – вуглеводневі залишки.

**Естери** – органічні продукти реакції між кислотою і спиртом.



**СИСТЕМАТИЧНА НОМЕНКЛАТУРА ЕСТЕРІВ.**

Назва естеру складається з одного слова, утвореного в такій послідовності:

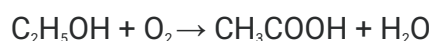
- назва вуглеводневого залишку спирту (наприклад, метил, етил тощо);
- назва алкану, що відповідає кислоті (наприклад, метан, якщо кислота метанова);
- суфікс -оат.

## **ДОБУВАННЯ ЕТАНОВОЇ КИСЛОТИ.**

Найважливішими способами добування етанової кислоти є такі.

### **1. Окиснення етанолу (біохімічне окиснення).**

Під дією бактерій етанол окиснюється до етанової кислоти.









У такий спосіб етанову кислоту добувають у харчовій промисловості.

### **2. Окиснення етаналю.**

Основним промисловим способом добування етанової кислоти є окиснення етаналю. Цю реакцію ви розглядали в § 13. Сировиною служить метан – головна складова частина природного газу. З нього добувають етин, а з етину – етаналь, який і окиснюють до етанової кислоти.

**ФІЗИЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ЕСТЕРІВ.** Естери з умістом Карбону не більше восьми атомів у молекулі (утворені з нижчих карбонових кислот і найпростіших одноатомних спиртів) – легкозаймисті з невисокими температурами кипіння рідини, що мають фруктові запахи. Приклади естерів, що зумовлюють запахи деяких фруктів, наведено в таблиці 9.

Таблиця 9

Назва естеру	Формула естеру	Запах естеру
Пентилметаноат	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{H}-\text{C} \\ \backslash \\ \text{O}-(\text{CH}_2)_4-\text{CH}_3 \end{array}$	
3-метилбутилetanoат	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{CH}_3-\text{C} \\ \backslash \\ \text{O}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}(\text{CH}_3)-\text{CH}_3 \end{array}$	
Бутилбутаноат	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{C} \\ \backslash \\ \text{O}-(\text{CH}_2)_3-\text{CH}_3 \end{array}$	
Пентилбутаноат	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{C} \\ \backslash \\ \text{O}-(\text{CH}_2)_4-\text{CH}_3 \end{array}$	
Етил-3-метилбутаноат	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{CH}_3-\text{CH}(\text{CH}_3)-\text{CH}_2-\text{C} \\ \backslash \\ \text{O}-\text{CH}_2-\text{CH}_3 \end{array}$	
Октилетаноат	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{CH}_3-\text{C} \\ \backslash \\ \text{O}-(\text{CH}_2)_7-\text{CH}_3 \end{array}$	

Естери ароматичних спиртів зумовлюють запахи квітів.

Бджолиний віск теж належить до естерів. До його складу входять вищі карбонові кислоти. Розчинність естерів у воді гірша, ніж у кислот і спиртів, з яких вони утворені. Естери добре розчиняються в органічних розчинниках (спиртах, ацетоні) й самі є розчинниками лаків і фарб.

Запахові субстанції парфумерної й харчової продукції, деякі ліки (наприклад, валідол) виготовляють з використанням естерів. Естери використовують у виробництві гербіцидів та інсектицидів, у просочуванні шкіри й паперу.

Ароматичні харчові есенції, які додають до молочних коктейлів, морозива, цукерок, штучних фруктових вод – це теж естери.

Естерами є жири. Про них ітиметься в наступному параграфі.