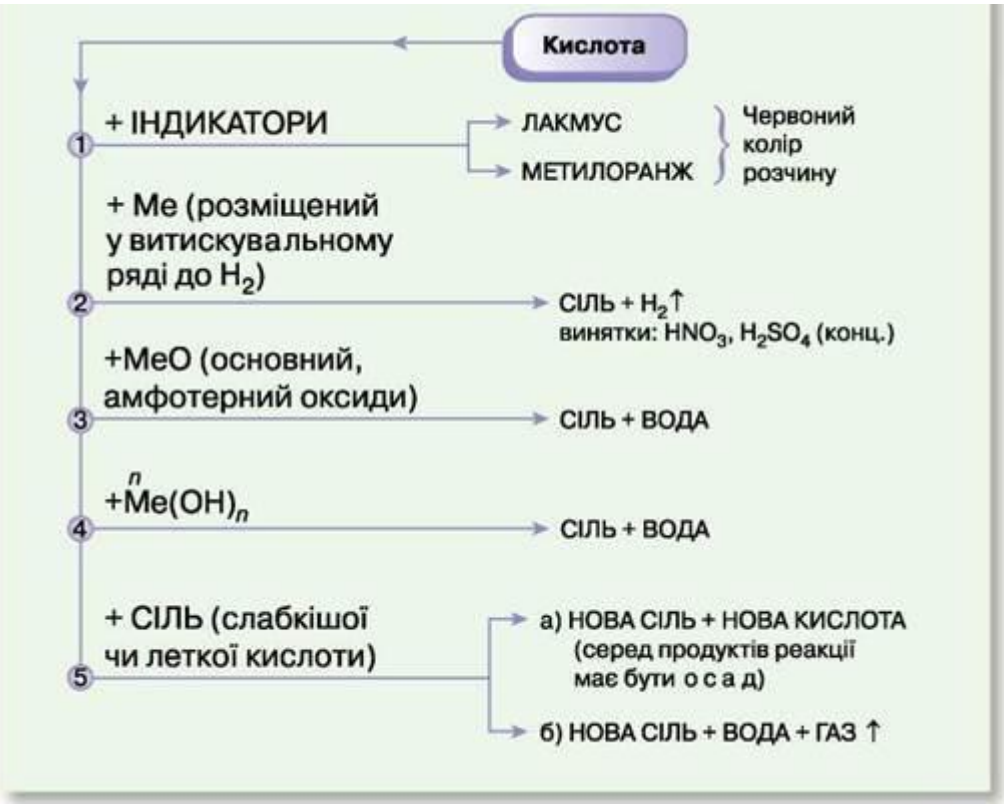
Хімічні властивості одноатомних карбонових кислот. Реакція естерифікації

• **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.

$$CH_3COOH \rightleftarrows CH_3COO^- + H^+$$

За ступенем електролітичної дисоціації етанова кислота належить до слабких електролітів.

2. Реакції з утворенням солей:

а) взаємодія з металами:

$$\mathbf{2}RCOO\mathbf{H} + Mg \rightarrow (RCOO)_2Mg + \mathbf{H_2}\uparrow$$

б) взаємодія з основними та амфотерними оксидами:

$$\mathbf{2}RCOO\mathbf{H} + Na_2\mathbf{O} \rightarrow 2RCOONa + \mathbf{H_2O}$$

в) взаємодія з основами та амфотерними гідроксидами:

$$RCOO\mathbf{H} + Na\mathbf{OH} \rightarrow RCOONa + \mathbf{H_2O}$$

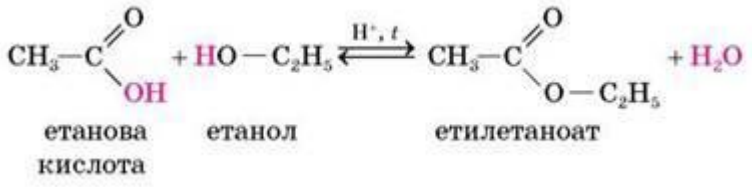
г) взаємодія із солями слабкіших кислот:

$$\mathbf{2}RCOO\mathbf{H} + K_2\mathbf{CO_3} \rightarrow 2RCOOK + \mathbf{H_2O} + \mathbf{CO_2}\uparrow$$

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.

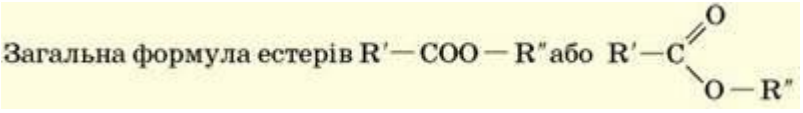
Реакція естерифікації *— це реакція між кислотою і спиртом. Продуктами реакції естерифікації є естер і вода.*



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 —COO—. Звідси можна записати загальну формулу естерів: R' — COO — R", де R' і 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.

$$C_2H_5OH + O_2 \rightarrow CH_3COOH + H_2O$$

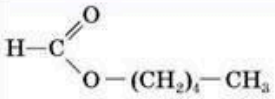
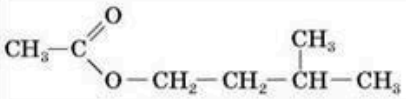
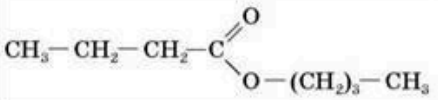
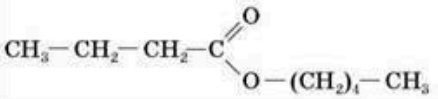
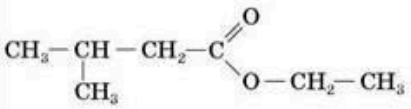
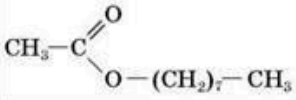
У такий спосіб етанову кислоту добувають у харчовій промисловості.

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		
3-метилбутилетаноат		
Бутилбутаноат		
Пентилбутаноат		
Етил-3-метилбутаноат		
Октилетаноат		

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.