–COOH



Картинки згодом додадуться

Карбонові кислоти

Що спільного в лимонах, мурахах і молочних продуктах? Склад, класифікація, ізомерія та фізичні властивості

Що спільного в цих прикладах?

1

Мурашина кислота є в мурахах і кропиві.

2

Лимонна кислота міститься в цитрусових.

3

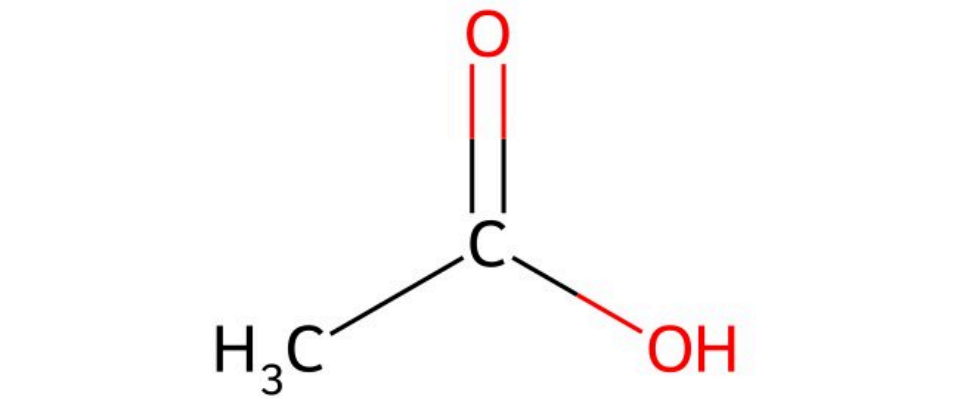
Молочна кислота утворюється під час бродіння глюкози.

4

Усі вони мають спільну **характеристичну групу**.

Яка частина молекули пояснює кислотні властивості? Пригадайте знайомі природні кислоти.

Будова карбоксильної групи



R–C(=O)–OH, карбоксильна група

Загальна структурна формула

$R{-}COOH$

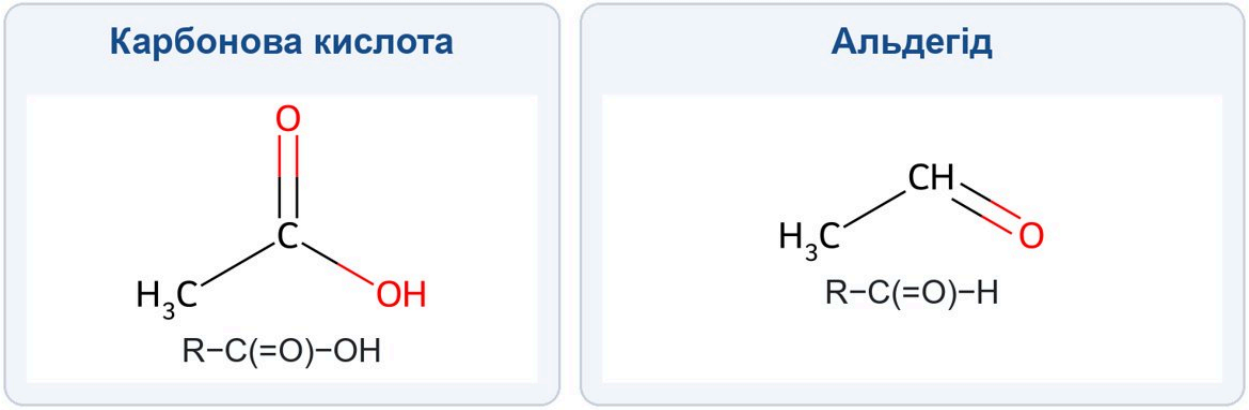
Карбоксильна група

$-COOH$

Склад групи

$-C(=O)-OH$

Кислоти серед органічних сполук



Карбоксильна група відрізняє карбонові кислоти від альдегідів.

В обох класах є карбонільна частина C=O. У кислотах до неї приєднана група –OH, а в альдегідах атом Гідрогену.

> **Формули складу** Кислоти $C_nH_{2n}O_2$, альдегіди $C_nH_{2n}O$

Взаємний вплив у групі –COOH

Карбонільна частина

містить зв’язок C=O

входить до складу –COOH

впливає на гідроксильну частину

взаємний вплив частин

–COOH

карбоксильна група

кислотні властивості

Гідроксильна частина

містить зв’язок O–H

входить до складу –COOH

зумовлює здатність відщеплювати H^+

Як класифікують карбонові кислоти

За основністю 1

Кількість карбоксильних груп у молекулі.

Приклади

одно-, дво-, триосновні

За силою 2

Переважна більшість є слабкими кислотами.

Виняток

трифлуороетанова, середня сила

За залишком 3

Враховують характер вуглеводневого залишку.

Групи

насичені, ненасичені, ароматичні

За кількістю Карбону 4

Розрізняють нижчі та вищі кислоти.

Межа

до 10 і понад 10 атомів

Кислоти в природі



Картинки згодом додадуться

Мурашина кислота

мурахи, бджоли, кропива

Є в захисних виділеннях і рослинах.



Картинки згодом додадуться

Молочна кислота

кисломолочні продукти

Утворюється під час бродіння глюкози.



Картинки згодом додадуться

Щавлева кислота

щавель, помідори, ревінь

Міститься в багатьох рослинних продуктах.



Картинки згодом додадуться

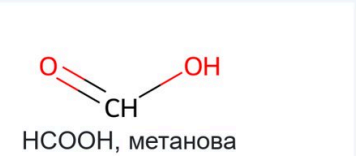
Лимонна кислота

лимони та апельсини

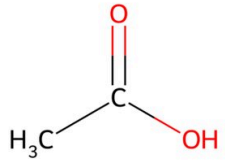
Поширена в цитрусових плодах.

Формула насичених одноосновних кислот

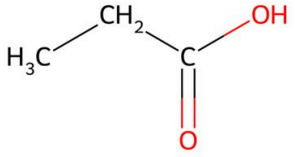
Перші представники



HCOOH, метанова



CH_3COOH, етанова



C_2H_5COOH, пропанова

Структурна формула

$R{-}COOH$

Формула гомологічного ряду

$C_nH_{2n+1}COOH$, $n \geq 0$

Молекулярна формула

$C_nH_{2n}O_2$, $n \geq 1$

Кислоти й альдегіди за складом

Порівняймо формули двох класів	Насичені одноосновні кислоти	Альдегіди
Молекулярна формула	$C_nH_{2n}O_2$	$C_nH_{2n}O$
Кількість атомів Оксигену	2	1
Характеристична група	–COOH	–CHO
Зв'язок із окисненням	Продукти окиснення альдегідів	Можуть окиснюватися до кислот

> Кислота містить на один атом Оксигену більше, ніж відповідний альдегід.

Завдання на формули

1. Знайдіть у формулі групу –COOH.
2. Порахуйте кількість карбоксильних груп.
3. Перевірте, чи є в залишку лише одинарні зв’язки.
4. Зробіть висновок про клас і тип кислоти.

ПАМ’ЯТАЙТЕ

Одна –COOH і насичений залишок означають насичену одноосновну кислоту.

Як утворюють назви кислот

Порахувати атоми Карбону

Урахуйте атом Карбону карбоксильної групи.

Знайти відповідний алкан

Кількість атомів Карбону визначає основу назви.

Додати закінчення

До назви алкану додають закінчення «-ова» і слово «кислота».

CH_3CH_2COOH

пропанова кислота

Нумерацію ланцюга починають із Карбону карбоксильної групи.

$HCOOH$

метанова кислота

CH_3COOH

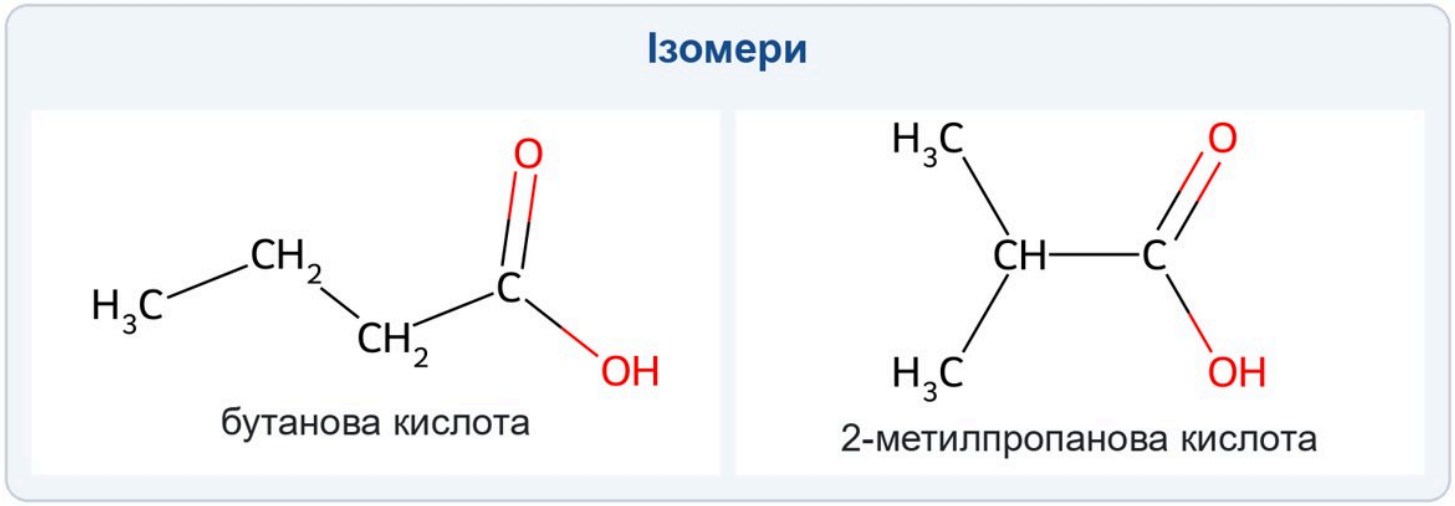
етанова кислота

Традиційні й систематичні назви

П’ять кислот, дві назви для кожної	Систематична назва	Традиційна назва
$HCOOH$	метанова кислота	мурашина кислота
CH_3COOH	етанова кислота	оцтова кислота
C_2H_5COOH	пропанова кислота	пропіонова кислота
C_3H_7COOH	бутанова кислота	масляна кислота
C_4H_9COOH	пентанова кислота	валеріанова кислота

Систематичні назви пов’язані з будовою, традиційні часто походять від природного джерела.

Ізомерія карбонового ланцюга



Спільна молекулярна формула

$C_4H_8O_2$

Лінійний ланцюг

бутанова кислота

Розгалужений ланцюг

2-метилпропанова кислота

Кислота та естер

Одна формула, два класи сполук	Пропанова кислота	Метилетаноат
Молекулярна формула	$C_3H_6O_2$	$C_3H_6O_2$
Характеристична група	–COOH	–COO–
Клас сполук	карбонові кислоти	естери
Тип ізомерії	міжкласова	міжкласова

> Кислоти й естери мають однакову молекулярну формулу, але різні характеристичні групи.

Яка назва правильна?

Як називається кислота CH_3CH_2COOH?

А	метанова кислота
Б	етанова кислота
В	пропанова кислота
Г	бутанова кислота

Фізичні властивості кислот

8,25 °C
плавлення метанової кислоти

118,1 °C
кипіння етанової кислоти

0,97%
розчинність гексанової кислоти

- Метанова, етанова та пропанова кислоти необмежено розчиняються у воді.
- Із подовженням ланцюга розчинність зменшується.
- Кислоти з понад 10 атомами Карбону є твердими речовинами.
- Перші представники мають гострий подразливий запах.

Фізичні властивості змінюються разом із довжиною карбонового ланцюга.



Картинки згодом додадуться



Картинки згодом додадуться

Водневі зв'язки й димери

Димер Дві молекули карбонової кислоти, сполучені водневими зв’язками.

1. Карбоксильна група має атом Оксигену і групу –OH.
2. Між молекулами виникають водневі зв’язки.
3. Дві молекули можуть об’єднуватися навіть у випарах.

Вищі температури кипіння й плавлення.



Картинки згодом додадуться

ПЕРЕВІР СЕБЕ

Чому кислоти киплять за вищої температури?

Яка властивість карбоксильної групи є головною причиною?

А	Утворення водневих зв’язків
Б	Наявність лише одинарних зв’язків
В	Збільшення кількості атомів Карбону
Г	Однакова будова всіх кислот

Підсумок уроку

$-COOH$

Карбоксильна група визначає належність речовини до карбонових кислот.

Класифікація

За основністю, силою та будовою залишку.

одно-, дво-, триосновні

Ізомерія

Зміна карбонового ланцюга та ізомерія з естерами.

$C_4H_8O_2$, $C_3H_6O_2$

Властивості

Водневі зв’язки впливають на температури й розчинність.

димер у парах

Будова групи пояснює властивості, а будова ланцюга впливає на назву й розчинність.

Домашнє завдання

- Запишіть загальні формули насичених одноосновних кислот.
- Складіть формули кислот $C_5H_{10}O_2$ та $C_6H_{12}O_2$.
- Назвіть природні карбонові кислоти та їхні джерела.
- Поясніть роль водневих зв’язків у властивостях кислот.



Картинки згодом додадуться

Опрацюйте матеріал §20 та повторіть приклади з уроку.