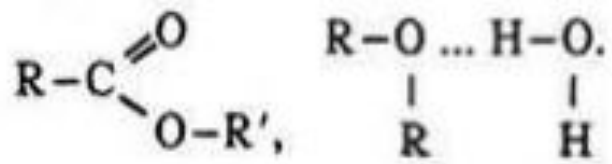


Есте ри



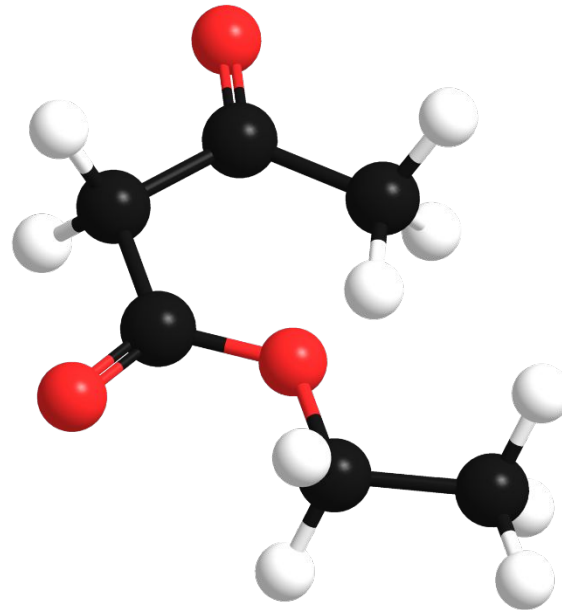
Естери - це похідні кисневмісних кислот, у яких гідроксигрупи кислоти заміщені залишками спирту або фенолу або по іншому це похідні органічних кислот, в яких атом Гідрогену карбоксильної групи заміщений вуглеводневим залишком.

Загальна формула естерів органічних кислот:



$\text{R}_1 - \text{COO} - \text{R}_2$, де R, R' - вуглеводневі радикали.

або $\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}_2$ - в молекулярному вигляді.

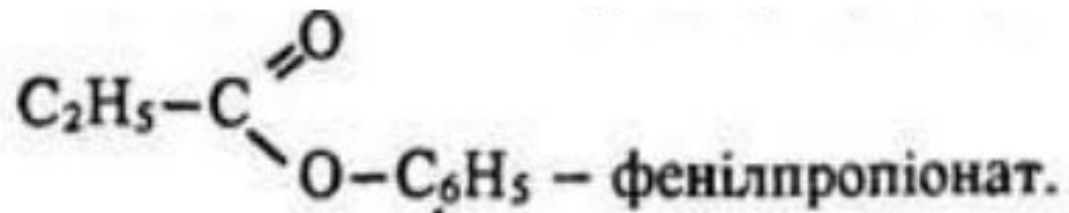


Класифікація та номенклатура естерів

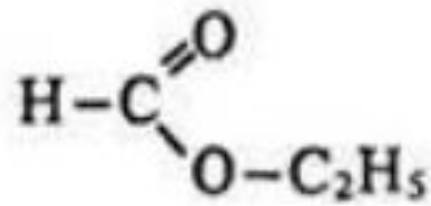
Розрізняють естери органічних та мінеральних кислот (азотної, сірчаної, фосфорної тощо). Серед естерів дво- чи багатоосновних кислот є кислі та середні.

Вживається ще така загальна назва естерів - складні ефіри. Назви естерів походять від назв кислот і спиртів (або фенолів).

Так, естер з формулою має назви етилметаноат, етилформіат, етиловий ефір форміатної (мурашиної, метанової) кислоти, мурашиноетиловий ефір, з формулами $C_2H_5-O-SO_3H$ і $C_2H_5-O-SO_2-O-C_2H_5$ - етилгідрогенсульфат і диетилсульфат, з формулою



замісник + алкан + оат
(метил +пропан+оат)



Назви деяких ацилатів:

HCOO- формиат, метаноат;

$\text{CH}_3\text{COO-}$ ацетат, етаноат;

$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COO-}$ пропіонат, пропаноат;

$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COO-}$ бутират, бутаноат;

$\text{CH}_3\text{CH}(\text{CH}_3)\text{COO-}$ ізобутират, 2-метилпропаноат;

$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COO-}$ валерат, пентаноат;

$\text{C}_6\text{H}_5\text{COO-}$ бензоат;

$\text{CH}_2=\text{CH-COO-}$ акрилат;

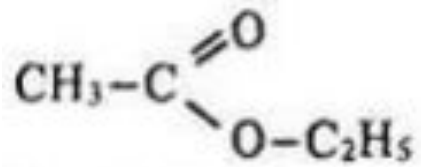
$\text{C}_{15}\text{H}_{31}\text{COO-}$ пальмітат;

$\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COO-}$ стеарат.



Ізомерія та будова молекули

Для етерів характерна ізомерія кислотних та вуглеводневих радикалів, а також міжкласова- з карбоновими кислотами. Так, ізомером етилетанату



є бутанова кислота $\text{C}_3\text{H}_7-\text{COOH}$.

Молекули етерів складаються з двох структурних елементів - радикалів кислоти та спирту (чи фенолу). Атом кисню, що їх з'єднує, походить від спирту (або фенолу).



Поширення в природі

Естери дуже поширені в природі. Багато з них входять до складу ефірних масел і обумовлює приємний запах квітів, плодів і ягід. Естери триатомного спирту гліцерину та вищих жирних кислот є основою жирів, а вищих одноатомних спиртів та монокарбонових жирних кислот – воску.

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	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{CH}_3-\text{C} \\ \backslash \\ \text{O}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\text{CH}_3 \end{array}$	
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	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{CH}_3-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\text{CH}_2-\text{C} \\ \backslash \\ \text{O}-\text{CH}_2-\text{CH}_3 \end{array}$	
Октилетаноат	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{CH}_3-\text{C} \\ \backslash \\ \text{O}-(\text{CH}_2)_7-\text{CH}_3 \end{array}$	



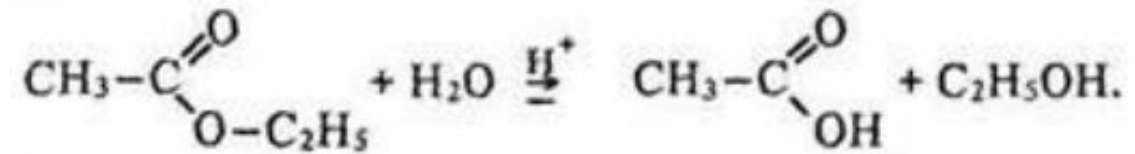
Фізичні властивості

- ❑ Естери нижчих карбонових кислот і спиртів - безбарвні леткі рідини з приємним фруктовим запахом. Оцтовоізоаміловий (ізобутилацетат)) естер має запах груші, масляно-бутиловий (етилбутаноат) - ананасу, етилформіат - ром, метилбутаноат - яблуко, ізобутилбутаноат - абрикос, бутилбутаноат - банан, бензилацетат - жасмин.
- ❑ Естери мінеральних кислот - маслянисті рідини з приємним запахом, вищих спиртів і вищих карбонових кислот - тверді речовини, що майже не мають запаху. Вони мало розчинні у воді і добре - в спирті та інших органічних розчинниках.
- ❑ Температури плавлення та кипіння етерів нижчих спиртів менші, ніж у відповідних кислот.

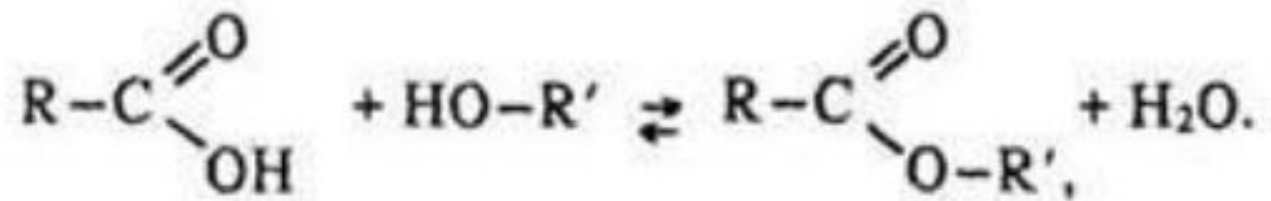


Хімічні властивості

Найважливішою хімічною властивістю естерів є їх взаємодія з водою – гідроліз або омилення. Якщо естер, наприклад оцтово-етиловий, нагрівати з водою за наявності неорганічної кислоти (або лугу), утворюються оцтова кислота (чи її сіль) та етиловий спирт:

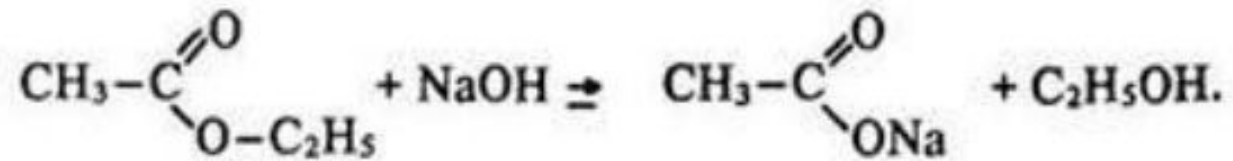


Гідроліз естерів – процес, протилежний реакції етерифікації:

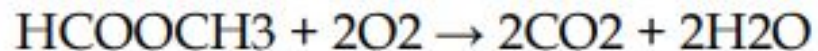


Хімічні властивості

Щоб змістити рівновагу праворуч, точно в бік утворення естеру, треба за принципом Ле Шательє взяти в надлишку вихідну кислоту або спирт, відігнати естер, що утворюється, або видалити воду. Луг необоротно зміщує рівновагу в бік гідролізу, оскільки зв'язує кислоту, утворюючи сіль:

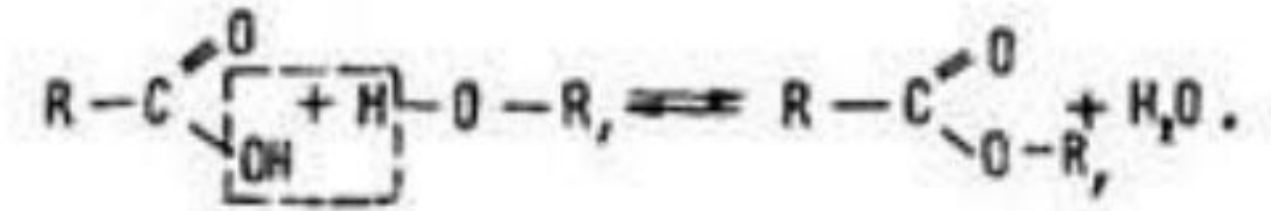


Реакція повного окиснення (легко спалахують)



Одержання

Природні естери екстрагують з рослин органічними розчинниками. Промисловий спосіб їх добування базується на реакції етерифікації (вихідні речовини - кислота та спирт):



Слід пам'ятати, що в цій реакції вода утворюється з гідроксигрупи кислоти та атома водню спирту.

$\text{CH}_3\text{COOH} + \text{HO}-\text{C}_2\text{H}_5 = \text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5 + \text{H}_2\text{O}$ (в присутності конц. сульфатної кислоти) - утворюється етиловий естер оцтової кислоти, етилацетат, етилетаноат

$\text{HCOOH} + \text{HO}-\text{C}_2\text{H}_5 = \text{HCOOC}_2\text{H}_5 + \text{H}_2\text{O}$ - етилформіат, етилметаноат

$\text{C}_2\text{H}_5\text{COOH} + \text{HO}-\text{CH}_3 = \text{C}_2\text{H}_5\text{COOCH}_3 + \text{H}_2\text{O}$ - метилпропаноат



Використання

Естери застосовують як розчинники у харчовій промисловості (для приготування фруктових есенцій), косметиці, медицині (ізоамілнітрат, етилнітрат).



Фарби



Лаки



Харчові
добавки



Медичні
препарати



Парфумерія,
косметика



Штучні
волокна



Клеї



Полімери

