Загадка

Що надає запаху квітам і фруктам?

✎ Естери: утворення, властивості та гідроліз

- Відкриймо тему уроку після загадки

Що дізнаємось

- Як побудована естерна група
- Як кислота зі спиртом утворюють естер
- Що відбувається під час гідролізу

Очікувані результати

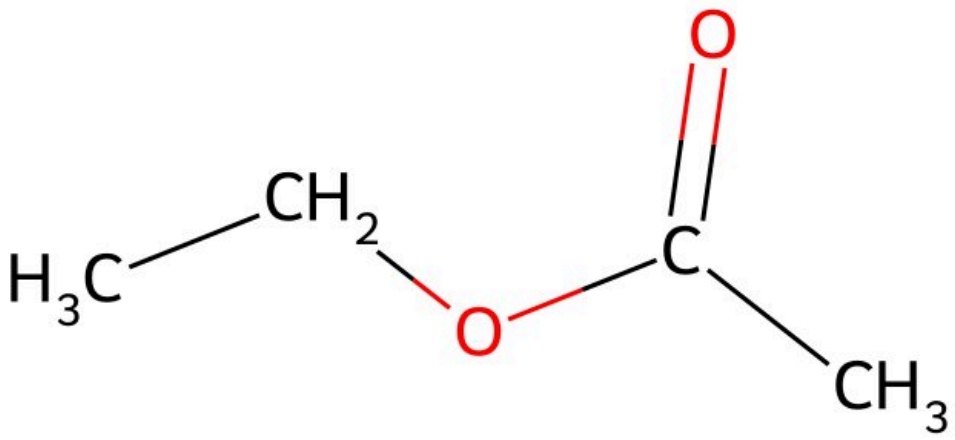
- Розпізнаватиму естерну групу у формулі
- Називатиму естери за кислотою та спиртом
- Складатиму рівняння утворення й гідролізу
- Пояснюватиму, як змістити рівновагу

Будова молекули естеру

Етилетаноат: $C_4H_8O_2$

Загальна будова: $R–C(=O)–O–R'$

- Естерна група має фрагмент C(=O)O

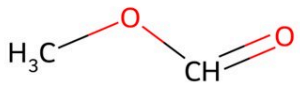


Етилетаноат, $CH_3COOCH_2CH_3$

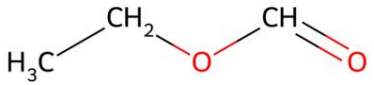
Класифікуємо за кислотною частиною

- Метаноати походять від метанової кислоти
- Етаноати походять від етанової кислоти
- Назва починається із залишку спирту

Метаноати

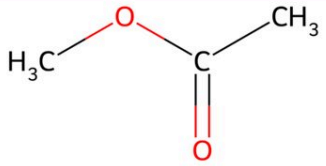


Метилметаноат

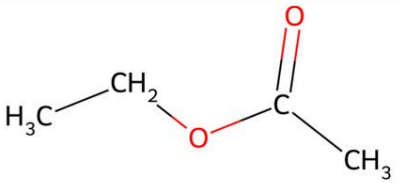


Етилметаноат

Етаноати



Метилетаноат



Етилетаноат

✎ Назвіть естер

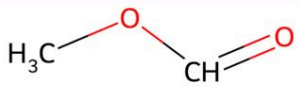
- Кислота: пропанова
- Спирт: етанол
- Утворіть систематичну назву естеру

Фізичні властивості естерів

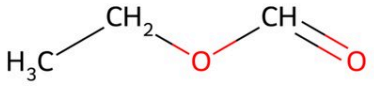
- Переважно безбарвні рідини
- Переважно зумовлюють запах квітів і фруктів
- Зазвичай малорозчинні у воді
- Етилетаноат кипить за 77 °C

Порівняйте температури естерів

Метаноати



Метилметаноат

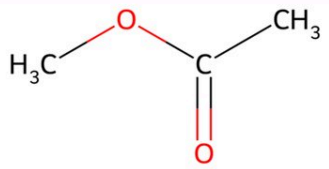


Етилметаноат

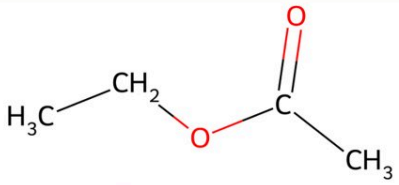


Пропілметаноат

Етаноати



Метилетаноат



Етилетаноат

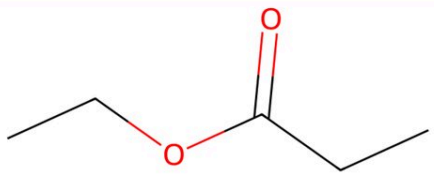
Як дослідили склад жирів

- М. Шеврель дослідив хімічний склад жирів
- У 1854 році М. Бертло здійснив синтез
- Він нагрівав гліцерол зі стеариновою кислотою
- Синтез підтвердив висновок Шевреля про склад жирів

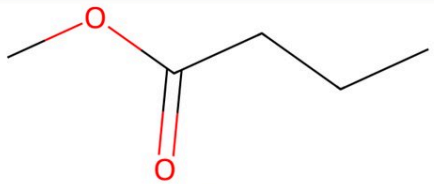
✎ Знайдіть міжкласовий ізомер

- Дано естер складу $C_5H_{10}O_2$
- Назвіть одну з кислот складу $C_5H_{10}O_2$
- Порівняйте естерну й карбоксильну групи

Естери

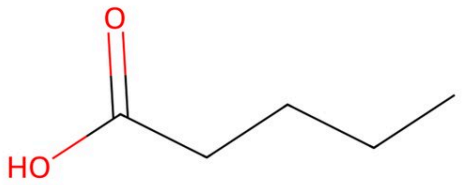


Етилпропаноат



Метилбутаноат

Карбонова кислота



Пентанова кислота

Естерифікація утворює естер

$$CH_3COOH + C_2H_5OH \rightleftarrows CH_3COOCH_2CH_3 + H_2O\ (H^+, \text{нагрівання})$$

- Реакція кислоти зі спиртом є оборотною

Гідроліз повертає кислоту й спирт

$$HCOOCH_3 + H_2O \rightleftarrows HCOOH + CH_3OH$$

- Вода бере участь у розщепленні естеру

Луг змінює продукти гідролізу

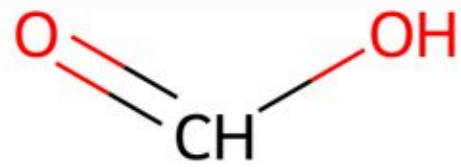
$$CH_3COOCH_2CH_3 + NaOH \rightarrow CH_3COONa + C_2H_5OH$$

- Утворена кислота зв’язується в сіль

Звідки беруться естери

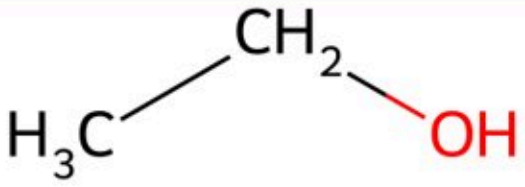
- Естери добувають із кислоти та спирту
- Надлишок кислоти чи спирту збільшує вихід естеру
- Вихід збільшують видаленням води чи естеру

Карбонова кислота



Метанова кислота

Спирт



Етанол

Застосування

Запашні естери використовують у парфумерії

Есенції ароматизують напої та кондитерські вироби

Етилетаноат використовують для ароматизації мила

Етилетаноат використовують як розчинник жирів

✎ Міні-тест 1

- Що утворюється під час естерифікації?
- А Естер і вода
- Б Спирт і водень
- В Кислота й водень
- Г Естер і кисень

✎ Міні-тест 2

- Що утвориться під час гідролізу етилетаноату водою?
- А Етаналь і вода
- Б Етанова кислота й етанол
- В Етаноат натрію й етанол
- Г Метанова кислота й метанол

✎ Міні-тест 3

- Як збільшити вихід естеру?
- А Відганяти естер
- Б Відганяти кислоту
- В Відганяти спирт
- Г Додавати утворену воду

Підсумок уроку

- Естери містять естерну групу
- Кислота й спирт утворюють естер
- Вода спричиняє гідроліз естеру
- Луг зв’язує утворену кислоту

Домашнє завдання

- Прочитайте § 32, сторінки 175–178
- Виконайте завдання 1, 3 і 5
- Складіть рівняння гідролізу етилметаноату