BÀI GIẢNG: ESTER
CHUYÊN ĐỀ: ESTER – PIPID
MÔN: HÓA HỌC 12
GIÁO VIÊN: PHẠM THANH TÙNG

MỤC TIÊU

- ✓ *Nêu được khái niệm ester, đặc điểm cấu taoh phân tử ester.*
- ✓ *Viết được công thức cấu tạo và gọi tên được một số ester đơn giản (số nguyên tử C trong phân tử ≤ 5) và thường gặp.*
- ✓ *Trình bày được tính chất vật lí và tính chất hóa học cơ bản của ester (phản ứng thủy phân).*
- ✓ *Trình bày được phương pháp điều chế và ứng dụng của một số ester.*

1 Khái niệm

Hoàn thành phương trình phản ứng sau:

$$CH_3COOH + C_2H_5OH \overset{xt}{\rightleftharpoons} CH_3COOC_2H_5 + H_2O$$

Khi thay thế nhóm -OH ở nhóm carboxyl (-COOH) của carboxylic acid bằng nhóm -OR' thì thu được ester.



$CH_3COOCH_2C_6H_5$



$CH_3COO(CH_2)_2CH_3$

2 Danh pháp

R – COO – R' (R' ≠ H)

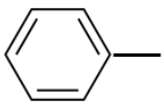
Danh pháp:

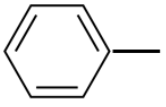
Tên gốc R' + Tên gốc carboxylic acid ("ic" ⟶ "ate")

-CH_3: *methyl*

-C_2H_5: *ethyl*

-$CH{=}CH_2$: *vinyl*

 *Phenyl*

 CH_2- *Benzyl*

Ví dụ:

$CH_3COOC_2H_5$ *Etyl acetate* *Etyl ethanoate*

$C_2H_5COOCH_3$ *Methyl propionate* *Methyl propanoate*

- Một số acid thông dụng:

HCOOH: *fomic acid (metanonic acid)*

CH_3COOH: *acetic acid (ethanonic acid)*

C_2H_5COOH: *propionic acid (propanoic acid)*

$CH_2 = CHCOOH$: *acrylic acid (propenoic acid)*

C_6H_5COOH: *benzoic acid*

Viết công thức cấu tạo và gọi tên các đồng phân ester có công thức phân tử $C_4H_8O_2$ và gọi tên

(1) $HCOOCH_2CH_2CH_3$: *propyl formate*

(2) $HCOOCH(CH_3)CH_3$: *isopropyl formate*

(3) $CH_3COOCH_2CH_3$: *ethyl acetate*

(4) $CH_3CH_2COOCH_3$: *methyl propionate*

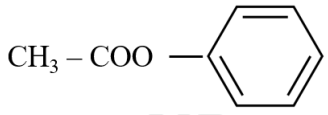
Viết công thức cấu tạo của các ester có tên gọi sau đây:

a. *Methyl formate:* $HCOOCH_3$

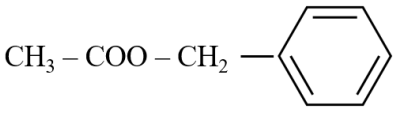
b. *Isopropyl acetate:* $CH_3COOCH(CH_3)CH_3$

c. *Ethyl propionate:* $CH_3CH_2COOCH_2CH_3$

d. *Methyl butyrate:* $CH_3CH_2CH_2COOCH_3$



Phenyl acetate



Benzyl acetate

3 Tính chất vật lí

	$CH_3CH_2CH_2OH$	CH_3COOH	$HCOOCH_3$
Loại hợp chất	Alcohol	Carboxylic acid	Ester
Phân tử khối (amu)	60	60	60
Nhiệt độ sôi (°C)	97	118	32

$\Longrightarrow$ Ester có nhiệt độ sôi thấp hơn so với alcohol và carboxylic acid có phân tử khối tương đương.

Ester thường nhẹ hơn nước, ít tan trong nước, có mùi thơm của hoa, quả chín.

4 Tính chất hóa học

Quan sát thí nghiệm ảo sau:

Giải thích một số hiện tượng sau:

Tại sao ban đầu chất lỏng trong cả hai ống nghiệm lại tách thành hai lớp? Ester thuộc lớp nào?

$\Rightarrow$ Dựa vào tính chất vật lí, acid và base tan tốt trong nước trong khi ester không tan trong nước. Và ester nổi lên trên.

Phản ứng thủy phân ester trong môi trường acid hay môi trường kiềm xảy ra tốt hơn?

$\Rightarrow$ Lượng acid và base cho vào như nhau tuy nhiên phản ứng thủy phân ester trong môi trường base xảy ra tốt hơn do đây là phản ứng một chiều. Trong khi phản ứng thủy phân trong môi trường acid là phản ứng thuận nghịch.

$$CH_3COOC_2H_5 + H_2O \underset{t^o}{\overset{H_2SO_4}{\rightleftharpoons}} CH_3COOH + C_2H_5OH \qquad H < 100\%$$

$$CH_3COOC_2H_5 + NaOH \xrightarrow{t^o} CH_3COONa + C_2H_5OH \qquad H \approx 100\%$$

Phương trình tổng quát:

$$R-COO-R' + H_2O \underset{t^o}{\overset{H_2SO_4}{\rightleftharpoons}} R-COOH + R'-OH$$

$$R-COO-R' + NaOH \xrightarrow{t^o} R-COONa + R'OH$$

Hoàn thành phương trình hóa học của các phản ứng sau:

a. $CH_3COOCH=CH_2$ + NaOH (đun nóng)

$$CH_3COOCH = CH_2 + NaOH \xrightarrow{t^o} CH_3COONa + CH_3CHO$$

b. $CH_3COOC(CH_3) = CH_2$ + NaOH (dung dịch, đun nóng)

$$CH_3COOC(CH_3) = CH_2 + NaOH \xrightarrow{t^o} CH_3COONa + CH_3COCH_3$$

c. $CH_3COOC_6H_5$ + NaOH (đun nóng)

$$CH_3COOC_6H_5 + 2NaOH \xrightarrow{t^o} CH_3COONa + C_6H_5ONa + H_2O$$

d. $CH_3COOCH_2C_6H_5$ + NaOH (đun nóng)

$$CH_3COOCH_2C_6H_5 + NaOH \xrightarrow{t^o} CH_3COONa + C_6H_5CH_2OH$$

Propyl ethanoate là ester có mùi đặc trưng của quả lê, còn methyl butanoate là ester có mùi đặc trưng của quả tảo.

5 Điều chế

Nguyên liệu: từ carboxylic acid và alcohol.

$$R-COOH + R'-OH \rightleftharpoons R-COOR' + HOH$$

Nguyên liêu: từ carboxylicc acid và hydrocarbon

$$CH_3COOH + CH \equiv CH \xrightarrow{xt} CH_3COOCH = CH_2$$

$$(CH_3CO)_2O + \text{C}_6\text{H}_5\text{OH} \xrightarrow{xt} CH_3COO\text{C}_6\text{H}_5 + H_2O$$