

Nội dung bài viết

1. [Giải Hóa 12 bài 1: Este](#)
2. [Lý thuyết Hóa 12 Bài 1: Este](#)

Giải Hóa 12 bài 1: Este

Giải bài 1 trang 7 SGK Hoá 12

Hãy điền chữ Đ (đúng) hoặc S (sai) trong mỗi ô trống bên cạnh các câu sau:

- a) Este là sản phẩm của phản ứng giữa axit và ancol.
- b) Este là hợp chất hữu cơ trong phân tử có nhóm COO^- .
- c) Este no, đơn chức, mạch hở có công thức phân tử $\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}_2$, với $n \geq 2$.
- d) Hợp chất $\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5$ thuộc loại este.
- e) Sản phẩm của phản ứng giữa axit và ancol là este.

Lời giải:

- a) S vì có một số este được điều chế bằng phương pháp điều chế riêng, ví dụ: vinyl axetat.
- b) S vì phân tử este không có nhóm COO^- (chỉ có RCOO^-)
- c) Đ
- d) Đ
- e) S vì axit có thể là axit vô cơ. Câu đúng phải là: "Sản phẩm của phản ứng giữa axit cacboxylic và ancol là este."

Giải bài 2 Hoá 12 SGK trang 7

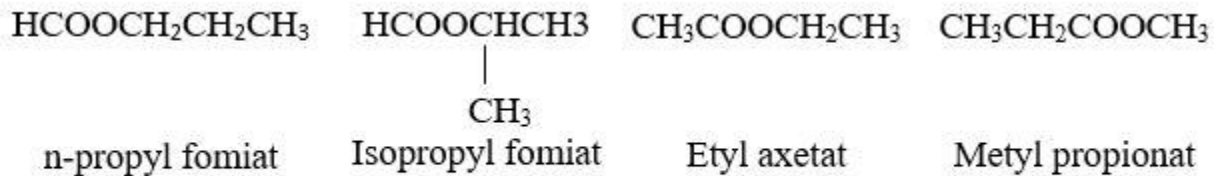
Ứng với công thức $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2$ có bao nhiêu este là đồng phân của nhau?

- A. 2; B. 3; C. 4; D. 5

Lời giải:

Đáp án C.

Có 4 đồng phân của este $C_4H_8O_2$.



Các bài Giải bài tập Hóa 12, Để học tốt Hóa học 12 Bài 1: Este

Giải bài 3 SGK Hoá 12 trang 7

Chất X có CTPT $C_4H_8O_2$. Khi X tác dụng với dung dịch NaOH sinh ra chất Y có công thức $C_2H_3O_2Na$. Công thức cấu tạo của X là:

- A. $HCOOC_3H_7$ B. $C_2H_5COOCH_3$
 C. $CH_3COOC_2H_5$ D. $HCOOC_3H_5$

Lời giải:

Đáp án C.

Y có CTPT $C_2H_3O_2Na \Rightarrow$ CTCT của Y là CH_3COONa

Như vậy X là : $CH_3COOC_2H_5$

Giải bài 4 trang 7 SGK Hoá 12

Khi thủy phân este X có công thức phân tử $C_4H_8O_2$ trong dung dịch NaOH thu được hỗn hợp 2 chất hữu cơ Y, Z trong đó Z có tỉ khối hơi so với H_2 bằng 23. Tên của X là:

- A. Etyl axetat B. Metyl axetat.
 C. Metyl propionat D. Propyl fomiat.

Lời giải:

- Đáp án A.

- Vì Z có tỉ khối hơi so với H_2 nên suy ra Z có thể ở dạng hơi. Do đó, Z là rượu.

CTPT của este X có dạng $C_nH_{2n}O_2$ nên X là este no đơn chức mạch hở. Do đó, Z là rượu no đơn chức. Gọi CTPT của Z là $C_mH_{2m+2}O$

Ta có:

$$d_{Z/H_2} = \frac{M_Z}{M_{H_2}} = 23 \Rightarrow M_Z = 23.2 = 46$$

$$M_Z = 14m + 18 = 46 \Rightarrow m = 2$$

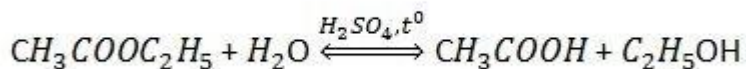
Do đó: Z là: C₂H₅OH ⇒ X là: CH₃COOC₂H₅

Giải bài 5 Hoá 12 SGK trang 7

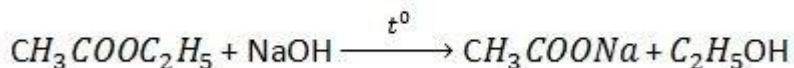
Phản ứng thủy phân của este trong môi trường axit và môi trường bazơ khác nhau ở điểm nào?

Lời giải:

- Phản ứng thủy phân este trong môi trường axit là phản ứng thuận nghịch, este vẫn còn, nổi lên trên bề mặt dung dịch.



- Phản ứng thủy phân este trong môi trường kiềm là phản ứng một chiều, este phản ứng hết. Phản ứng này còn được gọi là phản ứng xà phòng hóa.



Giải bài 6 SGK Hoá 12 trang 7

Đốt cháy hoàn toàn 7,4 gam este X đơn chức thu được 6,72 lít CO₂ (đktc) và 5,4 gam nước.

a) Xác định công thức phân tử của X.

b) Đun 7,4 gam X trong dung dịch NaOH vừa đủ đến khi phản ứng hoàn toàn thu được 3,2 gam ancol Y và một lượng muối Z. Viết công thức cấu tạo của X và tính khối lượng của Z.

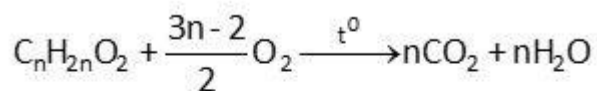
Lời giải:

a) Ta có:

$$\text{Số mol CO}_2: n_{\text{CO}_2} = \frac{6,72}{22,4} = 0,3 \text{ (mol)}$$

$$\text{Số mol nước là } n_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{5,4}{18} = 0,3 \text{ (mol)}$$

Vì $n_{\text{CO}_2} = n_{\text{H}_2\text{O}} \Rightarrow X$ là este no đơn chức mạch hở. Gọi CTPT của este X là $\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}_2$



$$n_{\text{este}} = \frac{0,3}{n} \Rightarrow M_{\text{este}} = \frac{7,4}{\frac{0,3}{n}} = \frac{74}{3}n$$

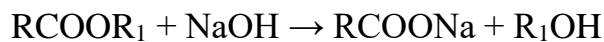
$$\Leftrightarrow 3(14n + 32) = 74n \Rightarrow n = 3$$

\Rightarrow Công thức phân tử của este X là $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_2$

b) Ta có:

$$n_X = \frac{7,4}{74} = 0,1 \text{ (mol)}$$

Gọi CTPT của X là RCOOR_1 .



$$n_{\text{R}_1\text{OH}} = n_X = 0,1.$$

Y là rượu R_1OH , Z là muối RCOONa

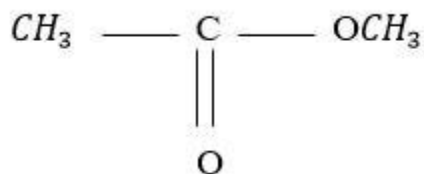
$$M_{\text{R}_1\text{OH}} = 3,2 : 0,1 = 32 \Rightarrow \text{R}_1 = 15: -\text{CH}_3$$

\Rightarrow Y là: CH_3OH

Do đó este X là: $\text{CH}_3\text{COOCH}_3$ và muối Z là: CH_3COONa .

$$n_Z = 0,1 \text{ (mol)} \Rightarrow m_Z = 0,1.82 = 8,2 \text{ (g)}$$

Công thức cấu tạo của X:



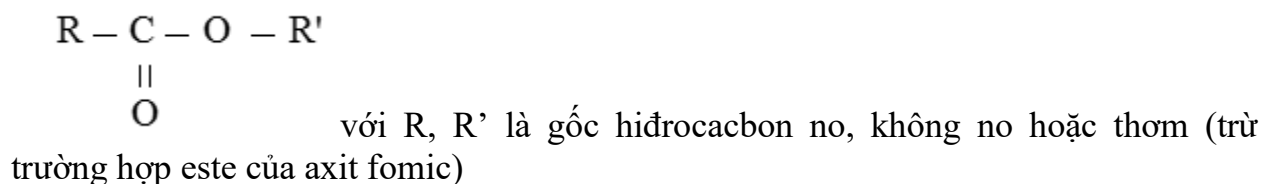
Lý thuyết Hóa 12 Bài 1: Este

I. Cấu tạo, phân loại

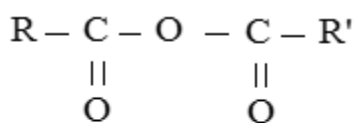
1. Cấu tạo

Khi thay nhóm -OH ở nhóm cacboxyl của axit cacboxylic bằng nhóm -OR thì được este.

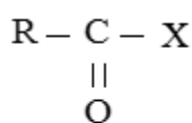
Este đơn giản có công thức cấu tạo như sau:



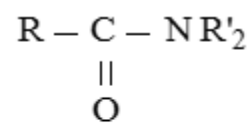
Este là dẫn xuất của axit cacboxylic. Một vài dẫn xuất khác của axit cacboxylic có công thức cấu tạo như sau:



anhidric axit



halogenua axit



amit

2. Phân loại:

a. Este no, đơn chức:

Công thức phân tử: $\text{C}_m\text{H}_{2m}\text{O}_2$ hay $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{COOC}_n\text{H}_{2n'+1}$

Với $m \geq 2$; $m = n + n' + 1$; $n \geq 0$, $n' \geq 1$.

b. Este không no, đơn chức:

Este đơn chức, mạch hở, không no có 1 nối đôi: $C_mH_{2m-2}O_2$

+ Este tạo từ axit không no, ancol no: $C_nH_{2n-1}COOC_n'H_{2n'+1}$

Với $n \geq 2$; $n' \geq 1$; $m \geq 4$

+ Este tạo từ axit no, ancol không no: $C_nH_{2n+1}COOC_n'H_{2n'-1}$

Với $n \geq 0$; $n' \geq 2$; $m \geq 3$ ($n = 0 \Rightarrow HCOOC_n'H_{2n'+1}$)

c. Este đa chức

+ Tạo bởi axit đơn chức và rượu đa chức có dạng: $(RCOO)_mR'$ (nếu gốc R' là gốc glyxerol thì este có dạng lipit $(RCOO)_3C_3H_5$ với R là gốc axit béo).

+ Tạo bởi axit đa chức và rượu đơn chức có dạng:

$R(COOR')_n$ ($n \geq 2$; $R \geq 0$).

+) Tạo bởi axit đa chức $R(COOH)_n$ và rượu đa chức $R'(OH)$ có dạng $R_m(COO)_{nm}R'_n$.

Nếu $m = n$ thì tạo este vòng có dạng $R(COO)_nR'$.

II. Danh pháp

Tên este = Tên gốc hiđrocacbon R' + tên anion gốc axit (đuôi at)

- Tên 1 số gốc axit thường gặp:

$HCOOH$: Axit Fomic $\Rightarrow HCOO^-$: Fomat

CH_3COOH : Axit Axetic $\Rightarrow CH_3COO^-$: Axetat

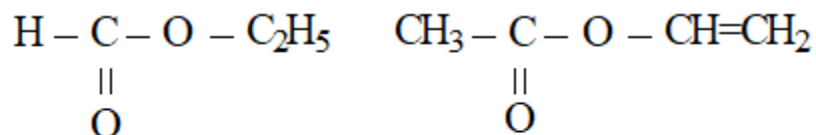
$CH_2=CHCOOH$: Axit Acrylic $\Rightarrow CH_2=CHCOO^-$: Acrylat

C_6H_5COOH : Axit Benzoic $\Rightarrow C_6H_5COO^-$: Benzoat

- Tên gốc R' :

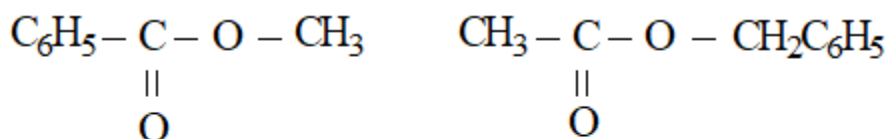
CH_3^- : metyl; $C_2H_5^-$: etyl; $CH_2=CH^-$: Vinyl

Ví dụ



etyl fomiat

vinyl axetat



metyl benzoat

benzyl axetat

a. Với ancol đơn chức R'OH:

Tên este = tên gốc hydrocacbon R' + tên gốc axit (đổi đuôi ic thành at)

Ví dụ:

CH₃COOC₂H₅: etyl axetat

CH₂=CH-COO-CH₃: metyl acrylat

b. Với ancol đa chức:

Tên este = tên ancol + tên gốc axit

Ví dụ: (CH₃COO)₂C₂H₄: etylenglicol điaxetat

c. Với axit đa chức

Gọi theo tên riêng của từng este.

Ví dụ: C₃H₅(COOC₁₇H₃₃)₃: triolein (C₁₇H₃₃COOH: axit oleic)

C₃H₅(COOC₁₇H₃₅)₃: tristearin (C₁₇H₃₅COOH: axit stearic)

III. Tính chất vật lý

1. **Trạng thái:** Đa số ở trạng thái lỏng. Những este có KLPT rất lớn có thể ở trạng thái rắn (như mỡ động vật, sáp ong ...).

2. **Nhiệt độ sôi:** Thấp, dễ bay hơi do không tạo liên kết hidro giữa các phân tử.

3. Tính tan: Ít tan hoặc không tan trong nước do không tạo liên kết hidro giữa các phân tử với nước.

* Đa số các este có mùi thơm đặc trưng:

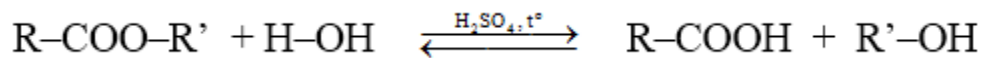
- + isoamyl axetat ($\text{CH}_3\text{COOCH}_2\text{CH}_2(\text{CH}_3)_2$): mùi thơm của chuối.
- + Etyl isovalerat ($((\text{CH}_3)_2\text{CHCH}_2\text{COOC}_2\text{H}_5)$): mùi táo.
- + Etyl butirrat ($\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COOC}_4\text{H}_9$): mùi thơm của dứa.
- + Geranyl axetat ($\text{CH}_3\text{COOC}_{10}\text{H}_{17}$): mùi hoa hồng ...
- + Benzyl propionat: $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COO}-\text{CH}_2\text{C}_6\text{H}_5$: mùi hoa nhài.

IV. Tính chất hóa học

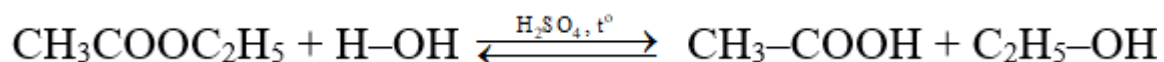
1. Phản ứng ở nhóm chức

a. Phản ứng thủy phân

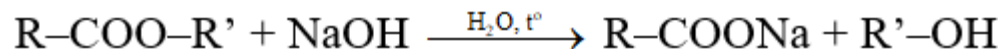
Este bị thủy phân cả trong môi trường axit và trong môi trường kiềm. Thủy phân este trong môi trường axit là phản ứng nghịch với phản ứng este hóa:



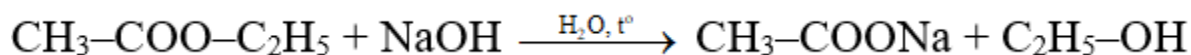
Ví dụ:



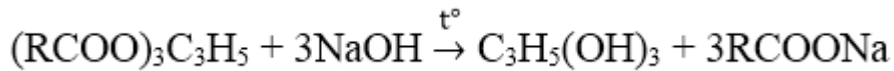
Phản ứng thủy phân trong môi trường kiềm là phản ứng một chiều và còn được gọi là phản ứng xà phòng hóa:



Ví dụ:



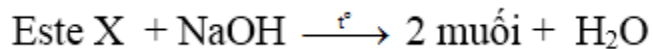
Chú ý: Nếu este dạng lipit (chất béo) khi xà phòng hóa, ta thu được glixerol $\text{C}_3\text{H}_5(\text{OH})_3$ và xà phòng.



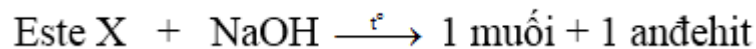
*** Một số phản ứng thủy phân đặc biệt của este**

Căn cứ vào *sản phẩm* của phản ứng thủy phân este ta có thể suy đoán *cấu tạo của este* ban đầu.

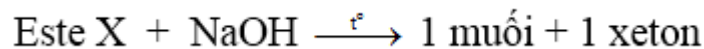
Dưới đây là một số trường hợp thủy phân đặc biệt của este (không chứa halogen) thường gặp trong bài toán định lượng là:



⇒ X là este của phenol, có công thức là $\text{C}_6\text{H}_5\text{OOC-R}$

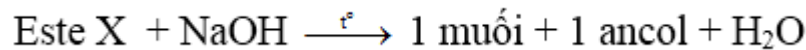


⇒ X là este đơn chức, có công thức là $\text{R-COO-CH=CH-R}'$

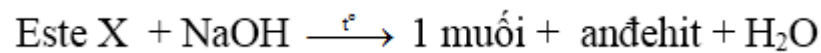


⇒ X là este đơn chức, có công thức là $\text{R}'\text{-COO-C(R)=C(R'')R}''$

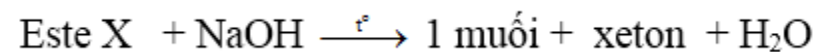
Ví dụ: $\text{CH}_3\text{-COO-C(CH}_3\text{)=CH}_2$ tạo axeton khi thủy phân.



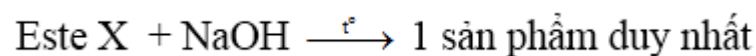
⇒ X là este - axit, có công thức là $\text{HOOC-R-COOR}'$



⇒ X hiđroxi - este, có công thức là $\text{RCOOCH(OH)-R}'$

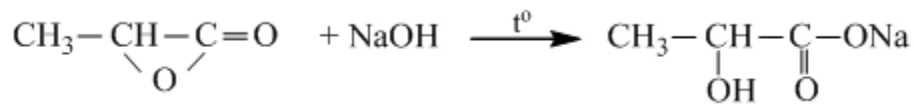


⇒ X hiđroxi - este, có công thức là $\text{RCOOC(R)(OH)-R}'$



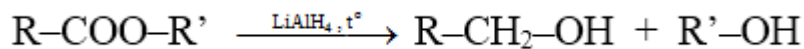
hoặc “ $m_{\text{chất rắn}} = m_{\text{este}} + m_{\text{NaOH}}$ ” hoặc “ $m_{\text{sản phẩm}} = m_{\text{este}} + m_{\text{NaOH}}$ ”

⇒ X là este vòng (được tạo bởi hiđroxi axit, ví dụ:



b. Phản ứng khử

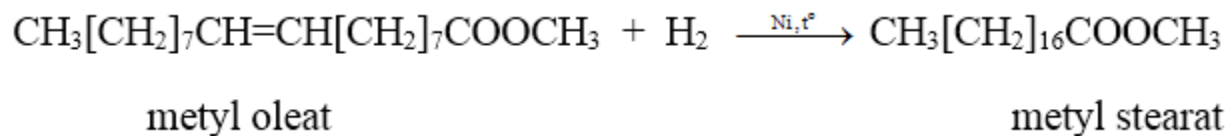
Este bị khử bởi liti nhôm hiđrua (LiAlH₄), khi đó nhóm RCO– (gọi là nhóm axyl) trở thành ancol bậc I:



2. Phản ứng ở gốc hiđrocacbon

Este có thể tham gia phản ứng thế, cộng, tách, trùng hợp,... Sau đây chỉ xét phản ứng cộng và phản ứng trùng hợp.

a. Phản ứng cộng vào gốc không no: Gốc hiđrocacbon không no ở este có phản ứng cộng với H₂, Br₂, Cl₂, ... giống hiđrocacbon không no. Ví dụ:



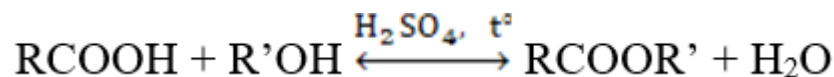
b. Phản ứng trùng hợp: Một số este đơn giản có liên kết C = C tham gia phản ứng trùng hợp giống như anken.

V. Điều chế - ứng dụng

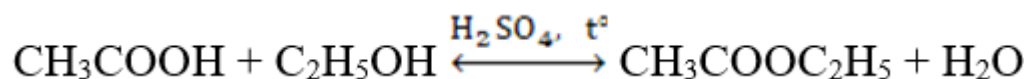
1. Điều chế

a. Phản ứng giữa axit và rượu

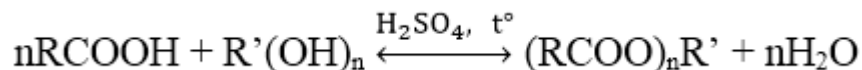
- Từ axit đơn chức và rượu đơn chức:



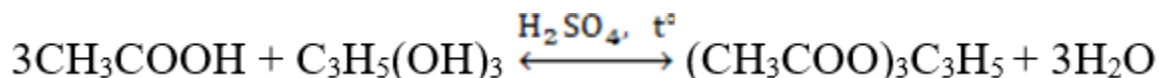
Ví dụ:



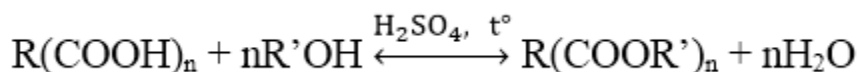
- Từ axit đơn chức và rượu đa chức:



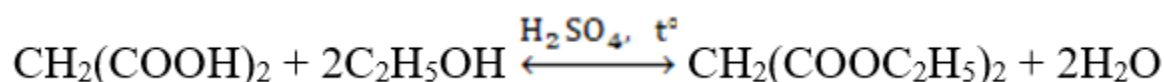
Ví dụ:



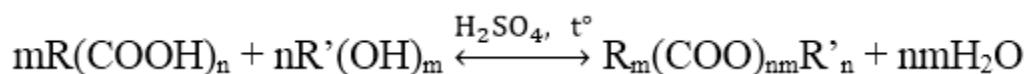
- Từ axit đa chức và rượu đơn chức:



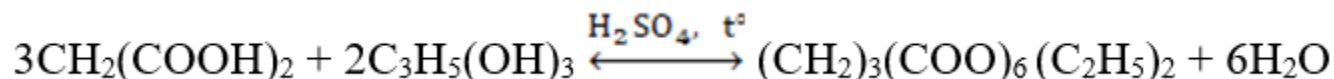
Ví dụ:



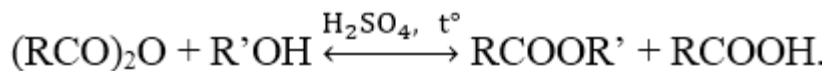
- Từ axit đa chức và rượu đa chức:



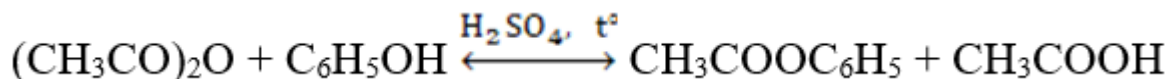
Ví dụ:



b. Phản ứng giữa anhidric axit và rượu

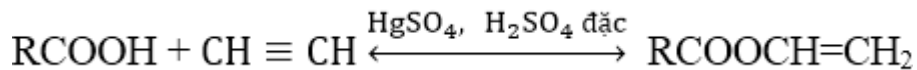


Ví dụ:

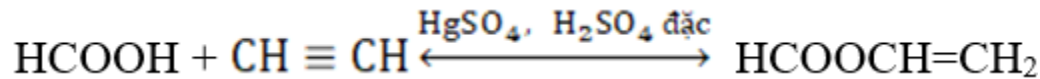


Đây là phản ứng để điều chế este của phenol do este của phenol không điều chế được bằng axit cacboxylic.

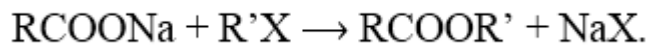
c. Phản ứng giữa axit và hidrocarbon chưa no



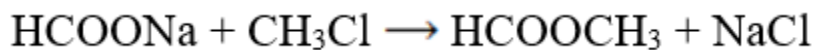
Ví dụ:



d. Phản ứng giữa muối natri của axit và dẫn xuất halogen



Ví dụ:



2. Ứng dụng

Este có khả năng hòa tan tốt các chất hữu cơ, kể cả hợp chất cao phân tử, nên được dùng làm dung môi (ví dụ: butyl và amyl axetat được dùng để pha sơn tổng hợp)

Poli (metyl acrylat) và poli (metyl metacrylat) dùng làm thủy tinh hữu cơ. Poli (vinyl axetat) dùng làm chất dẻo, hoặc thủy phân thành poli (vinyl ancol) dùng làm keo dán. Một số este của axit phtalic được dùng làm chất hóa dẻo, làm dược phẩm.

Một số este có mùi thơm của hoa quả được dùng trong công nghiệp thực phẩm (bánh kẹo, nước giải khát) và mỹ phẩm (xà phòng, nước hoa,...).

VI. Nhận biết este

- Este của axit fomic có khả năng tráng gương.
- Các este của ancol không bền bị thủy phân tạo anđehit có khả năng tráng gương.
- Este không no có phản ứng làm mất màu dung dịch Brom.
- Este của glixerol hoặc chất béo khi thủy phân cho sản phẩm hòa tan $\text{Cu}(\text{OH})_2$.