

## Chương 1 ESTE – LIPIT

### A. KIẾN THỨC CẦN NHỚ

#### 1. Cấu trúc và phân loại este và lipit.

Este là những hợp chất có công thức chung R-COO-R'. Các este đơn giản có R, R' là gốc hidro carbon no, không no hoặc thơm (trừ trường hợp este của axit fomic có R=H).

-Lipit là những este phức tạp gồm các loại chính sau: chất béo, sáp, sterit và photpho lipit. Chất béo là trieste của glixerol với các axit monocacboxylic có mạch C dài ( thường  $\geq C_{16}$ ) không phân nhánh gọi chung là triglixerit.

#### 2. Tính chất vật lí.

- Các este với phân tử khối không lớn thường là những chất lỏng, nhẹ hơn nước, rất ít tan trong nước, có khả năng hoà tan được nhiều chất hữu cơ khác nhau.

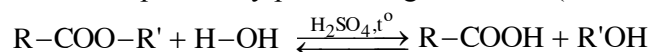
- Những este có khối lượng phân tử lớn có thể ở trạng thái rắn (như mỡ động vật, sáp, sterit). Chúng nhẹ hơn nước, không tan trong nước, tan tốt trong các dung môi không phân cực như clorofom, ete, benzen,...)

- Các este thường có mùi thơm dễ chịu (mùi hoa quả).

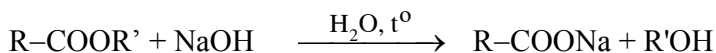
#### 3. Tính chất hoá học.

Phản ứng quan trọng chung cho este và lipit là phản ứng thuỷ phân.

- Este và lipit bị thuỷ phân không hoàn toàn (thuận nghịch) khi đun nóng trong môi trường axit:



- Este và lipit bị thuỷ phân hoàn toàn (không thuận nghịch) khi đun nóng trong môi trường kiềm. Đó là phản ứng xà phòng hoá:



- Lipit bị thuỷ phân bởi những enzym đặc hiệu (xúc tác sinh học) trong cơ thể ngay ở điều kiện thường tạo thành axit béo và glixerol.

#### 4. Ứng dụng.

- Este có khả năng hoà tan tốt các chất hữu cơ, kể cả hợp chất cao phân tử, nên được dùng làm dung môi. Metyl acrylat, metyl metacrylat được trùng hợp thành polime dùng làm thuỷ tinh hữu cơ. Một số este khác được dùng làm chất hoá dẻo, làm được phẩm, làm chất thơm trong công nghiệp thực phẩm và mỹ phẩm.

- Chất béo là nguồn cung cấp và dự trữ năng lượng của cơ thể. Chất béo dùng để điều chế xà phòng và glixerol. Ngoài ra chất béo còn được dùng để sản xuất một số thực phẩm khác như mì sợi, đồ hộp,...

## B. ĐỀ BÀI VÀ LỜI GIẢI

### Bài 1: ESTE

#### Đề bài

1. Hãy điền chữ Đ ( ) 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  $C_nH_{2n}O_2$  với  $n \geq 2$
- d) Hợp chất  $CH_3COOC_2H_5$  thuộc loại este
- e) Sản phẩm của phản ứng giữa axit và ancol là este


2. Ứng với công thức phân tử  $C_4H_8O_2$  có bao nhiêu đồng phân este của nhau ?

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

3. Chất X có CTPT  $C_4H_8O_2$ . Khí 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.  $HCOOC_3H_5$

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

5. 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

6. Đốt cháy hoàn toàn 7,4 gam este X đơn chức thu được 6,72 lít  $CO_2$  (đktc) và 5,4 gam nước.

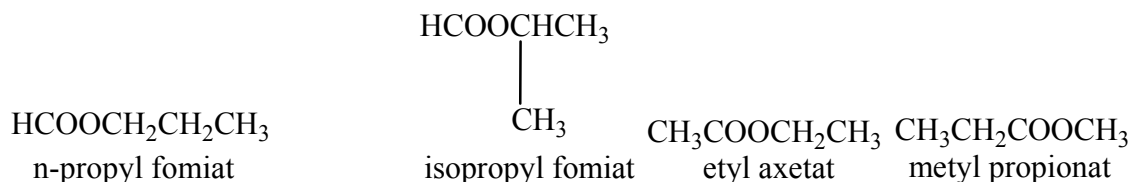
- a. Xác định công thức phân tử của X
- b. Đun 7,4 gam X trong dung dịch NaOH vừa đủ đến khi phản ứng hoàn toàn thu được 3,2 gam ancol X và rượu Y

#### Bài giải

1. a - Đ ; b- Đ ; c - Đ ; d - Đ ; e - S

2. Đáp án C

Có 4 đồng phân của este C<sub>4</sub>H<sub>8</sub>O<sub>2</sub>

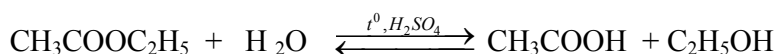


3. Đáp án C.

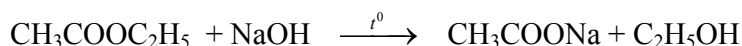
Y có CTPT C<sub>2</sub>H<sub>3</sub>O<sub>2</sub>Na có CTCT là CH<sub>3</sub>COONa

Như vậy X là : CH<sub>3</sub>COOC<sub>2</sub>H<sub>5</sub>

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



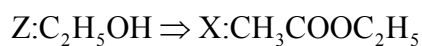
Phản ứng thủy phân este trong môi trường kiềm xảy ra một chiều nên este đã phản ứng hết. Còn được gọi là phản ứng xà phòng hóa.



5. Đáp án A

Ta có

$$d_{\frac{Z}{\text{H}_2}} = \frac{M_Z}{M_{\text{H}_2}} = 23 \Rightarrow M_Z = 23 \cdot 2 = 46$$

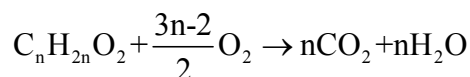


6. Ta có

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

$$\text{Số mol nước là } n_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{5,4}{27} = 0,3(\text{mol})$$

Ta thấy  $n_{\text{CO}_2} = n_{\text{H}_2\text{O}} \Rightarrow$  este là no đơn chức CTPT C<sub>n</sub>H<sub>2n</sub>O<sub>2</sub>

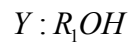
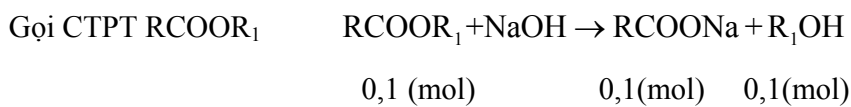


$$n_{\text{este}} = \frac{0,3}{n} \Rightarrow M_{\text{este}} = \frac{7,4}{\frac{0,3}{n}} = \frac{74}{3}n$$

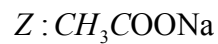
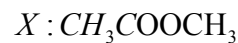
$$\Leftrightarrow 3(14n + 32) = 74n \Rightarrow n = 3$$

Công thức phân tử của este X là  $C_3H_6O_2$

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



$$M_Y = \frac{3,2}{0,1} = 32 \Rightarrow Y : CH_3OH$$



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

## Bài 2: LIPIT

### Đề bài

1. Chất béo là gì? Dầu ăn và mỡ động vật có điểm gì khác nhau về cấu tạo và tính chất vật lí ?

Cho ví dụ minh họa ?

2. Phát biểu nào sau đây là **không** đúng ?

- A. Chất béo không tan trong nước.
- B. Chất béo không tan trong nước, nhẹ hơn nước nhưng tan nhiều trong dung môi hữu cơ.
- C. Dầu ăn và mỡ bôi trơn có cùng thành phần nguyên tố.
- D. Chất béo là este của glixerol và các axit cacboxylic mạch cacbon dài, không phân nhánh.

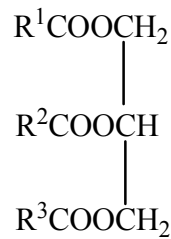
3. Trong thành phần của một số loại sơn có Trieste của glixerol với axit linoleic  $C_{17}H_{31}COOH$  và axit linolenic  $C_{17}H_{29}COOH$  . Viết công thức cấu tạo thu gọn của các trieste có thể có của hai axit trên với glixerol.

4. Trong chất béo luôn có một axit tự do. Số miligam KOH dung để trung hòa lượng axit tự do trong 1 gam chất béo gọi là chỉ số axit của chất béo. Để trung hòa 2,8 gam chất béo cần 3,0 ml dung dịch KOH 0,1M. Tính chỉ số axit của mẫu chất béo trên.

### Bài giải

1. Chất béo là trieste của glyxerol và các axit béo, gọi chung là triglixerit.

Công thức cấu tạo chung của chất béo là :

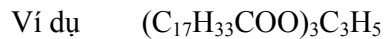


Trong đó  $\text{R}^1, \text{R}^2, \text{R}^3$  là gốc axit,

có thể giống nhau hoặc khác nhau

Dầu ăn và mỡ động vật đều là este của glyxerol và các axit béo. Chúng khác nhau ở chỗ:

- Dầu ăn thành phần là các axit béo có gốc hydrocacbon không no, chúng ở trạng thái lỏng.

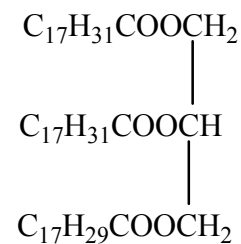
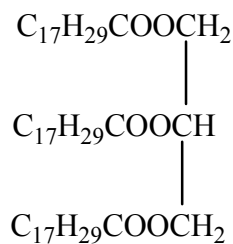
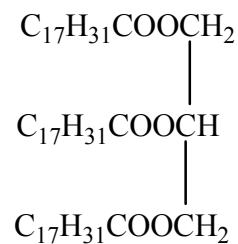


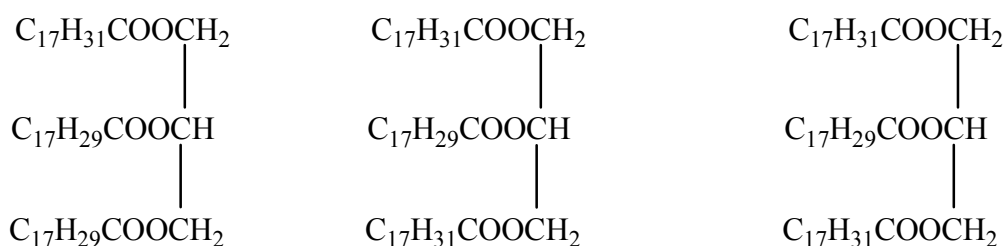
- Mỡ động vật thành phần là các axit béo có gốc hydrocacbon no, chúng ở trạng thái rắn



### 2. Đáp án C

3. Các công thức cấu tạo có thể có là:





4. Số mol KOH là  $n_{KOH} = 0,003.0,1 = 0,0003$  (mol)

Khối lượng KOH cần dùng là  $m_{KOH} = 0,0003.56 = 0,0168$  (g) = 16,8 (mg)

Trung hòa 2,8 gam chất béo cần 16,8 mg KOH

⇒ 1 gam x ?

Chỉ số axit của mẫu chất béo trên là  $x = \frac{16,8.1}{2,8} = 6$

### Bài 3: KHÁI NIỆM VỀ XÀ PHÒNG VÀ CHẤT GIẶT RỬA TỔNG HỢP

#### Đề bài

1. Xà phòng là gì?

2. Ghi Đ – hoặc S – sai vào ô trống bên cạnh các câu sau:

- a) Xà phòng là sản phẩm của phản ứng xà phòng hóa.
- b) Muối natri hoặc kali của axit hữu cơ là thành phần chính của xà phòng.
- c) Khi đun nóng chất béo với dung dịch NaOH hoặc KOH ta được xà phòng.
- d) Từ dầu mỡ có thể sản xuất được chất tẩy rửa tổng hợp.


3. Một loại mỡ động vật chứa 20% tristearoyl glixerol, 30% tripanmitoyl glixerol và 50 % trioleoyl gixerol (về khối lượng )

- a) Viết phương trình hóa học của các phản ứng xảy ra khi thực hiện phản ứng xà phòng hóa loại mỡ trên.
- b) Tính khối lượng muối thu được khi xà phòng hóa 1 tấn mỡ trên bằng dung dịch NaOH, giả sử hiệu suất của quá trình đạt 90%

4. Nêu những ưu điểm và hạn chế của việc dùng xà phòng so với dùng chất giặt rửa tổng hợp.

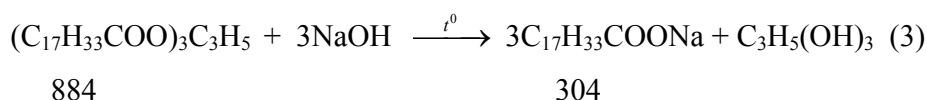
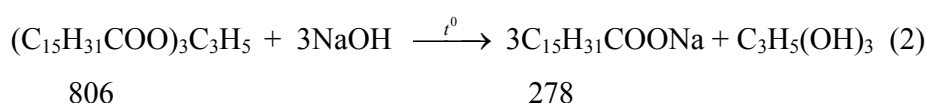
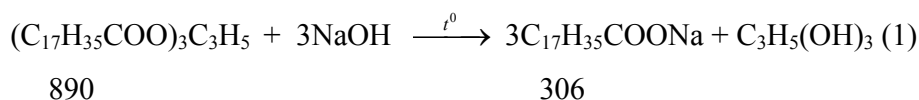
5. Cần bao nhiêu kg chất béo chứa 89% khối lượng tristearin (còn 11% tạp chất trở bị loại bỏ trong quá trình nấu xà phòng ) để sản xuất được 1 tấn xà phòng 72 ( xà phòng chứa 72% khối lượng natri stearat).

## Bài giải

1. Xà phòng là hỗn hợp muối natri hoặc muối kali của axit béo có thêm một số chất phụ gia

2. a. Đ, b. S c. Đ d. Đ

3. Phương trình hóa học



Trong 1 tấn mỡ có 0,2 tấn  $(\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COO})_3\text{C}_3\text{H}_5$

0,3 tấn  $(\text{C}_{15}\text{H}_{31}\text{COO})_3\text{C}_3\text{H}_5$

0,5 tấn  $(\text{C}_{17}\text{H}_{33}\text{COO})_3\text{C}_3\text{H}_5$

Theo pt (1), (2), (3) Khối lượng muối thu được là:

$$\frac{0,2 \cdot 3 \cdot 306}{890} + \frac{0,3 \cdot 3 \cdot 278}{806} + \frac{0,5 \cdot 3 \cdot 304}{884} = 1,03255 \text{ (tấn)} = 1032,55 \text{ (kg)}$$

Vì hiệu suất là 90% nên khối lượng muối thu được là

$$m = \frac{1032,55 \cdot 90}{100} = 929,3 \text{ (kg)}.$$

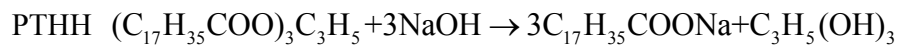
4. Trả lời

- Ưu điểm: Xà phòng có chứa các axit béo bị vi sinh vật phân hủy do đó không gây ô nhiễm môi trường. Trong khi đó các chất giặt rửa tổng hợp có thể gây ô nhiễm môi trường
- Nhược điểm: Các muối panmitat hay stearat của các kim loại hóa trị II của xà phòng thường khó tan trong nước, do đó xà phòng không dùng để giặt rửa được trong nước cứng.

5. Khối lượng của natri stearat là:



$$m_{C_{17}H_{35}COONa} = \frac{1.72}{100} = 0,72 \text{ (tấn)}$$



$$890 \qquad \qquad \qquad 3.306$$

$$x? \qquad \qquad \qquad 0,72$$

$$m_{(C_{17}H_{35}COO)_3C_3H_5} = x = \frac{890 \cdot 0,72}{3.306} = 0,698 \text{ (kg)}$$

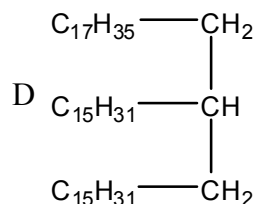
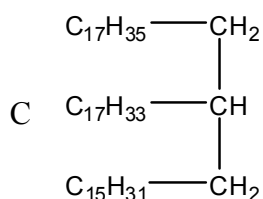
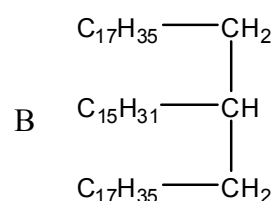
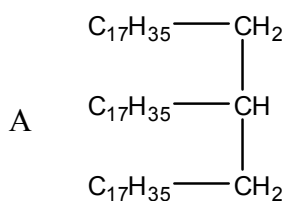
Khối lượng chất béo là:

$$m = \frac{0,698 \cdot 100}{89} = 0,784 \text{ (tấn)}.$$

#### Bài 4: LUYỆN TẬP ESTE VÀ CHẤT BÉO

##### Đề bài

1. So sánh chất béo và este về: thành phần nguyên tố, đặc điểm cấu tạo phân tử và tính chất?
2. Khi đun hỗn hợp hai axit cacboxylic với glixerol (axit  $H_2SO_4$  làm xúc tác) có thể thu được mấy trieste? Viết công thức cấu tạo của các chất này?
3. Khi thủy phân (xúc tác axit) một este thu được glixerol và hỗn hợp các axit stearic ( $C_{17}H_{35}COOH$ ), panmitic ( $C_{15}H_{31}COOH$ ) theo tỉ lệ mol 2:1. Este có thể có công thức cấu tạo nào sau đây?



4. Làm bay hơi 7,4 gam một este A no, đơn chức thu được một thể tích hơi bằng thể tích của 3,2 gam khí oxi ở cùng điều kiện nhiệt độ và áp suất.
  - a) Tìm công thức phân tử của A
  - b) Thực hiện phản ứng xà phòng hóa 7,4 gam A với dung dịch NaOH đến phản ứng hoàn toàn thu được sản phẩm có 6,8 gam muối. Tìm công thức cấu tạo, gọi tên A.
5. Khi thủy phân a gam một este X thu được 0,92 gam glixerol, 3,02 gam natri linoleat  $C_{17}H_{31}COONa$  và m gam muối của natri oleat  $C_{17}H_{33}COONa$ .  
Tính giá trị của a, m. Viết công thức cấu tạo có thể có của X.
6. Khi thủy phân hoàn toàn 8,8 gam một este đơn chức mạch hở X với 100 ml dung dịch KOH 1M (vừa đủ) thu được 4,6gam một ancol Y. Tên gọi của X là:
  - A. etyl fomiat
  - B. etyl propionate