

LIPIT

1. Lý thuyết

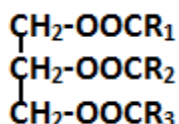
1.1. Khái niệm

Lipit là những hợp chất hữu cơ có trong tế bào sống, không hòa tan trong nước nhưng tan trong các dung môi hữu cơ không phân cực như: ete, cloroform, xăng dầu...

Lipit bao gồm chất béo, sáp, steroid, photpholipit... hầu hết chúng đều là các este phức tạp.

Chất béo: là trieste của glyxerol với các axit béo, là các axit monocacboxylic có số chẵn nguyên tử C (thường từ 12C đến 24C) không phân nhánh, được gọi chung là triglixerit.

Công thức tổng quát của chất béo với R₁, R₂, R₃ có thể giống nhau hoặc khác nhau.



- Một số axit béo thường gặp

Axit panmitic: C₁₅H₃₁COOH

Axit stearic: C₁₇H₃₅COOH

Axit oleic: C₁₇H₃₃COOH

Axit linoleic: C₁₇H₃₁COOH

1.2. Tính chất vật lí của Lipit

- R₁, R₂, R₃: không no ⇒ Chất béo lỏng (dầu thực vật)

Ví dụ: (C₁₇H₃₃COO)₃C₃H₅

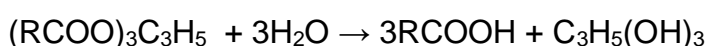
- R₁, R₂, R₃: no ⇒ Chất béo rắn (mỡ động vật)

Ví dụ: (C₁₇H₃₅COO)₃C₃H₅

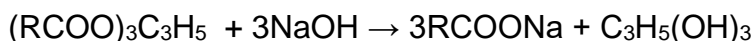
1.3. Tính chất hóa học của Lipit

- Phản ứng thủy phân

- Môi trường axit → axit béo + glyxerol



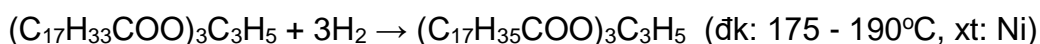
- Môi trường kiềm: (Phản ứng xà phòng hóa)



Muối Na, K của axit béo \rightarrow gọi là xà phòng

Ví dụ: $\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COONa}$, $\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COOK}$, ...

- Phản ứng cộng H_2 của chất béo lỏng



- Chú ý: Chất béo không no sẽ bị oxi bởi không khí \rightarrow peoxit, chất này bị phân hủy tạo thành các anđehit có mùi khó chịu và gây hại cho người ăn.

1.4. Vai trò chất béo

Chất béo \rightarrow axit béo + glixerol

2. Bài tập minh họa

2.1. Dạng 1: Xác định công thức hoặc khối lượng của chất béo

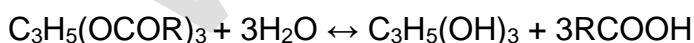
Bài 1: Thủy phân hoàn toàn 444g một lipit thu được 46g glixerol và hai loại axit béo. Hai loại axit béo đó là:

- A. $\text{C}_{15}\text{H}_{31}\text{COOH}$ và $\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COOH}$
 B. $\text{C}_{17}\text{H}_{31}\text{COOH}$ và $\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COOH}$
 C. $\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COOH}$ và $\text{C}_{17}\text{H}_{33}\text{COOH}$
 D. $\text{C}_{17}\text{H}_{33}\text{COOH}$ và $\text{C}_{15}\text{H}_{31}\text{COOH}$

Hướng dẫn giải

$$n_{\text{Glixerol}} = 0,5 \text{ mol}$$

Gọi công thức lipit có dạng: $\text{C}_3\text{H}_5(\text{OCOR})_3$ với $R = (2R_1 + R_2) : 3$



$$0,5 \qquad \qquad \qquad 0,5\text{mol}$$

$$M_{\text{lipit}} = 0,5 \cdot (41 + 132 + 3R) = 444 \leftrightarrow R = (2R_1 + R_2) : 3 = 238,33 \quad (1)$$

$$\text{Mà } M_{\text{C}_{17}\text{H}_{35}} = 239, M_{\text{C}_{17}\text{H}_{33}} = 237, M_{\text{C}_{15}\text{H}_{33}} = 213, M_{\text{C}_{15}\text{H}_{31}} = 211$$

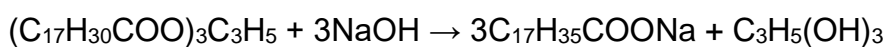
Kết hợp với (1) \leftrightarrow cặp nghiệm phù hợp $\text{C}_{17}\text{H}_{35}$ và $\text{C}_{17}\text{H}_{33}$

→ Đáp án C

Bài 2: Thủy phân chất béo glixerol tristearat ($C_{17}H_{30}COO$)₃C₃H₅ cần dùng 1,2kg NaOH. Biết hiệu suất phản ứng là 80%. Khối lượng glixerol thu được là:

- A. 8,100kg
- B. 0,750kg
- C. 0,736kg
- D. 6,900kg

Hướng dẫn giải



Ta có: $n_{NaOH} = 0,03Kmol$

$n_{C_3H_5(OH)_3} = 1/3 n_{NaOH} = 0,01Kmol$

$m_{C_3H_5(OH)_3} = 0,01.92 = 0,92kg$

$H = 80\% \Rightarrow m_{glixerol \text{ thực tế}} = 0,92. 80\% = 0,736kg$

→ Đáp án C

Bài 3: Để sản xuất xà phòng người ta đun nóng axit béo với dung dịch NaOH, Tính Khối lượng glixerol thu được trong quá trình xà phòng hóa 2,225 kg tristearin có chứa 20% tạp chất với dung dịch NaOH (coi như phản ứng này xảy ra hoàn toàn)?

- A. 1,78 kg
- B. 0,184 kg
- C. 0,89 kg
- D. 1,84 kg

Hướng dẫn giải

Tristearin: $(C_{17}H_{35}COO)_3C_3H_5$

$m_{glixerol} = 92.n_{glixerol} = 92.n_{tristearin} = 92. (2,225/890). 0,8 = 0,184 \text{ kg.}$

→ Đáp án C

2.2. Dạng 2: Xác định chỉ số axit, chỉ số xà phòng, chỉ số iot của chất béo

Bài 1: Để trung hòa lượng axit béo tự do có trong 14g một mẫu chất béo cần 15ml dung dịch KOH 0,1M. Chỉ số axit của mẫu chất béo trên là:

- A. 6,0
- B. 7,2
- C. 4,8
- D. 5,5

Hướng dẫn giải

$$m_{\text{KOH}} = 0,1 \cdot 0,0015 \cdot 56 = 0,084\text{g} = 84\text{mg}$$

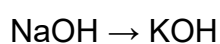
$$\Rightarrow \text{Chỉ số axit} = 84/14 = 6$$

→ Đáp án A

Bài 2: Để xà phòng hóa 63mg chất béo trung tính cần 10,08mg NaOH. Chỉ số xà phòng của chất béo là:

- A. 224
- B. 140
- C. 180
- D. 200

Hướng dẫn giải



$$40 \rightarrow 56 \text{ (mg)}$$

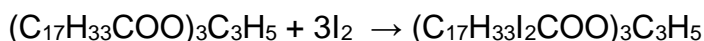
$$10,08 \rightarrow 14,112 \text{ (mg)}$$

$$\text{Chỉ số xà phòng là} = 14,112/0,063 = 224$$

→ Đáp án A

Bài 3: Chỉ số iot của triolein có giá trị bằng bao nhiêu?

- A. 26,0
- B. 86,2
- C. 82,3
- D. 102,0

Hướng dẫn giải

$$884 \qquad \qquad \qquad 3.254$$

$$\text{Chỉ số iot là } \frac{3.254}{884} \cdot 100 = 86,2$$

→ Đáp án B

Bài 4: Một loại chất béo chứa 4,23% axit oleic, 1,6% axit panmitic còn lại là triolein. Chỉ số xà phòng hóa của mẫu chất béo trên là:

- A. 109,6
- B. 163,2
- C. 190,85
- D. 171,65

Hướng dẫn giải

Giả sử có 100g chất béo

$$\Rightarrow m_{\text{C}_{17}\text{H}_{33}\text{COOH}} = 4,23 \text{ g}; m_{\text{C}_{15}\text{H}_{31}\text{COOH}} = 1,6 \text{ g};$$

$$\Rightarrow m_{(\text{C}_{17}\text{H}_{33}\text{COO})_3\text{C}_3\text{H}_5} = 94,17\text{g}$$

Để phản ứng hết với 100g chất béo trên cần:

$$n_{\text{KOH}} = n_{\text{C}_{17}\text{H}_{33}\text{COOH}} + n_{\text{C}_{15}\text{H}_{31}\text{COOH}} + 3n_{(\text{C}_{17}\text{H}_{33}\text{COO})_3\text{C}_3\text{H}_5}$$

$$= \frac{4,23}{282} + \frac{1,6}{256} + 3 \cdot \frac{94,17}{884} = 0,3408 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow m_{\text{KOH}} = 19,085 \text{ g} = 19085 \text{ mg}$$

$$\Rightarrow \text{Chỉ số xà phòng hóa là: } 19085/100 = 190,85$$

→ Đáp án C

Bài 5: Khi cho 58,5 gam một chất béo có thành phần chính là những axit béo chưa bão hòa phản ứng với dung dịch iôt thì thấy cần một dung dịch chứa 9,91 gam iôt. Chỉ số iôt của mẫu chất béo trên là

- A. 16,94

B. 16,39

C. 19,63

D. 13,69

Hướng dẫn giải

Chỉ số I_2 là số gam I_2 cần để cộng với 100g chất béo

⇒ Chỉ số iot là: $(9,91/58,5).100 = 16,94$

→ Đáp án A

3. Luyện tập

3.1. Bài tập tự luận

Câu 1: Khi thủy phân tristearin trong môi trường axit thu được sản phẩm là

Câu 2: Thủy phân hoàn toàn 8,9 gam tristearin bằng dung dịch NaOH dư thì thu được m gam muối. Giá trị của m là

Câu 3: Để biến một số dầu thành mỡ rắn, hoặc bơ nhân tạo người ta thực hiện quá trình gì?

Câu 4: Thủy phân hoàn toàn 444 gam một lipit X thu được 46 gam glixerol (glixerin) và hai loại axit béo. Hai loại axit béo đó là

Câu 5: Đốt cháy hoàn toàn m gam 1 chất béo triglixerit cần 1,61 mol O_2 , sinh ra 1,14 mol CO_2 và 1,06 mol H_2O . Cho 7,088 gam chất béo tác dụng vừa đủ với dung dịch NaOH thì khối lượng muối tạo thành là

3.2. Bài tập trắc nghiệm

Câu 1: Xà phòng hoá một hợp chất có công thức phân tử $C_{10}H_{14}O_6$ trong dung dịch NaOH (dư), thu được glixerol và hỗn hợp gồm ba muối (không có đồng phân hình học). Công thức cấu tạo của ba muối là

A. $CH_2=CH-COONa$, $CH_3-CH_2-COONa$ và $HCOONa$.

B. $HCOONa$, $CH=C-COONa$ và $CH_3-CH_2-COONa$.

C. $CH_2=CH-COONa$, $HCOONa$ và $CH=C-COONa$.

D. $CH_3-COONa$, $HCOONa$ và $CH_3-CH=CH-COONa$.

Câu 2: Đốt cháy hoàn toàn 1 mol chất béo, thu được lượng CO_2 và H_2O hơn kém nhau 6 mol. Mặt khác, a mol chất béo trên tác dụng tối đa với 600 ml dung dịch Br_2 1M. Giá trị của a là

- A. 0,20.
- B. 0,15.
- C. 0,30.
- D. 0,18.

Câu 3: Phát biểu nào sau đây không đúng ?

- A. Triolein có khả năng tham gia phản ứng cộng hiđro khi đun nóng có xúc tác Ni.
- B. Các chất béo thường không tan trong nước và nhẹ hơn nước,
- C. Chất béo bị thủy phân khi đun nóng trong dung dịch kiềm,
- D. Chất béo là trieste của etylen glicol với các axit béo.

Câu 4: Đốt cháy hoàn toàn a mol X (là trieste của glixerol với các axit đơn chức chứa mạch hở), thu được b mol CO_2 và c mol H_2O ($b - c = 4a$); Hiđro hoá m gam X cần 6,72 lít H_2 (đktc), thu được 39 gam Y (este no). Đun nóng m^1 gam M với dung dịch chứa 0,7 mol NaOH, cô cạn dung dịch sau phản ứng, thu được m^2 gam chất rắn. Giá trị của m^2 là

- A. 57,2.
- B. 52,6.
- C. 53,2.
- D. 42,6.

Câu 5: Cho các chất lỏng sau: axit axetic, glixerol, triolein. Để phân biệt các chất lỏng trên, có thể chỉ cần dùng

- A. nước và quỳ tím
- B. nước và dung dịch NaOH
- C. dung dịch NaOH
- D. nước brom

4. Kết luận

- Sau bài học các em cần nắm:
- Khái niệm, phân loại, trạng thái tự nhiên và tầm quan trọng của lipit.
- Tính chất vật lí, công thức chung về tính chất hóa học của chất béo.
- Sử dụng chất béo một cách hợp lí

www.eLib.vn