

Hướng dẫn lời giải chi tiết

Thực hiện: Ban chuyên môn của Loigiaihay

PHẦN I

1D	2C	3D	4A	5C	6A	7C	8A	9D	10B
11A	12B	13B	14B	15A	16C	17A	18A		

PHẦN II.

Câu	Lệnh hỏi	Đúng/Sai	Câu	Lệnh hỏi	Đúng/Sai
1	a	S	2	a	Đ
	b	Đ		b	Đ
	c	S		c	S
	d	Đ		d	Đ
Câu	Lệnh hỏi	Đúng/Sai	Câu	Lệnh hỏi	Đúng/Sai
3	a	Đ	4	a	Đ
	b	S		b	S
	c	Đ		c	Đ
	d	S		d	Đ

PHẦN III.

Câu	Đáp án
1	16,7
2	4
3	238
4	5,65
5	345
6	168

PHẦN I. Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 18. Mỗi câu hỏi thí sinh chỉ chọn một phương án

Câu 1. Khi thay thế nhóm ... (1) ở nhóm ... (2) của carboxylic acid bằng nhóm ... (3)... thì thu được ester. Nội dung phù hợp trong các ô trống (1), (2), (3) lần lượt là

- A. – COO - ; - OH; OR
 B. – OH; -COO-; OR
 C. – OR; - COOH; - OH
 D. – OH; - COOH; - OR

Phương pháp

Dựa vào khái niệm của ester.

Lời giải

Khi thay thế nhóm – OH ở nhóm – COOH của carboxylic acid bằng nhóm – OR thì thu được ester.

Đáp án D

Câu 2. Thạch cao nung được dùng để đúc tượng, bó bột khi gãy xương. Công thức hóa học của thạch cao nung là

- A. CaSO₄
 B. CaSO₄.2 H₂O
 C. CaSO₄.0,5H₂O
 D. Ca₃(PO₄)₂

Phương pháp

Dựa vào một số hợp chất nhóm IIA thông dụng

Lời giải

Thạch cao nung có công thức hóa học là $\text{CaSO}_4 \cdot 0,5\text{H}_2\text{O}$

Đáp án C

Câu 3. Tơ nào sau đây thuộc loại tơ bán tổng hợp?

- A. Tơ nitron
B. Tơ nylon – 6,6
C. Tơ tằm
D. Tơ cellulose acetate

Phương pháp

Dựa vào phân loại các loại tơ.

Lời giải

Tơ cellulose acetate thuộc loại tơ bán tổng hợp.

Đáp án D

Câu 4. Phức chất $[\text{Cu}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$ có dạng hình học là

- A. bát diện
B. đường thẳng
C. Tứ diện
D. lục giác

Phương pháp

Dựa vào một số hình dạng của phức chất.

Lời giải

Phức chất $[\text{Cu}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$ có hình bát diện.

Đáp án A

Câu 5. Kim loại nào sau đây có thể điều chế bằng phương pháp thủy luyện?

- A. Na
B. K
C. Ag
D. Mg

Phương pháp

Phương pháp thủy luyện dùng để điều chế các kim loại trung bình yếu.

Lời giải

Ag là kim loại yếu nên được điều chế bằng phương pháp thủy luyện.

Đáp án C

Câu 6. Nước chứa nhiều các ion nào sau đây có tính cứng toàn phần?

- A. Mg^{2+} , Ca^{2+} , HCO_3^- , SO_4^{2-} .
B. Na^+ , K^+ , SO_4^{2-} , Cl^- .
C. Mg^{2+} , Ca^{2+} , HCO_3^- .
D. Mg^{2+} , Ca^{2+} , SO_4^{2-} , Cl^- .

Phương pháp

Nước cứng toàn phần chứa ion: Mg^{2+} , Ca^{2+} , SO_4^{2-} , Cl^- , HCO_3^-

Lời giải

Dung dịch chứa các ion Mg^{2+} , Ca^{2+} , HCO_3^- , SO_4^{2-} là nước cứng toàn phần.

Đáp án A

Câu 7. Có các thí nghiệm sau:

- (a) Nhúng thanh sắt (iron) vào dung dịch H_2SO_4 loãng, nguội.
- (b) Sục khí SO_2 vào nước bromine.
- (c) Cho dung dịch $BaCl_2$ tác dụng với dung dịch H_2SO_4 loãng.
- (d) Nhúng lá nhôm (aluminium) vào dung dịch H_2SO_4 đặc, nguội.

Số thí nghiệm xảy ra phản ứng hoá học là

- A. 2. B. 1. C. 3. D. 4.

Phương pháp

Dựa vào tính chất hóa học của kim loại.

Lời giải

- (a) có phản ứng: $Fe + H_2SO_4 \rightarrow FeSO_4 + H_2$
- (b) có xảy ra phản ứng: $SO_2 + Br_2 + 2H_2O \rightarrow 2HBr + H_2SO_4$
- (c) có xảy ra phản ứng: $BaCl_2 + H_2SO_4 \rightarrow BaSO_4 + 2HCl$
- (d) không xảy ra phản ứng

Đáp án C

Câu 8. Kim loại nào sau đây có tính khử mạnh nhất?

- A. K B. Mg C. Fe D. Na

Phương pháp

Dựa vào ý nghĩa thế điện cực chuẩn của kim loại.

Lời giải

K là kim loại có tính khử mạnh nhất.

Đáp án A

Câu 9. Ethanol là một chất lỏng, có nhiệt độ sôi là $78,3^\circ C$ và tan nhiều trong nước. Phương pháp tách riêng được ethanol từ hỗn hợp ethanol và nước là

- A. lọc. B. chiết. C. cô cạn. D. chưng cất.

Phương pháp

Dựa vào các phương pháp tách chất.

Lời giải

Vì nhiệt độ sôi của ethanol và nước khác nhau nên có thể dùng phương pháp chưng cất để tách ethanol ra khỏi nước

Đáp án D

Câu 10. Thủy phân $C_4H_8O_2$ trong dung dịch NaOH thu được sodium acetate và alcohol X. Công thức X là

- A. CH_3OH B. C_2H_5OH C. C_3H_7OH D. H_2O

Phương pháp

Dựa vào tính chất hóa học của ester.

Lời giải

Vì thủy phân $C_4H_8O_2$ thu được CH_3COONa nên alcohol X là C_2H_5OH .

Đáp án B

Câu 11. Dung dịch nào sau đây **không** làm quỳ tím hóa xanh?

- A. Phenylamine. B. Dimethylamine. C. Ethylamine. D. Methylamine.

Phương pháp

Dựa vào tính chất hóa học của amine.

Lời giải

Phenylamine là amine có tính base rất yếu nên không làm quỳ tím hóa xanh.

Đáp án A

Câu 12. Maltose có nhiều trong đường mạch nha. Công thức phân tử của maltose là

- A. $C_6H_{12}O_6$ B. $C_{12}(H_2O)_{11}$ C. $(C_6H_{10}O_5)_n$ D. $C_6(H_2O)_n$

Phương pháp

Dựa vào cấu tạo của maltose.

Lời giải

Maltose có công thức phân tử $C_{12}H_{22}O_{11}$.

Đáp án B

Câu 13. Khi nấu món canh làm từ thịt cua, tôm, tép có nhiều mảng thịt đóng rắn lại. Hiện tượng trên gây ra bởi tính chất nào sau đây?

- A. Sự đông tụ protein bởi sự thay đổi pH.
B. Sự đông tụ protein bởi nhiệt độ.
C. Kết tủa carbonate của các chất khoáng có trong vỏ.
D. Sự thủy phân protein bởi nhiệt độ.

Phương pháp

Dựa vào tính chất hóa học của protein.

Lời giải

Thịt cua, tôm, tép chứa nhiều protein. Khi nấu lên có hiện tượng đóng rắn lại là do protein bị đông tụ bởi nhiệt độ.

Đáp án B

Câu 14. Tên thông thường của acid CH_3COOH là

- A. methanol B. acetic acid C. propanoic acid D. formic acid

Phương pháp

Dựa vào tên gọi của carboxylic acid.

Lời giải

CH_3COOH : acetic acid.

Đáp án B

Câu 15. Chất nào sau đây thuộc loại α – amino acid?

- A. $\text{CH}_2(\text{NH}_2)\text{COOH}$ B. CH_3NH_2
C. CH_3COOH D. $\text{H}_2\text{N} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{COOH}$

Phương pháp

α – amino acid là các amino acid có nhóm $-\text{NH}_2$ và $-\text{COOH}$ cùng liên kết với nguyên tử carbon ở vị trí α .

Lời giải

$\text{CH}_2(\text{NH}_2)\text{COOH}$ thuộc loại α – amino acid

Đáp án A

Câu 16. Insulin là hormon có tác dụng điều tiết lượng đường trong máu. Thủy phân một phần insulin thu được heptapeptide X mạch hở. Khi thủy phân không hoàn toàn X, thu được hỗn hợp có chứa các peptide: Glu- Gln-Cys, Gly-Ile-Val, Gln-Cys-Cys, Val-Glu-Gln. Nếu đánh số thứ tự amino acid đầu N là số 1 thì amino acid ở vị trí số 4 trong X là

- A. Gln. B. Val. C. Glu. D. Cys.

Phương pháp

Xác định được cấu tạo của X.

Lời giải

Khi thủy phân X thu được các peptide:

- (1) Glu – Gln – Cys
(2) Gly – Ile – Val
(3) Gln – Cys – Cys
(4) Val – Glu – Gln

Ghép (1) và (3) ta được: Glu – Gln – Cys – Cys

Glép (2) và (4) ta được: Gly – Ile – Val – Glu – Gln

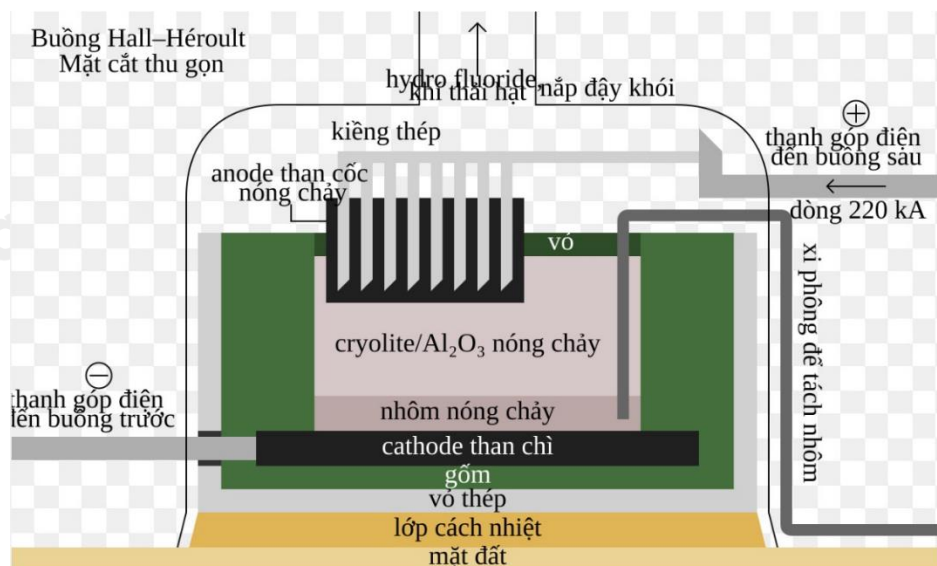
Vậy công thức của X là: Gly – Ile – Val – Glu – Gln – Cys – Cys

Vậy amino acid ở vị trí số 4 là Glu.

Đáp án C

- a) sai, ở cốc (2) xảy ra ăn mòn hóa học vì Fe phản ứng với H_2SO_4 loãng.
- b) đúng
- c) sai, thanh Cu ở cốc (1) đóng vai trò là cathode.
- d) đúng

Câu 2. Al_2O_3 có nhiệt độ nóng chảy rất cao ($2050^\circ C$) nên việc điện phân nóng chảy Al_2O_3 nguyên chất sẽ khó thực hiện. Hiện nay, theo công nghệ Hall – Héroult, người ta hoà tan Al_2O_3 trong cryolite (Na_3AlF_6) nóng chảy được hỗn hợp chất điện phân có nhiệt độ nóng chảy thấp hơn (khoảng gần $1000^\circ C$). Sơ đồ thùng điện phân được biểu diễn như hình bên dưới:



Quá trình điện phân được tiến hành với dòng điện có hiệu điện thế thấp (khoảng 5 V) và cường độ dòng điện 350 kA. Lượng Al được sản xuất trong 1 ngày cho 1 bể điện phân là 2678 kg với hiệu suất dòng điện là 95%. Cho biết: Năng lượng điện tiêu thụ theo lí thuyết, $A_{lt}(J) = U.n_e.F$. Với: F là hằng số Faraday, $F = 96485 C mol^{-1}$; U (V) là hiệu điện thế áp đặt vào hai cực của bình điện phân; n_e là số mol e trao đổi, $1 kWh = 3,6.10^6 J$.

- a) Lượng Al thu được trong một năm (365 ngày) cho 300 bể điện phân khoảng 293 nghìn tấn
- b) Cryolite ngoài tạo hỗn hợp $Na_3AlF_6-Al_2O_3$ có nhiệt độ nóng chảy thấp hơn nhiều so với Al_2O_3 giúp tiết kiệm năng lượng, đồng thời tạo ra chất lỏng có tính dẫn điện tốt, nhẹ hơn Al và nổi lên phía trên lớp Al lỏng, bảo vệ Al không bị oxi hoá bởi không khí.
- c) Năng lượng điện tiêu thụ để sản xuất được 1 kg Al khoảng 15 kWh (làm tròn đến số nguyên gần nhất).
- d) Để sản xuất được 1 tấn Al cần tiêu tốn khoảng 2 tấn Al_2O_3 , 50 kg cryolite, 400 kg than cốc. Lượng Al_2O_3 tiêu thụ thực tế cao hơn so với lí thuyết do tạp chất trong Al_2O_3 và thất thoát trong quá trình vận chuyển và xử lý.

Lời giải

a) đúng
 Khối lượng Al thu được trong 1 năm (365 ngày) của 300 bể điện phân là $2678 (kg) \times 365 \times 300 = 293,241 \times 10^6 kg$ (khoảng 293 nghìn tấn)

- b) đúng
- c) sai

$$\text{Số mol e trao đổi} = 3n_{Al} = 3 \times \frac{1000 (g)}{27} = \frac{1000}{9} \text{ mol}$$

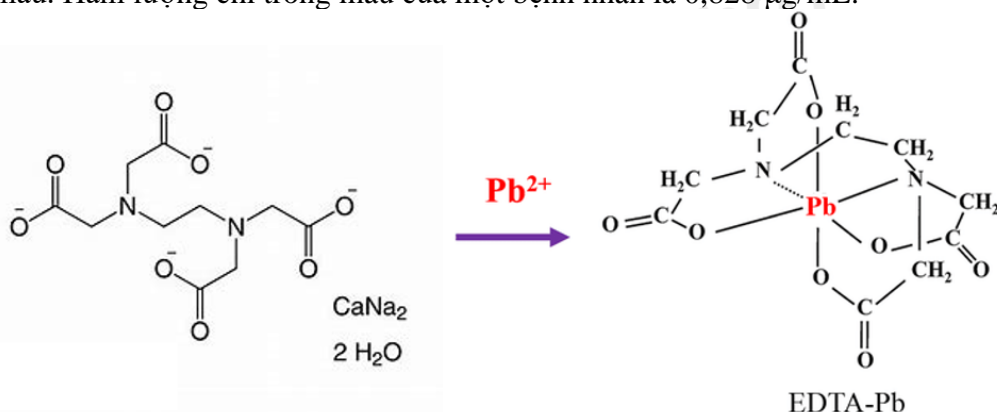
Năng lượng điện tiêu thụ theo lí thuyết $A_{lt}(J) = U.n_e.F$

$$\text{Vì hiệu suất dòng điện là 95\%, } A_{tt}(J) = A_{lt}(J) \times \frac{100}{95} = 5 \times \frac{1000}{9} \times 96485 \times \frac{100}{95} (J) : (3,6 \times 10^6)$$

$$A_{tt}(kWh) = 15,67 kWh \rightarrow \text{Làm tròn đến số nguyên gần nhất } \approx 16 kWh$$

d) đúng

Câu 3. Nhiễm độc chì luôn luôn đáng lo ngại. Trong cơ thể con người, mức độ độc hại của chì có thể được giảm bớt bằng cách sử dụng phối tử EDTA⁴⁻ để tạo phức [Pb(EDTA)]²⁻ rất bền (hằng số bền β(Pb) = 10^{18,0}) và được thận bài tiết. Phối tử EDTA⁴⁻ được cung cấp bằng cách tiêm truyền dung dịch Na₂[Ca(EDTA)]. Biết phức [Ca(EDTA)]²⁻ tương đối kém bền (hằng số bền β(Ca) = 10^{10,7}), sự trao đổi calcium với chì chủ yếu diễn ra trong mạch máu. Hàm lượng chì trong máu của một bệnh nhân là 0,828 μg/mL.



a) Nồng độ chì trong máu của bệnh nhân này là 4 (μmol/L).

b) [Pb(EDTA)]²⁻ là phức đa càng, trong đó EDTA hoạt động như phối tử đa càng, liên kết với Pb²⁺ qua bốn nhóm chức.

c) Phức [Pb(EDTA)]²⁻ bền hơn phức [Ca(EDTA)]²⁻ nên xảy ra phản ứng thế Ca²⁺ bằng Pb²⁺ trong phức chất.

d) Phức [Pb(EDTA)]²⁻ là một phức bền, có kích thước lớn và khó hòa tan trong nước, cho phép nó đi qua màng lọc của cầu thận và được bài tiết ra ngoài qua nước tiểu.

Lời giải

a) đúng

Hàm lượng chì trong máu của một bệnh nhân là 0,828 μg/mL.

$$\text{Số mol chì} = \frac{0,828 \times 10^{-6}}{207} : 10^{-6} = 4 \times 10^{-3} \text{ (}\mu\text{mol)}$$

Thể tích máu 1 mL = 10⁻³ L

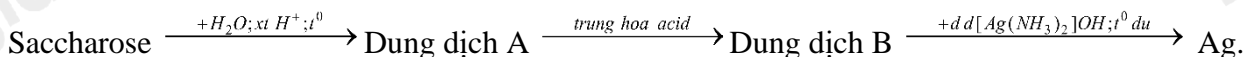
Vậy nồng độ chì trong máu của bệnh nhân này là 4 (μmol/L).

b) sai qua 6 nhóm chức

c) đúng Phức [Pb(EDTA)]²⁻ bền hơn phức [Ca(EDTA)]²⁻ do có hằng số bền cao hơn. Phản ứng ưu tiên xảy ra phản ứng thế Ca²⁺ trong phức [Ca(EDTA)]²⁻ kém bền bằng Pb²⁺ tạo [Pb(EDTA)]²⁻ bền hơn.

d) sai vì phức [Pb(EDTA)]²⁻ có thể được thận bài tiết nên phải tan trong nước.

Câu 4. Theo Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 7624: 2007, khi chế tạo gương, chiều dày lớp bạc phủ trên bề mặt tấm kính (quy ra tổng lượng bạc trên một đơn vị m kính) phải đạt tối thiểu 0,7g/m². Một công ty cần sản xuất 20 000 m² gương có độ dày lớp bạc phủ ở mức 0,75g/m². Để tạo ra bạc, người ta tiến hành theo sơ đồ phản ứng như sau:



Biết hiệu suất cả quá trình là 80%.

Các phát biểu sau đúng hay sai?

a) Trong dung dịch A gồm có hai monosaccharide.

b) Trong quá trình thủy phân saccharose có thể thay xúc tác acid bằng xúc tác base.

c) Lượng bạc được tráng lên 20 000 m² gương với độ dày lớp bạc phủ ở mức 0,75 g/m² là 15 kg.

d) Công ty yêu cầu dùng 15 kg saccharose là đảm bảo để sản xuất lượng gương với độ phủ bạc như trên.

Lời giải

a) đúng A gồm glucose và fructose

b) sai không thể thay được xúc tác acid bằng base.

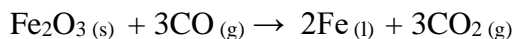
c) đúng. m_{Ag} = 0,75. 20 000 = 15000 gam = 15 kg

$$d) \text{ đúng. } m_{\text{saccharose}} = \frac{15.342}{432} : 80\% = 14,84\text{kg}$$

PHẦN III. Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 6

Câu 1. Trong công nghiệp, kim loại sắt (Iron, Fe) được sản xuất bằng phương pháp nhiệt luyện quặng hematite. Với hiệu suất chuyển hóa từ Fe_2O_3 thành Fe là 80%. Để sản xuất được 5,6 tấn Fe cần dùng bao nhiêu tấn nguyên liệu quặng hematite biết quặng có chứa 60% Fe_2O_3 . (Làm tròn đến hàng phần mười)

Lời giải



$$n_{\text{Fe}} = 5600000 : 56 = 100000 \text{ mol} \rightarrow n_{\text{Fe}_2\text{O}_3} = 50000 \text{ mol} \rightarrow n_{\text{Fe}_2\text{O}_3 \text{ tt}} = 62500 \text{ mol}$$

$$m_{\text{quặng}} = (62500 \cdot 160) : 60\% = 16666666,67\text{g} = 16,7 \text{ tấn}$$

Câu 2. Có bao nhiêu đồng phân cấu tạo ester có cùng công thức phân tử $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2$?

Phương pháp

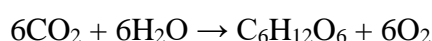
Dựa vào cách vẽ đồng phân của ester.

Lời giải



Đáp án 4

Câu 3. Quá trình quang hợp tạo ra lương thực, cân bằng lượng khí CO_2 và O_2 trong khí quyển. Giả thuyết quá trình quang hợp tạo ra tinh bột trong hạt gạo xảy ra theo hai giai đoạn sau với hiệu suất cả quá trình đạt 100%:



Trên một thửa ruộng có diện tích 720 m^2 , mỗi vụ tạo ra 324 kg gạo (chứa 80% tinh bột), đồng thời đã hấp thụ $V \text{ m}^3$ khí CO_2 (25°C , 1 bar) để tạo ra lượng tinh bột trên. Giá trị của V là bao nhiêu? (Làm tròn kết quả đến phần nguyên).

Phương pháp

Dựa vào tính chất của tinh bột.

Lời giải

$$\text{Số mol glucose} = \text{số mol gốc glucose} = \frac{324000 \cdot 0,8}{162} = 1600 \text{ mol}$$

$$\text{Số mol CO}_2 = 1600 \cdot 6 = 9600 \text{ (mol)} \rightarrow V = 24,79 \cdot 9600 = 237984 \text{ (lít)} = 238 \text{ m}^3$$

Câu 4: Ở một pH xác định, amino acid tồn tại dưới dạng ion lưỡng cực, khi đó nếu được đặt trong một điện trường, amino acid không di chuyển về một điện cực nào. pH đó được gọi điểm đẳng điện (the isoelectric point) và kí hiệu pHI. Đối với các amino acid có số nhóm amino bằng số nhóm carboxyl, điểm đẳng điện được tính theo công thức:

$$pH_1 = \frac{pK_{a1} + pK_{a2}}{2}$$

Trong đó, pKa1 và pKa2 lần lượt là hằng số phân li của nhóm -COOH và nhóm -N⁺H₃.

Tính pHI của methionine biết pKa1 và pKa2 của nó lần lượt là 2,2 và 9,1. Làm tròn kết quả đến chữ số hàng phần trăm.

Phương pháp

Dựa vào công thức điểm đẳng điện đề bài cung cấp.

Lời giải

$$pH_1 = \frac{pK_{a1} + pK_{a2}}{2} = \frac{2,2 + 9,1}{2} = 5,65$$

Câu 5. Trong các polymer sau: (1) poly(methyl methacrylate), (2) polystyrene, (3) nylon-7, poly(ethylene terephthalate) (4), (5) nylon-6,6, (6) poly(vinyl acetate).

Liệt kê các polymer là sản phẩm của phản ứng trùng ngưng theo số thứ tự tăng dần?

Phương pháp

Dựa vào phương pháp tổng hợp polymer.

Lời giải

(3) nylon-7, poly(ethylene terephthalate) (4), (5) nylon-6,6 được điều chế bằng phương pháp trùng ngưng.

Câu 6. Chỉ số ester hóa là số mg KOH dùng để xà phòng hóa hết lượng triglycerid có trong 1 gam mẫu chất béo. Một loại chất béo có chứa 65% triolein và 23% triliolein. Chỉ số ester hóa của loại chất béo này có giá trị là bao nhiêu? (làm tròn tới chữ số hàng đơn vị)

Phương pháp

Dựa vào tính chất hóa học của ester.

Lời giải

Trong 1 gam chất béo có 0,65g triolein (C₁₇H₃₃COO)₃C₃H₅ và 0,23g triliolein (C₁₇H₃₁COO)₃C₃H₅.

$$n_{\text{triolein}} = 0,65 : 884 = \frac{1}{1360} \text{ mol} \rightarrow n_{\text{KOH}} = \frac{1}{1360} \cdot 3$$

$$n_{\text{triliolein}} = 0,23 : 878 = \frac{23}{87800} \text{ mol} \rightarrow n_{\text{KOH}} = \frac{23}{87800} \cdot 3 \text{ mol}$$

$$m_{\text{KOH cần dùng}} = \left(\frac{3}{1360} + \frac{69}{87800} \right) \cdot 56 \cdot 10^3 = 168 \text{ mg}$$