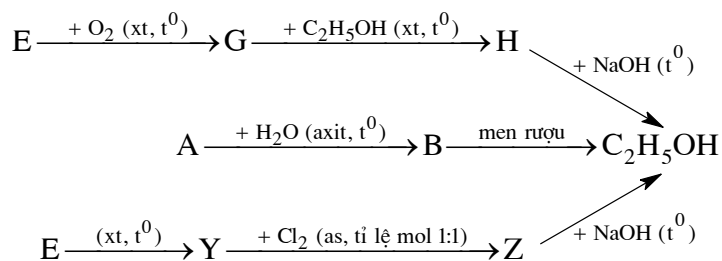


Câu I. (2,0 điểm)

1. Xác định các chất hữu cơ A, B, E, G, H, Y, Z. Viết các phương trình hóa học của phản ứng theo chuỗi biến hóa sau:



2. Tổng số hạt proton, neutron, electron của hai nguyên tử A, B là 177, trong đó tổng số hạt mang điện nhiều hơn tổng số hạt không mang điện là 47. Số hạt mang điện của B nhiều hơn số hạt mang điện của A là 8.

a. Xác định tên các nguyên tử A, B.

b. Cho 18,6 gam hỗn hợp X gồm A và B tác dụng với dung dịch HCl vừa đủ thu được dung dịch Y. Cô cạn Y thu được 39,9 gam hỗn hợp muối khan. Nếu cho Y tác dụng với dung dịch AgNO₃ dư thu được m gam kết tủa. Viết phương trình hóa học của phản ứng xảy ra và tính giá trị của m. Biết các phản ứng xảy ra hoàn toàn.

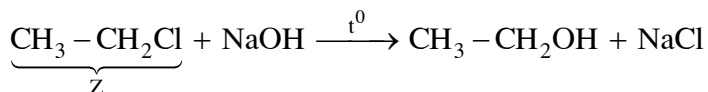
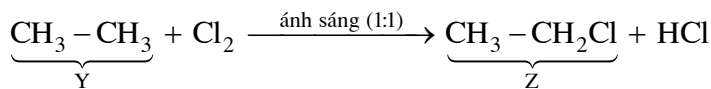
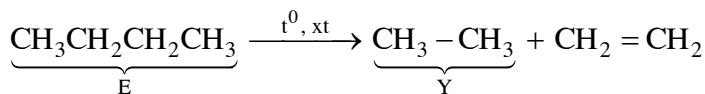
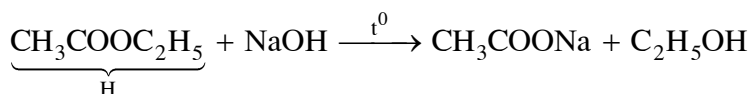
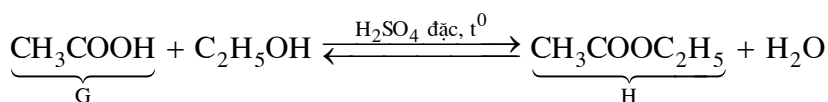
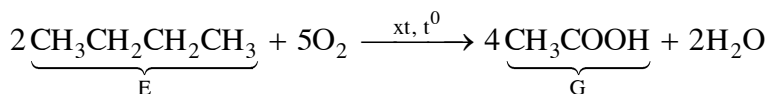
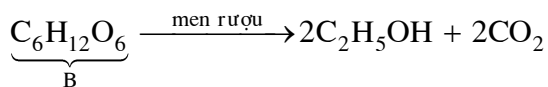
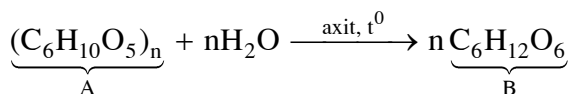
Hướng dẫn

1.

Các chất thỏa mãn:

A : (C₆H₁₀O₅)_n ; B : C₆H₁₂O₆ ; E : CH₃ – CH₂ – CH₂ – CH₃ ; G : CH₃COOH ; H : CH₃COOC₂H₅ ; Y : C₂H₆ ; Z : C₂H₅Cl.

Các phương trình hóa học:



2.a.

Gọi P là số proton $\Rightarrow$ Số electron là P.

Gọi N là số neutron.

Lưu ý *Đầu* – Hạnh phúc không ở đâu xa mà ở chính sự vun đắp từng ngày của chúng ta cho nó

$$\begin{cases} 2P_A + N_A + 2P_B + N_B = 177 \\ (2P_A + 2P_B) - (N_A + N_B) = 47 \\ 2P_B - 2P_A = 8 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} P_A = 26 \Rightarrow A : \text{Fe} \\ P_B = 30 \Rightarrow B : \text{Zn} \\ N_A + N_B = 65 \end{cases}$$

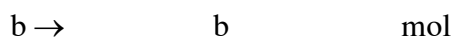
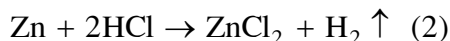
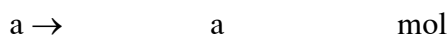
2.b.

Xét giai đoạn X tác dụng với dung dịch HCl vừa đủ:

Đặt số mol các chất trong X: Fe (a mol); Zn (b mol).

$$m_{\text{Fe}} + m_{\text{Zn}} = m_X \Rightarrow 56a + 65b = 18,6 \quad (\text{I})$$

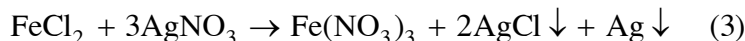
Các phương trình hóa học:



$$m_{\text{FeCl}_2} + m_{\text{ZnCl}_2} = m_{\text{muối}} \Rightarrow 127a + 136b = 39,9 \quad (\text{II})$$

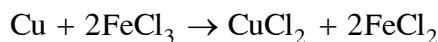
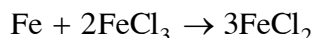
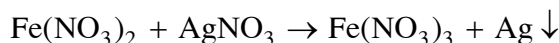
$$\xrightarrow{\text{Tổ hợp (I), (II)}} a = 0,1 \text{ mol}; b = 0,2 \text{ mol}$$

Dung dịch Y gồm: FeCl₂ (0,1 mol); ZnCl₂ (0,2 mol).



$$m = m_{\text{AgCl}} + m_{\text{Ag}} = 143,5 \cdot 0,6 + 108 \cdot 0,1 = 96,9 \text{ gam}$$

Chú ý: Một số phản ứng đặc biệt sau:



Câu II. (2,0 điểm)

1. Chỉ dùng thêm quì tím hãy nhận biết các dung dịch riêng biệt bị mất nhãn sau:

Na₂CO₃, Na₂SO₄, CH₃COONa, Ba(NO₃)₂, CH₃COOH, H₂SO₄ loãng.

2. A, B, C là các hợp chất hữu cơ mạch hở chỉ chứa C, H, O và có cùng phân tử khối là 60.

– A làm quì tím ẩm chuyển sang đỏ, tác dụng với Na, dung dịch NaOH, dung dịch Na₂CO₃.

– B tác dụng với Na nhưng không tác dụng với dung dịch NaOH.

– C không tác dụng với Na nhưng tác dụng với dung dịch NaOH khi đun nóng.

Tìm công thức cấu tạo của A, B, C. Viết phương trình hóa học của phản ứng xảy ra khi tiến hành các thí nghiệm trên.

Hướng dẫn

1.

Lấy mỗi dung dịch một ít cho vào các ống nghiệm khác nhau có đánh số. Nhúng mẫu quì tím vào mỗi ống nghiệm:

– Ống nghiệm làm quì tím hóa đỏ: CH₃COOH, H₂SO₄ (nhóm 1).

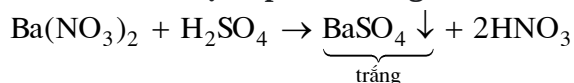
– Ống nghiệm làm quì tím hóa xanh: Na₂CO₃, CH₃COONa (nhóm 2).

– Ống nghiệm không chuyển màu quì tím: Na₂SO₄, Ba(NO₃)₂ (nhóm 3).

Cho các dung dịch trong nhóm 1 và nhóm 3 tác dụng với nhau từng đôi một:

– Thí nghiệm nào thu được kết tủa trắng thì các dung dịch tương ứng trong các nhóm là Ba(NO₃)₂ và H₂SO₄:

Lưu ý *Đầu* – Hạnh phúc không ở đâu xa mà ở chính sự vun đắp từng ngày của chúng ta cho nó



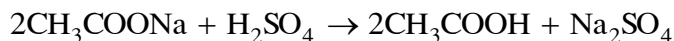
– Dung dịch còn lại trong nhóm 1 là CH_3COOH , nhóm 3 là Na_2SO_4 .

Cho dung dịch H_2SO_4 vào các dung dịch trong nhóm 3:

– Dung dịch nào thu được khí không màu là Na_2CO_3 :



– Dung dịch không thu được hiện tượng là CH_3COONa , nhưng vẫn có phản ứng hóa học xảy ra:



Nhận xét:

Môi trường của muối trong nước:

- Muối của axit mạnh và bazơ mạnh có môi trường trung tính như NaCl , KNO_3 , K_2SO_4 ,...
- Muối của axit mạnh và bazơ yếu có môi trường axit như NH_4Cl , $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$, NH_4NO_3 , FeCl_3 , $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$,...
- Muối của bazơ mạnh và axit yếu có môi trường bazơ như K_2CO_3 , CH_3COONa , Na_2S , K_2SO_3 ,...
- H_2SO_4 là axit mạnh cả hai nấc, do đó muối hiđrosunfat ($-\text{HSO}_4$) có môi trường axit như KHSO_4 , NaHSO_4 ,...

Sự chuyển màu chất chỉ thị của muối:

- Muối có môi trường trung tính không làm chuyển màu chất chỉ thị
- Muối có môi trường axit làm quì tím hóa đỏ, phenolphthalein không chuyển màu
- Muối có môi trường bazơ làm quì tím hóa xanh, phenolphthalein hóa hồng

2.

Xác định công thức phân tử các chất có phân tử khối là 60:

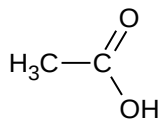
Đặt công thức tổng quát là $\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z$.

$$\Rightarrow 12x + y + 16z = 60 \Rightarrow 16z < 60 \Rightarrow z < 3,75$$

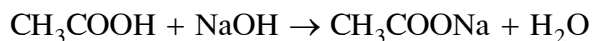
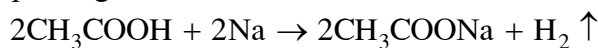
$$\Rightarrow \begin{cases} z = 1 \Rightarrow 12x + y = 44 \Rightarrow x = 3, y = 8 \Rightarrow \text{C}_3\text{H}_8\text{O} \\ z = 2 \Rightarrow 12x + y = 28 \Rightarrow x = 2, y = 4 \Rightarrow \text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2 \\ z = 3 \Rightarrow 12x + y = 12 \Rightarrow \text{vô lí} \end{cases}$$

Xác định A:

– A làm quì tím ẩm hóa đỏ $\Rightarrow$ A có tính axit $\Rightarrow$ A có nhóm $-\text{COOH}$ $\Rightarrow$ A : CH_3COOH .



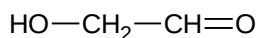
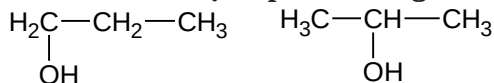
– Các phương trình hóa học:



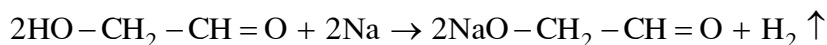
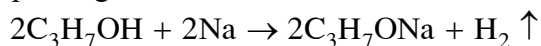
Xác định B:

– B tác dụng với Na nhưng không tác dụng với dung dịch NaOH $\Rightarrow$ B có nhóm $-\text{OH}$ $\Rightarrow$ Các công thức cấu tạo thỏa mãn B:

Lưu ý Dầu – Hạnh phúc không ở đâu xa mà ở chính sự vun đắp từng ngày của chúng ta cho nó

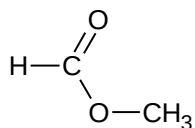


– Các phương trình hóa học:

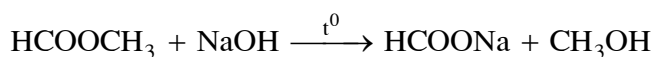


Xác định C:

– C không tác dụng với Na nhưng tác dụng với dung dịch NaOH khi đun nóng $\Rightarrow$ C là este $\Rightarrow$ C : HCOOCH_3 .



– Phương trình hóa học:



Câu III. (2,0 điểm)

1. Cho hỗn hợp chất rắn gồm FeS_2 , CuS , Na_2O . Chỉ được dùng thêm nước và các điều kiện cần thiết (nhiệt độ, xúc tác, thiết bị,...). Hãy trình bày phương pháp và viết các phương trình hóa học của phản ứng xảy ra để điều chế FeSO_4 , $\text{Cu}(\text{OH})_2$.

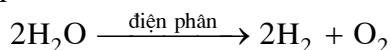
2. Lên men 100 kg gạo (có chứa 80% tinh bột, còn lại là hợp chất không tham gia phản ứng) để điều chế rượu etylic với hiệu suất toàn bộ quá trình bằng 80%. Tính thể tích rượu etylic 45⁰ điều chế được từ lượng gạo trên (biết khối lượng riêng của rượu etylic nguyên chất là 0,8 g/ml).

3. Hỗn hợp E gồm Al, Ca, Al_4C_3 và CaC_2 . Cho 15,15 gam E vào nước dư, chỉ thu được dung dịch G không chứa nguyên tố cacbon và hỗn hợp khí Z (Z gồm 2 hidrocarbon và hidro). Đốt cháy hết Z, thu được 4,48 lít CO_2 (đktc) và 9,45 gam H_2O . Nhỏ từ từ 200 ml dung dịch HCl 2M vào G, được m gam kết tủa. Các phản ứng xảy ra hoàn toàn. Tính giá trị m.

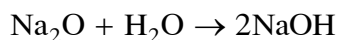
Hướng dẫn

1.

Điện phân nước điều chế H_2 và O_2 có thêm một ít H_2SO_4 hoặc NaOH để tăng độ dẫn điện:

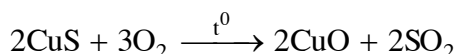
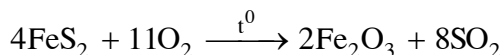


Cho hỗn hợp FeS_2 , CuS , Na_2O vào nước dư:

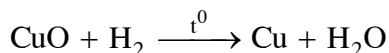
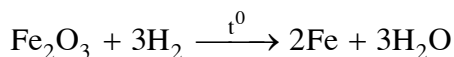


Lọc hỗn hợp thu được dung dịch NaOH và chất rắn gồm FeS_2 , CuS .

Đốt cháy hỗn hợp chất rắn gồm FeS_2 và CuS trong oxi dư:



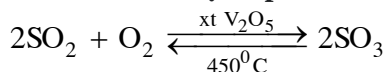
Cho luồng khí H_2 dư đi qua hỗn hợp chất rắn Fe_2O_3 và CuO :



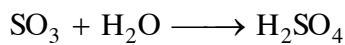
Thu lấy chất rắn gồm Fe, Cu.

Cho khí SO_2 thu được ở trên tác dụng với O_2 :

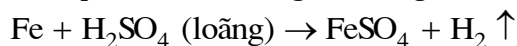
Lưu ý *Đầu* – Hạnh phúc không ở đâu xa mà ở chính sự vun đắp từng ngày của chúng ta cho nó



Cho SO_3 tác dụng với H_2O để điều chế axit sunfuric:



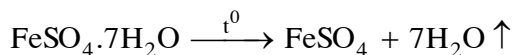
Cho hỗn hợp Fe, Cu tác dụng với dung dịch H_2SO_4 loãng, dư:



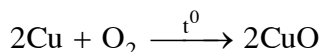
Lọc thu được dung dịch gồm FeSO_4 , H_2SO_4 và chất rắn là Cu.

Làm bay hơi dung dịch (FeSO_4 , H_2SO_4) trong khí quyển CO_2 và để kết tinh 20°C trong bình hàn kín. Ngày hôm sau, lấy tinh thể rửa với cồn và làm khô nhanh trong giấy lọc thu được chất rắn là $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$.

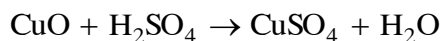
Nung $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ trong khí quyển CO_2 đến khối lượng không đổi sẽ thu được FeSO_4 :



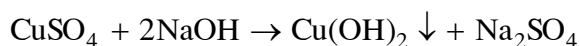
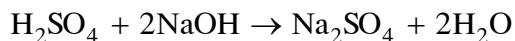
Đốt nóng Cu trong khí O_2 dư, thu lấy chất rắn là CuO:



Cho CuO tác dụng với dung dịch H_2SO_4 loãng, dư:



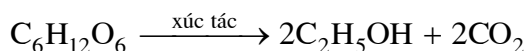
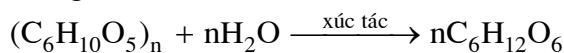
Lấy dung dịch thu được (CuSO_4 , H_2SO_4 dư) tác dụng với dung dịch NaOH dư:



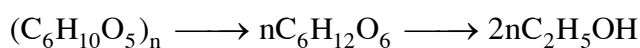
Lọc hỗn hợp sẽ thu được chất rắn là $\text{Cu}(\text{OH})_2$.

2.

Các phương trình hóa học:



Sơ đồ phản ứng:



$$n_{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}} = 2n \cdot n_{(\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5)_n (\text{pứ})} = 2n \cdot \frac{100.80\%}{162n} \cdot 80\% \text{ kmol}$$

$$\Rightarrow m_{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}} = 46.2n \cdot \frac{100.80\%}{162n} \cdot 80\% \text{ kg}$$

$$\text{g / ml} = \text{kg / lít}$$

$$\Rightarrow V_{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}} = \frac{46.2n \cdot \frac{100.80\%}{162n} \cdot 80\%}{0,8} \text{ lít}$$

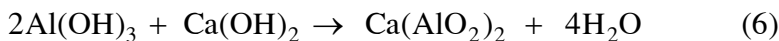
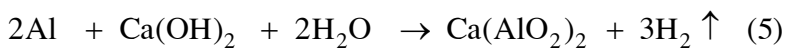
$$\frac{V_{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}}}{V_{\text{dd C}_2\text{H}_5\text{OH}}} \cdot 100 = 45 \Rightarrow V_{\text{dd C}_2\text{H}_5\text{OH}} = \frac{100}{45} \cdot \frac{46.2n \cdot \frac{100.80\%}{162n} \cdot 80\%}{0,8} = 100,96 \text{ lít}$$

3.

Các phương trình hóa học:

E tác dụng với H_2O dư:

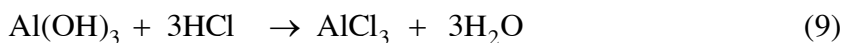
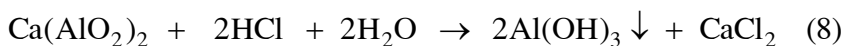
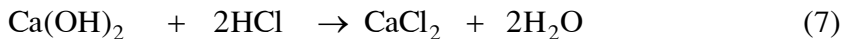
Lưu ý *Đầu* – Hạnh phúc không ở đâu xa mà ở chính sự vun đắp từng ngày của chúng ta cho nó



Hỗn hợp khí Z gồm H_2 , C_2H_2 và CH_4

Dung dịch G gồm $\text{Ca(AlO}_2)_2$ và Ca(OH)_2 dư

Nhỏ từ từ dung dịch HCl vào dung dịch G:



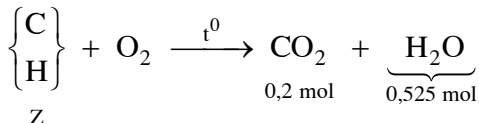
Xét giai đoạn đốt cháy Z:

$$n_{\text{CO}_2} = \frac{4,48}{22,4} = 0,2 \text{ mol}$$

$$n_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{9,45}{18} = 0,525 \text{ mol}$$

Qui Z thành C, H

Sơ đồ phản ứng:



$$\xrightarrow{\text{BTNT C}} n_{\text{C(Z)}} = n_{\text{CO}_2} \Rightarrow n_{\text{C(Z)}} = 0,2 \text{ mol}$$

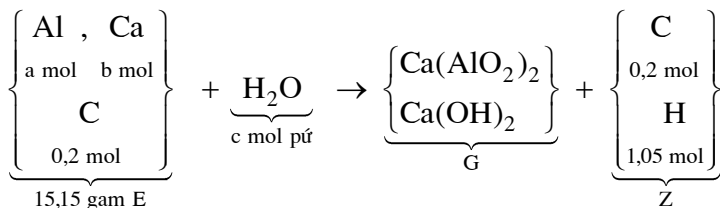
$$\xrightarrow{\text{BTNT H}} n_{\text{H(Z)}} = 2.n_{\text{H}_2\text{O}} \Rightarrow n_{\text{H(Z)}} = 2.0,525 = 1,05 \text{ mol}$$

Xét giai đoạn E tác dụng với H_2O dư:

Qui đổi E thành Al : a mol ; Ca : b mol ; C : 0,2 mol

$$m_{\text{Al}} + m_{\text{Ca}} + m_{\text{C}} = m_{\text{E}} \Rightarrow 27a + 40b + 12.0,2 = 15,15 \quad (\text{I})$$

Sơ đồ phản ứng:



$$\xrightarrow{\text{BTNT Al}} n_{\text{Al}} = 2.n_{\text{Ca(AlO}_2)_2} \Rightarrow n_{\text{Ca(AlO}_2)_2} = \frac{n_{\text{Al}}}{2} = 0,5a \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{BTNT Ca}} n_{\text{Ca}} = n_{\text{Ca(AlO}_2)_2} + n_{\text{Ca(OH)}_2} \Rightarrow b = 0,5a + n_{\text{Ca(OH)}_2} \Rightarrow n_{\text{Ca(OH)}_2} = (b - 0,5a) \text{ mol}$$

Đặt số mol H_2O phản ứng là c mol

$$\xrightarrow{\text{BTNT O}} n_{\text{H}_2\text{O(pứ)}} = 4.n_{\text{Ca(AlO}_2)_2} + 2.n_{\text{Ca(OH)}_2} \Rightarrow c = 4.0,5a + 2.(b - 0,5a) \quad (\text{II})$$

$$\xrightarrow{\text{BTNT H}} 2.n_{\text{H}_2\text{O(pứ)}} = 2.n_{\text{Ca(OH)}_2} + n_{\text{H}} \Rightarrow 2c = 2.(b - 0,5a) + 1,05 \quad (\text{III})$$

$$\xrightarrow{\text{Tổ hợp (I), (II), (III)}} a = 0,25 \text{ mol} ; b = 0,15 \text{ mol} ; c = 0,55 \text{ mol}$$

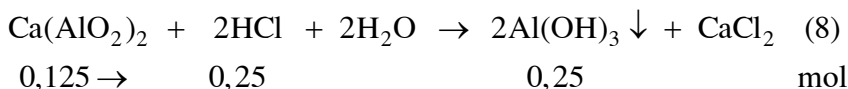
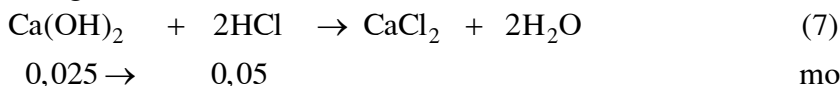
Lưu ý *Đầu* – Hạnh phúc không ở đâu xa mà ở chính sự vun đắp từng ngày của chúng ta cho nó

$$\Rightarrow \text{Dung dịch G gồm: } \begin{cases} \text{Ca(OH)}_2 : b - 0,5a = 0,15 - 0,5 \cdot 0,25 = 0,025 \text{ mol} \\ \text{Ca(AlO}_2)_2 : 0,5a = 0,5 \cdot 0,25 = 0,125 \text{ mol} \end{cases}$$

Xét giai đoạn nhỏ từ từ dung dịch HCl vào dung dịch G:

$$n_{\text{HCl}} = 0,2 \cdot 2 = 0,4 \text{ mol}$$

Các phương trình hóa học:



$$\frac{0,1}{3} \leftarrow (0,4 - 0,05 - 0,25) \quad \text{mol}$$

$$\Rightarrow n_{\text{Al(OH)}_3 (\text{thu được})} = 0,25 - \frac{0,1}{3} = \frac{0,65}{3} \text{ mol}$$

$$m = m_{\text{Al(OH)}_3 (\text{thu được})} = 78 \cdot \frac{0,65}{3} = 16,9 \text{ gam}$$

Câu IV. (2,0 điểm)

1. Cho X là hỗn hợp của 3 chất gồm kim loại M, oxit và muối sunfat trung hòa của kim loại M (M có hóa trị II không đổi trong các hợp chất). Cho hỗn hợp M vào nước **không** thấy có bọt khí thoát ra.

Hòa tan hoàn toàn 14,8 gam X trong dung dịch H_2SO_4 loãng, dư thu được dung dịch A, khí B. Cho toàn bộ khí B tác dụng với lượng dư bột CuO nung nóng, thấy khối lượng chất rắn giảm 3,2 gam. Thêm dung dịch KOH dư vào dung dịch A được kết tủa C. Nung nóng C đến khối lượng không đổi thu được 14,0 gam chất rắn.

Cho 14,8 gam hỗn hợp X tác dụng với 200 mL dung dịch CuSO_4 1,5M, sau phản ứng tách bỏ chất rắn, cô cạn phần dung dịch thu được 46,0 gam muối khan. Các phản ứng xảy ra hoàn toàn.

a. Xác định tên kim loại M.

b. Tính phần trăm khối lượng mỗi chất trong X.

2. Tiến hành các thí nghiệm sau:

Thí nghiệm 1: Cho dung dịch chứa m gam $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ tác dụng với 160 mL dung dịch Ba(OH)_2 2M thu được 1373a gam kết tủa.

Thí nghiệm 2: Cho dung dịch chứa m gam $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ tác dụng với 190 mL dung dịch Ba(OH)_2 2M thu được 1217a gam kết tủa.

Tính m, biết các phản ứng xảy ra hoàn toàn.

Hướng dẫn

1.a.

Cho X vào nước không thấy có bọt khí thoát ra $\Rightarrow$ M không tác dụng với nước ở điều kiện thường.

Xét giai đoạn X tan trong dung dịch H_2SO_4 loãng, dư:

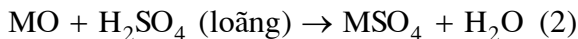
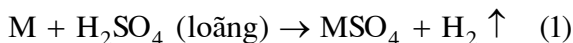
Đặt số mol các chất trong X: M (a mol); MO (b mol); MSO_4 (c mol).

$$m_{\text{M}} + m_{\text{MO}} + m_{\text{MSO}_4} = m_{\text{X}} \Rightarrow M \cdot a + (M + 16) \cdot b + (M + 96) \cdot c = 14,8$$

$$\Rightarrow Ma + Mb + Mc + 16b + 96c = 14,8 \quad (I)$$

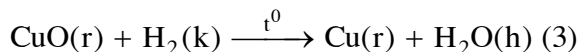
Các phương trình hóa học:

Lưu ý *Đã* *Đầu* – Hạnh phúc không ở đâu xa mà ở chính sự vun đắp từng ngày của chúng ta cho nó



Khí B: H_2 (a mol), dung dịch A : MSO_4 (a + b + c) mol, H_2SO_4 dư.

Khí B tác dụng với CuO dư, nung nóng:

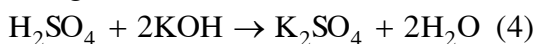


$$m_{O \text{ (pứ)}} = m_{\text{rắn giảm}} \Rightarrow n_{O \text{ (pứ)}} = \frac{3,2}{16} = 0,2 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{Theo (3)}} n_{H_2} = n_{O \text{ (pứ)}} \Rightarrow a = 0,2 \text{ mol}$$

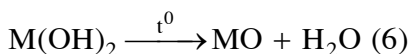
Dung dịch A tác dụng với dung dịch KOH dư:

Các phương trình hóa học:



Kết tủa C: $M(OH)_2$ (a + b + c) mol.

Nung kết tủa C:



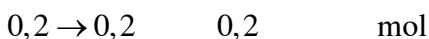
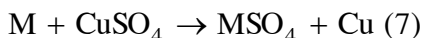
Chất rắn thu được là MO : (a + b + c) mol.

$$\Rightarrow (M + 16).(a + b + c) = 14 \Rightarrow Ma + Mb + Mc + 16.(a + b + c) = 14 \quad (II)$$

X tác dụng với dung dịch $CuSO_4$:

$$n_{CuSO_4} = 0,2.1,5 = 0,3 \text{ mol}$$

Trong X, chỉ có M tác dụng với $CuSO_4$:



$\Rightarrow$ Muối khan gồm: MSO_4 (0,2 + c) mol; $CuSO_4$ dư (0,1 mol).

$$\Rightarrow (M + 96).(0,2 + c) + 160.0,1 = 46 \quad (III)$$

$$\xrightarrow{\text{Tổ hợp (I), (II)}} 14,8 - 16b - 96c = 14 - 16a - 16b - 16c \Rightarrow 80c = 16a + 0,8$$

$$\xrightarrow{\text{Thế } a = 0,2 \text{ mol vào (IV)}} c = 0,05 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{Thế } c = 0,05 \text{ mol vào (III)}} (M + 96).0,25 + 160.0,1 = 46 \Rightarrow M = 24 \Rightarrow M \text{ là magie (Mg)}$$

1.b.

Phần trăm khối lượng các chất trong X:

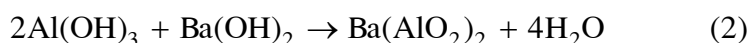
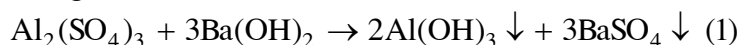
$$\%m_{Mg} = \frac{24.0,2}{14,8}.100\% = 32,43\%$$

$$\%m_{MgSO_4} = \frac{120.0,05}{14,8}.100\% = 40,54\%$$

$$\Rightarrow \%m_{MgO} = 100\% - 32,43\% - 40,54\% = 27,03\%$$

2.

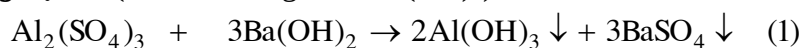
Các phương trình hóa học:



Lưu ý: $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ – Hạnh phúc không ở đâu xa mà ở chính sự vun đắp từng ngày của chúng ta cho nó
 Cùng lượng $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$, khi lượng $\text{Ba}(\text{OH})_2$ tăng thì lượng kết tủa giảm, chứng tỏ ở thí nghiệm 190 mL dung dịch $\text{Ba}(\text{OH})_2$ phải xảy ra 2 phản ứng.

Đặt : $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ (x mol).

Xét thí nghiệm 2 (190 mL dung dịch $\text{Ba}(\text{OH})_2$):



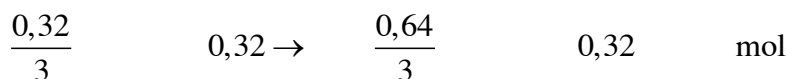
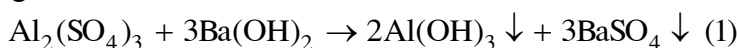
$$\Rightarrow n_{\text{Al}(\text{OH})_3 (\text{dư})} = 2x - 2.(0,38 - 3x) = (8x - 0,76) \text{ mol}$$

$$m_{\text{Al}(\text{OH})_3 (\text{dư})} + m_{\text{BaSO}_4} = m_{\text{kết tủa}} \Rightarrow 78.(8x - 0,76) + 233.3x = 1217a \quad (I)$$

Trường hợp 1: $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ tác dụng với 160 mL dung dịch $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 2M chỉ xảy ra phản ứng (1).

$\text{Ba}(\text{OH})_2$ hết, $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ có thể dư.

Phương trình hóa học:

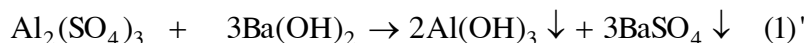


$$\Rightarrow 78. \frac{0,64}{3} + 0,32.233 = 1373a \Rightarrow 1373a = 91,2 \text{ gam} \quad (II)$$

$$\xrightarrow{\text{Tổ hợp (I), (II)}} x = 0,1635 \text{ mol} ; a = 0,0664$$

$$n_{\text{Ba}(\text{OH})_2 (I)} = 3x = 3.0,1635 = 0,4905 \text{ mol} > n_{\text{Ba}(\text{OH})_2 (\text{ban đầu})} = 0,38 \text{ mol} \Rightarrow \text{vô lý}$$

Trường hợp 2: $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ tác dụng với 160 mL dung dịch $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 2M xảy ra cả 2 phản ứng



$$\Rightarrow n_{\text{Al}(\text{OH})_3 (\text{dư})} = 2x - 2.(0,32 - 3x) = (8x - 0,64) \text{ mol}$$

$$m_{\text{Al}(\text{OH})_3 (\text{dư})} + m_{\text{BaSO}_4} = m_{\text{kết tủa}} \Rightarrow 78.(8x - 0,64) + 233.3x = 1373a \quad (III)$$

$$\xrightarrow{\text{Tổ hợp (I), (III)}} x = 0,1 \text{ mol} ; a = 0,06$$

$$3x = 0,3 < 0,32 \Rightarrow \text{thỏa mãn}$$

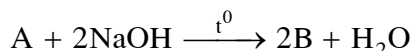
$$\Rightarrow m = 0,1.342 = 34,2 \text{ gam}$$

Câu V. (2,0 điểm)

1. Một hợp chất hữu cơ A mạch hở có khối lượng mol phân tử nhỏ hơn 170 (g/mol). Đốt cháy hoàn toàn 1,62 gam A chỉ tạo ra CO_2 và H_2O . Dẫn toàn bộ sản phẩm cháy lần lượt qua bình 1 đựng dung dịch H_2SO_4 đặc dư, rồi bình 2 đựng dung dịch nước vôi trong. Thấy khối lượng bình 1 tăng 0,90 gam, ở bình 2 xuất hiện 4,00 gam kết tủa và khối lượng dung dịch trong bình 2 giảm đi 1,36 gam so với dung dịch ban đầu.

a. Xác định công thức phân tử của A.

b. Xác định công thức cấu tạo của A, biết A tác dụng với dung dịch NaOH theo đúng tỉ lệ sau:



Viết phương trình hóa học của phản ứng xảy ra khi cho A lần lượt tác dụng với Na, dung dịch NaOH dư đun nóng.

Lưu ý: Hạnh phúc không ở đâu xa mà ở chính sự vun đắp từng ngày của chúng ta cho nó

2. Hỗn hợp M gồm 3 este X, Y, Z đều no, mạch hở, phân tử có tối đa 2 nhóm $-\text{COO}-$. Đốt cháy hoàn toàn 70,68 gam hỗn hợp M cần dùng 3,19 mol O_2 thu được 2,92 mol CO_2 . Mặt khác, khi cho 70,68 gam M tác dụng vừa đủ với dung dịch NaOH đun nóng thu được dung dịch G chứa hai muối của hai axit cacboxylic và 35,76 gam hỗn hợp E gồm 1 rượu đơn chức (có một nhóm $-\text{OH}$) và 1 rượu hai chức (có hai nhóm $-\text{OH}$) có cùng số nguyên tử cacbon.

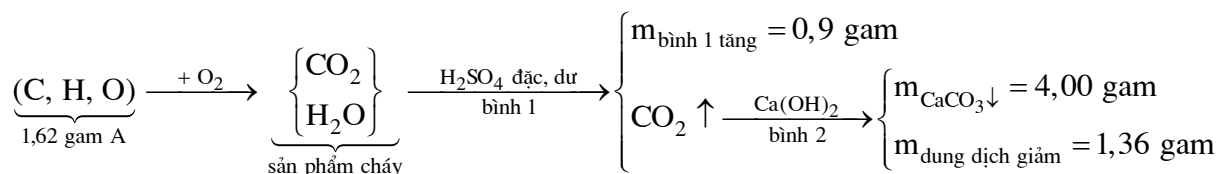
a. Tìm số mol NaOH đã phản ứng với 70,68 gam hỗn hợp M.

b. Tìm công thức cấu tạo của 3 este trong M.

Hướng dẫn

1.a.

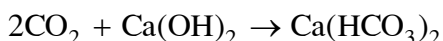
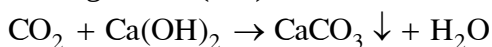
Sơ đồ phản ứng:



$$\text{H}_2\text{SO}_4 \text{ đặc hấp thụ } \text{H}_2\text{O} \Rightarrow m_{\text{H}_2\text{O}} = 0,9 \text{ gam} \Rightarrow n_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{0,9}{18} = 0,05 \text{ mol}$$

Khí thoát ra khỏi bình 1 là CO_2 được hấp thụ vào dung dịch nước vôi trong:

Đề bài không cho Ca(OH)_2 dư nên có thể tạo 2 loại muối:



$$m_{\text{dung dịch giảm}} = m_{\text{CaCO}_3 \downarrow} - m_{\text{CO}_2} \Rightarrow 1,36 = 4 - 44.n_{\text{CO}_2} \Rightarrow n_{\text{CO}_2} = 0,06 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{BTKL A}} m_{\text{C(A)}} + m_{\text{H(A)}} + m_{\text{O(A)}} = m_{\text{A}} \Rightarrow 12.0,06 + 2.0,05 + 16.n_{\text{O(A)}} = 1,62$$

$$\Rightarrow n_{\text{O(A)}} = 0,05 \text{ mol}$$

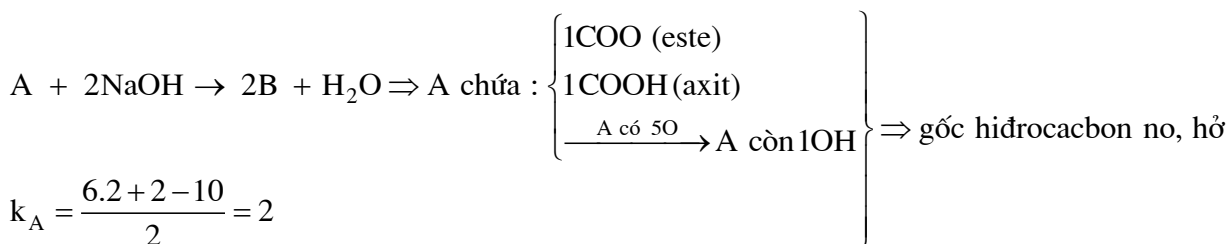
$$n_{\text{C(A)}} : n_{\text{H(A)}} : n_{\text{O(A)}} = 0,06 : (2.0,05) : 0,05 = 6 : 10 : 5$$

$$\Rightarrow \text{CTTQ của A : } (\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5)_n$$

$$M_{(\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5)_n} < 170 \Rightarrow 162n < 170 \Rightarrow n < 1,049 \Rightarrow n = 1$$

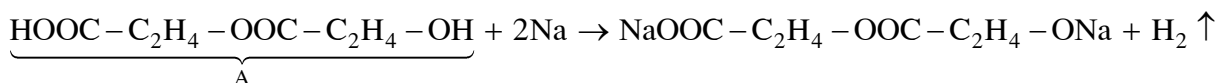
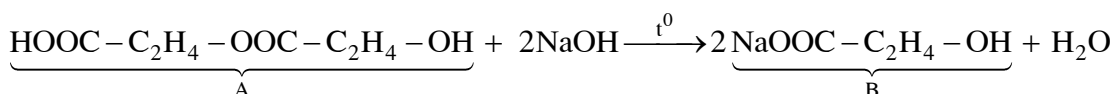
Công thức phân tử của A: $\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5$.

1.b.

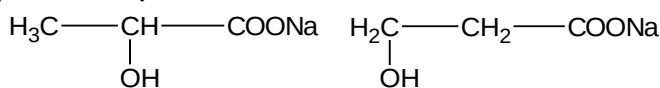


$$k_{\text{A}} = \frac{6.2 + 2 - 10}{2} = 2$$

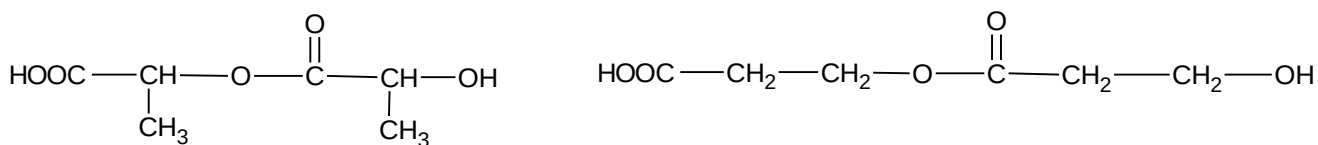
$$\Rightarrow \text{A : } \text{HOOC}-\text{C}_2\text{H}_4-\text{OOC}-\text{C}_2\text{H}_4-\text{OH}$$



Công thức cấu tạo của B:



Lưu ý *Đầu – Hạnh* phúc không ở đâu xa mà ở chính sự vun đắp từng ngày của chúng ta cho nó
 Công thức cấu tạo của A:



2.a, b.

Xét giai đoạn đốt cháy M:

Sơ đồ phản ứng:

$$\underbrace{(\text{C, H, O})}_{70,68 \text{ gam M}} + \underbrace{\text{O}_2}_{3,19 \text{ mol}} \xrightarrow{t^0} \underbrace{\text{CO}_2}_{2,92 \text{ mol}} + \text{H}_2\text{O}$$

$$\xrightarrow{\text{BTKL}} m_{\text{M}} + m_{\text{O}_2} = m_{\text{CO}_2} + m_{\text{H}_2\text{O}} \Rightarrow 70,68 + 32.3,19 = 44.2,92 + 18.n_{\text{H}_2\text{O}}$$

$$\Rightarrow n_{\text{H}_2\text{O}} = 2,46 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{BTNT O}} n_{\text{O(M)}} + 2.n_{\text{O}_2} = 2.n_{\text{CO}_2} + n_{\text{H}_2\text{O}} \Rightarrow n_{\text{O(M)}} + 2.3,19 = 2.2,92 + 2,46$$

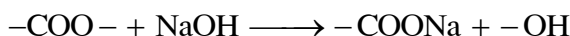
$$\Rightarrow n_{\text{O(M)}} = 1,92 \text{ mol}$$

Trong M, oxi chỉ tập trung ở $-\text{COO}-$.

$$\xrightarrow{\text{BTNT O của M}} 2.n_{\text{COO}} = n_{\text{O(M)}} \Rightarrow n_{\text{COO}} = \frac{1,92}{2} = 0,96 \text{ mol}$$

Xét giai đoạn M tác dụng với dung dịch NaOH:

Sơ đồ phản ứng:



$$\Rightarrow n_{\text{NaOH}} = n_{\text{COONa}} = n_{\text{OH}} = n_{\text{COO}} \Rightarrow n_{\text{NaOH}} = n_{\text{COONa}} = n_{\text{OH}} = 0,96 \text{ mol}$$

Số mol NaOH đã phản ứng là 0,96 mol.

Đặt công thức trung bình của hai rượu là $\bar{\text{R}}(\text{OH})_{\bar{z}}$ ($1 < \bar{z} < 2$)

$$\xrightarrow{\text{Bảo toàn nhóm OH}} \bar{z}.n_{\bar{\text{R}}(\text{OH})_{\bar{z}}} = n_{\text{OH}} \Rightarrow n_{\bar{\text{R}}(\text{OH})_{\bar{z}}} = \frac{0,96}{\bar{z}}$$

$$\Rightarrow M_{\bar{\text{R}}(\text{OH})_{\bar{z}}} \cdot \frac{0,96}{\bar{z}} = 35,76 \Rightarrow M_{\bar{\text{R}}(\text{OH})_{\bar{z}}} = 37,25.\bar{z} \xrightarrow{1 < \bar{z} < 2} 37,25 < M_{\bar{\text{R}}(\text{OH})_{\bar{z}}} < 74,5$$

Rượu hai chức phải có số nguyên tử C ít nhất là 2 $\Rightarrow$ Rượu đơn chức cũng phải ít nhất 2 nguyên tử C.

$$\Rightarrow M_{\text{rượu đơn chức}} < 74,5 \Rightarrow \begin{cases} M_{\text{rượu đơn chức}} = 46 \text{ (C}_2\text{H}_5\text{OH)} \\ M_{\text{rượu đơn chức}} = 60 \text{ (C}_3\text{H}_7\text{OH)} \\ M_{\text{rượu đơn chức}} = 74 \text{ (C}_4\text{H}_9\text{OH)} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \begin{cases} \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} \\ \text{C}_2\text{H}_4(\text{OH})_2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} n_{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}} + 2.n_{\text{C}_2\text{H}_4(\text{OH})_2} = 0,96 \\ 46.n_{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}} + 62.n_{\text{C}_2\text{H}_4(\text{OH})_2} = 35,76 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} n_{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}} = 0,4 \text{ mol} \\ n_{\text{C}_2\text{H}_4(\text{OH})_2} = 0,28 \text{ mol} \end{cases} \Rightarrow \text{Thỏa mãn} \\ \\ \begin{cases} \text{C}_3\text{H}_7\text{OH} \\ \text{C}_3\text{H}_6(\text{OH})_2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} n_{\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}} + 2.n_{\text{C}_3\text{H}_6(\text{OH})_2} = 0,96 \\ 60.n_{\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}} + 76.n_{\text{C}_3\text{H}_6(\text{OH})_2} = 35,76 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} n_{\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}} = -0,0327 \text{ mol} \\ n_{\text{C}_3\text{H}_6(\text{OH})_2} = 0,496 \text{ mol} \end{cases} \Rightarrow \text{Loại} \\ \\ \begin{cases} \text{C}_4\text{H}_9\text{OH} \\ \text{C}_4\text{H}_8(\text{OH})_2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} n_{\text{C}_4\text{H}_9\text{OH}} + 2.n_{\text{C}_4\text{H}_8(\text{OH})_2} = 0,96 \\ 74.n_{\text{C}_4\text{H}_9\text{OH}} + 90.n_{\text{C}_4\text{H}_8(\text{OH})_2} = 35,76 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} n_{\text{C}_4\text{H}_9\text{OH}} = -0,26 \text{ mol} \\ n_{\text{C}_4\text{H}_8(\text{OH})_2} = 0,61 \text{ mol} \end{cases} \Rightarrow \text{Loại} \end{cases}$$

Lưu ý – Hạnh phúc không ở đâu xa mà ở chính sự vun đắp từng ngày của chúng ta cho nó

$$\xrightarrow{\text{BTKL (M + NaOH)}} m_M + m_{\text{NaOH}} = m_{\text{muối}} + m_{\text{rượu}} \Rightarrow 70,68 + 40,96 = m_{\text{muối}} + 35,76$$

$$\Rightarrow m_{\text{muối}} = 73,32 \text{ gam}$$

$$\begin{cases} n_{\text{este đơn chức}} + 2.n_{\text{este hai chức}} = n_{\text{NaOH}} \\ (k_{\text{este đơn chức}} - 1).n_{\text{este đơn chức}} + (k_{\text{este hai chức}} - 1).n_{\text{este hai chức}} = n_{\text{CO}_2} - n_{\text{H}_2\text{O}} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} n_{\text{este đơn chức}} + 2.n_{\text{este hai chức}} = 0,96 \\ (1-1).n_{\text{este đơn chức}} + (2-1).n_{\text{este hai chức}} = 2,92 - 2,46 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} n_{\text{este đơn chức}} = 0,04 \text{ mol} \\ n_{\text{este hai chức}} = 0,46 \text{ mol} \end{cases}$$

$$n_{\text{este hai chức}} > n_{\text{C}_2\text{H}_4(\text{OH})_2} \Rightarrow n_{\text{este hai chức của axit hai chức}} = 0,46 - 0,28 = 0,18 \text{ mol}$$

Đặt công thức hai muối là RCOONa , $\text{R}'(\text{COONa})_2$: 0,18 mol.

$$\xrightarrow{\text{Bảo toàn nhóm COONa}} n_{\text{RCOONa}} + 2.n_{\text{R}'(\text{COONa})_2} = n_{\text{COONa}} \Rightarrow n_{\text{RCOONa}} + 2.0,18 = 0,96$$

$$\Rightarrow n_{\text{RCOONa}} = 0,6 \text{ mol}$$

$$m_{\text{RCOONa}} + m_{\text{R}'(\text{COONa})_2} = m_{\text{muối}} \Rightarrow (R + 67).0,6 + (R' + 134).0,18 = 73,32$$

$$\Rightarrow 0,6R + 0,18R' = 9 \Rightarrow \begin{cases} R = 15 (\text{CH}_3-) \\ R' = 0 \end{cases} \Rightarrow \text{Hai muối} : \begin{cases} \text{CH}_3\text{COONa} \\ \text{NaOOC} - \text{COONa} \end{cases}$$

$$\Rightarrow M : \begin{cases} \text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5 : 0,04 \text{ mol} \\ \text{CH}_3\text{COOCH}_2\text{CH}_2\text{OOCCH}_3 : 0,28 \text{ mol} \\ \text{C}_2\text{H}_5\text{OOC} - \text{COOC}_2\text{H}_5 : 0,18 \text{ mol} \end{cases}$$