

dịch Z cần 10ml dung dịch hỗn hợp NaOH 1M và Ba(OH)₂ 0,25M. Mặt khác lấy V₁ lít dung dịch X chứa 0,05 mol HCl trộn với V₂ lít dung dịch Y chứa 0,15 mol axit được 1,1 lít dung dịch. Hãy xác định C₁, C₂, V₁, V₂.

2/ Nung a gam một hidroxit của kim loại R trong không khí đến khối lượng không đổi, thấy khối lượng chất rắn giảm đi 9 lần, đồng thời thu được một oxit kim loại. Hòa tan hoàn toàn lượng oxit trên bằng 330ml dung dịch H₂SO₄ 1M, thu được dung dịch X. Cho X tác dụng với dung dịch Ba(OH)₂ dư, sau khi phản ứng hoàn toàn thu được m gam kết tủa. Tính a, m, biết lượng axit đã lấy dư 10% so với lượng cần thiết để phản ứng với oxit.

Câu 5. (4,0 điểm)

1/ Cho kim loại Na dư vào hỗn hợp T gồm etanol và glixerol, sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn thấy khối lượng khí thoát ra bằng 2,5% khối lượng hỗn hợp T. Xác định thành phần % khối lượng mỗi chất trong T.

2/ Thực hiện phản ứng este hóa giữa axit C_xH_yCOOH và rượu C_nH_{2n+1}OH. Sau phản ứng tách lấy hỗn hợp X chỉ gồm este, axit và rượu. Đốt cháy hoàn toàn 13,2 gam hỗn hợp X, thu được 12,768 lít khí CO₂ (đktc) và 8,28 gam H₂O. Nếu cũng cho hỗn hợp X như trên thì tác dụng vừa đủ với 150 ml dung dịch NaOH 1M, thu được 3,84 gam rượu. Hóa hơi hoàn toàn lượng rượu này thì thu được thể tích hơi đúng bằng thể tích của 3,36 gam N₂ (đo ở cùng điều kiện nhiệt độ và áp suất).

Viết các phương trình phản ứng, xác định công thức este và tính hiệu suất phản ứng este hóa.

PHÒNG GD&ĐT BÙ ĐÓP
TỔ BD HSG MÔN HÓA

Lần 15

ĐÁP ÁN

ĐỀ KIỂM TRA ĐỊNH KÌ HỌC SINH GIỎI
NĂM HỌC 2015 – 2016
MÔN: HÓA HỌC - LỚP 9

Thời gian: 150 phút (Không kể thời gian giao đề)

Câu 1:

1/

-Các chất rắn có thể chọn lần lượt là:

Zn; FeS; Na₂SO₃; CaCO₃; MnO₂; CaC₂; Al₄C₃; Na₂O₂; Mg₃N₂; Zn₃P₂

-Các khí điều chế lần lượt là: H₂ ↑; H₂S ↑; SO₂ ↑; CO₂ ↑; Cl₂ ↑; C₂H₂ ↑; CH₄ ↑; O₂ ↑; NH₃ ↑; PH₃ ↑

-Các ptpư: 1/ Zn + 2HCl → ZnCl₂ + H₂ ↑

2/ FeS + 2HCl → FeCl₂ + H₂S ↑

3/ Na₂SO₃ + 2HCl → 2NaCl + SO₂ ↑ + H₂O

4/ CaCO₃ + 2HCl → CaCl₂ + CO₂ ↑ + H₂O

5/ MnO₂ + 4HCl đặc $\xrightarrow{t^0}$ MnCl₂ + Cl₂ ↑ + 2H₂O

6/ CaC₂ + 2HCl → CaCl₂ + C₂H₂ ↑

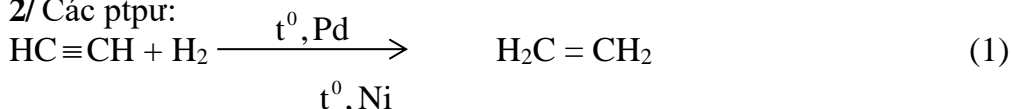
7/ Al₄C₃ + 12HCl → 4AlCl₃ + 3CH₄ ↑

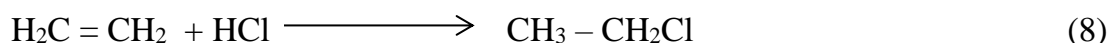
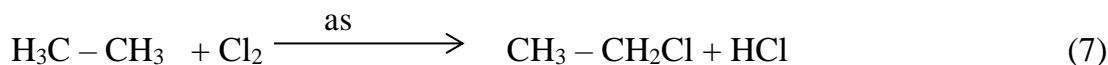
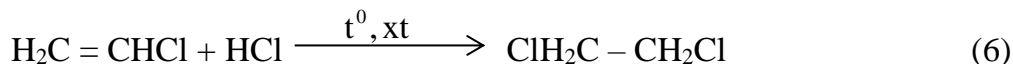
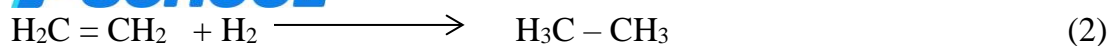
8/ 2Na₂O₂ + 4HCl → 4NaCl + O₂ ↑ + 2H₂O

9/ Mg₃N₂ + 6HCl → 3MgCl₂ + 2NH₃ ↑

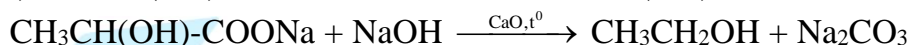
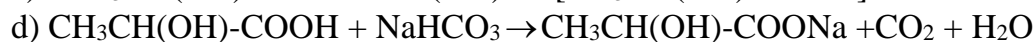
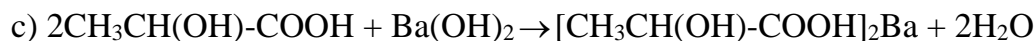
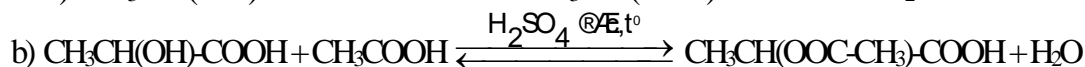
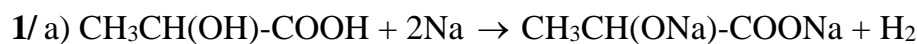
10/ Zn₃P₂ + 6HCl → 3ZnCl₂ + 2PH₃ ↑

2/ Các ptpư:



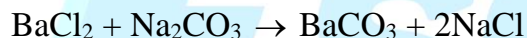


Câu 2:



2/ Do A tác dụng với B thì có kết tủa BaSO_4 , B tác dụng với C thì có kết tủa xuất hiện, A tác dụng với C thì có khí thoát ra

⇒ A: H_2SO_4 hoặc NaHSO_4 , B: BaCl_2 , C: Na_2CO_3

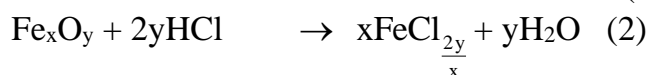
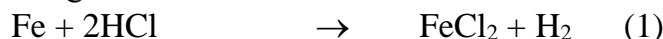


Câu 3:

1/

Đặt công thức của oxit sắt là Fe_xO_y

Các phương trình hoá học:



$$n_{\text{HCl}} \text{ ban đầu} = \frac{400.16,425}{100.36,5} = 1,8 \text{ (mol)}; n_{\text{H}_2} = \frac{6,72}{22,4} = 0,3 \text{ (mol)}$$

$$m_{\text{ddB}} = 400 + 40 - 0,3.2 + 60,6 = 500 \text{ (g)}$$

$$\rightarrow n_{\text{HCl}} \text{ dư} = \frac{2,92.500}{100.36,5} = 0,4 \text{ (mol)}$$

$$\rightarrow n_{\text{HCl}} \text{ đã phản ứng ở (1) và (2)} = 1,8 - 0,4 = 1,4 \text{ (mol)}$$

$$\text{Từ (1): } n_{\text{HCl}} = 2n_{\text{H}_2} = 2.0,3 = 0,6 \text{ (mol)}$$

$$\text{Từ (1): } n_{\text{Fe}} = n_{\text{H}_2} = 0,3 \text{ (mol)} \rightarrow m_{\text{Fe}} = 0,3.56 = 16,8 \text{ (g)}$$

$$\rightarrow m_{\text{Fe}_x\text{O}_y} = 40 - 16,8 = 23,2 \text{ (g)}$$

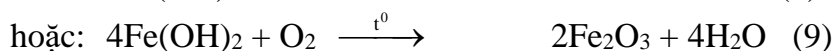
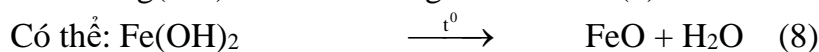
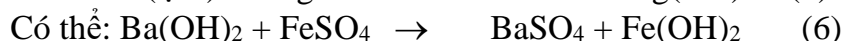
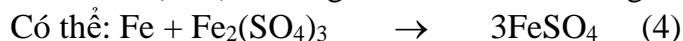
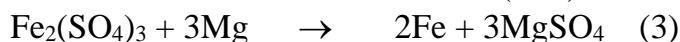
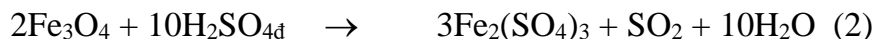
$$\rightarrow n_{\text{HCl}} \text{ ở (2)} = 1,4 - 0,6 = 0,8 \text{ (mol)}$$

$$\text{Từ (2): } n_{\text{Fe}_x\text{O}_y} = \frac{1}{2y} \cdot 0,8 = \frac{0,4}{y}$$

$$\rightarrow \text{ta có: } \frac{0,4}{y} (56x + 16y) = 23,2 \rightarrow \frac{x}{y} = \frac{3}{4}$$

Vậy công thức của Fe_xO_y là Fe_3O_4

Các pthh:



$$n_{\text{Mg}} = \frac{10,8}{24} = 0,45 \text{ (mol)}$$

Xét trường hợp 1: Mg chưa phản ứng hết, $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ hết ở (3) \Leftrightarrow không có (4,6,8,9)

Đặt: $n_{\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3}$ trong 300ml ddE là x

$$\text{Từ (3): } n_{\text{Mg}} \text{ đã phản ứng} = 3x$$

$$\rightarrow n_{\text{Mg}} \text{ còn lại} = 0,45 - 3x$$

$$\text{Từ (3): } n_{\text{Fe}} = 2x \rightarrow m_{\text{Fe}} = 2x \cdot 56$$

$$\text{Ta có pt: } (0,45 - 3x) \cdot 24 + 2x \cdot 56 = 12,6$$

$$\rightarrow x = 0,045 \text{ (mol)}$$

$$\rightarrow C_M \text{ của } \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 \text{ trong ddE} = \frac{0,045}{0,3} = 0,15 \text{ (M)}$$

Khi đó trong ddD chỉ có: MgSO_4 và kết tủa gồm BaSO_4 và $\text{Mg}(\text{OH})_2$

$$\text{Từ (3): } n_{\text{MgSO}_4} = 3n_{\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3} = 3 \cdot 0,045 = 0,135 \text{ (mol)}$$

$$\text{Từ (5): } n_{\text{BaSO}_4} = n_{\text{MgSO}_4} = 0,135 \text{ (mol)}$$

$$\text{Từ (7): } n_{\text{MgO}} = n_{\text{Mg}(\text{OH})_2} = 0,135 \text{ (mol)}$$

$$\text{Giá trị của m trong trường hợp này} = 0,135 \cdot 233 + 0,135 \cdot 40 = 36,855 \text{ (g)}$$

Xét trường hợp 2: Mg hết, $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ sau phản ứng (3) còn dư:

\Leftrightarrow (4,6,7) hoặc (4,6,8) xảy ra.

$$\text{Từ (3): } n_{\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3} = \frac{1}{3} \cdot n_{\text{Mg}} = \frac{1}{3} \cdot 0,45 = 0,15 \text{ (mol)}$$

$$\text{Từ (3): } n_{\text{Fe}} = \frac{2}{3} \cdot n_{\text{Mg}} = \frac{2}{3} \cdot 0,45 = 0,3 \text{ (mol)} \Leftrightarrow 16,8 \text{ (g)}$$

Theo bài ra khối lượng chất rắn chỉ có 12,6 (g) nhỏ hơn 16,8 (g) chứng tỏ (4) có xảy ra và khối lượng Fe bị hòa tan ở (4) = 16,8 - 12,6 = 4,2 (g) \Leftrightarrow 0,075 (mol)

$$\rightarrow \text{từ (4): } n_{\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3} = n_{\text{Fe}} \text{ bị hòa tan} = 0,075 \text{ (mol)}$$

$$\rightarrow \text{Tổng } n_{\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3} \text{ trong 300 ml ddE ở trường hợp này} = 0,15 + 0,075 = 0,225 \text{ (mol)}$$

Vậy C_M của dung dịch E = $\frac{0,225}{0,3} = 0,75(M)$

Khi đó: Kết tủa thu được khi cho dung dịch D phản ứng với $Ba(OH)_2$ gồm: $BaSO_4$, $Mg(OH)_2$, $Fe(OH)_2$.

Với : $n_{MgSO_4} \text{ ở (3)} = n_{Mg} = 0,45 \text{ (mol)}$

Từ (4): $n_{FeSO_4} = 3n_{Fe} = 3.0,075 = 0,225 \text{ (mol)}$

Từ (5): $n_{BaSO_4} = n_{Mg(OH)_2} = n_{MgSO_4} = 0,45 \text{ (mol)}$

Từ (6): $n_{BaSO_4} = n_{Fe(OH)_2} = n_{FeSO_4} = 0,225 \text{ (mol)}$

→ Số mol trong kết tủa lần lượt là:

$n_{BaSO_4} = 0,45 + 0,225 = 0,675 \text{ (mol)}$

$n_{Fe(OH)_2} = 0,225 \text{ (mol)}$, $n_{Mg(OH)_2} = 0,45 \text{ (mol)}$

Khi nung kết tủa trên ta lại phải xét 2 trường hợp:

a) Nếu nung trong chân không:

Từ (7): $n_{MgO} = n_{Mg(OH)_2} = 0,45 \text{ (mol)}$

Từ (8): $n_{FeO} = n_{Fe(OH)_2} = 0,225 \text{ (mol)}$

Giá trị của m trong trường hợp này = $0,675.233 + 0,45.40 + 0,225.72 = 191,475 \text{ (g)}$

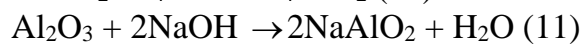
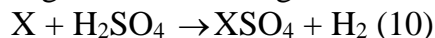
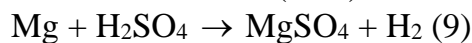
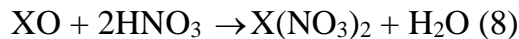
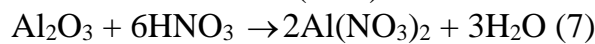
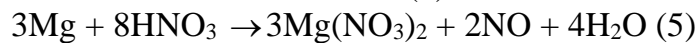
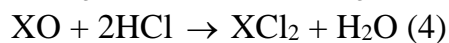
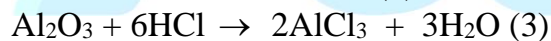
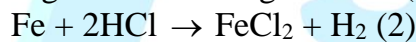
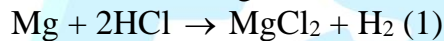
b) Nếu nung trong không khí:

Từ (9): $n_{Fe_2O_3} = \frac{1}{2}.n_{Fe(OH)_2} = \frac{1}{2}.0,225 = 0,1125 \text{ (mol)}$

Vậy giá trị của m trong trường hợp này là:

$0,675.233 + 0,45.40 + 0,1125.160 = 193,275 \text{ (g)}$

2/ Gọi số mol Mg, Fe, Al_2O_3 và XO lần lượt là a, b, c, d trong mỗi phần



<p>Theo (1,2,5,6) và bài ra ta có: $\begin{cases} a + b = 0,22 \\ b = 1,25 \times \frac{2}{3} a \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a = 0,12 \text{ mol} \\ b = 0,1 \text{ mol} \end{cases}$</p>

Ta có: $m_{\text{oxit}} = 13,16 - (0,12.24 + 0,1.56) = 4,68 \text{ gam}$

Nếu chỉ có Al_2O_3 tan trong dung dịch NaOH thì:

$n_{Al_2O_3} = \frac{1}{2} n_{NaOH} = \frac{0,1}{2} = 0,05 \text{ mol} \Rightarrow m_{Al_2O_3} = 5,1 \text{ gam} > 4,68 \text{ gam}$

⇒ XO tan trong dung dịch NaOH

Theo (11, 12) và bài ra ta có hệ:

$$\begin{cases} c + d = 0,05 \\ 102c + (X + 16)d = 4,68 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} d < 0,05 \\ d = \frac{0,42}{86 - X} \Rightarrow X < 77,6 \end{cases}$$

Mặt khác theo (9, 10) và bài ra: $\frac{m}{24} > 2,5 \cdot \frac{m}{X} \Rightarrow X > 60$

Vậy X là Zn (kẽm) $\Rightarrow c = 0,03$ mol và $d = 0,02$ mol

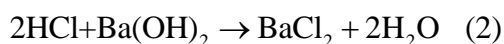
Câu 4:

1/ $n_{\text{NaOH}} = 0,01 \cdot 1 = 0,01$ (mol); $n_{\text{Ba(OH)}_2} = 0,01 \cdot 0,25 = 0,0025$ (mol).

Phương trình hóa học:



Mol: 0,01 0,01



Mol: 0,005 0,0025

$$\Rightarrow 0,15C_1 + 0,5C_2 = 10 \cdot (0,01 + 0,005) = 0,15$$

$$\Rightarrow C_2 = 0,3 - 0,3C_1 \quad (*)$$

Mặt khác, ta có: $V_1 + V_2 = 1,1$ (lít)

$$V_1 = \frac{0,05}{C_1}; V_2 = \frac{0,15}{C_2} \Rightarrow \frac{0,05}{C_1} + \frac{0,15}{C_2} = 1,1$$

Thay (*) vào (**) ta được:

$$\frac{0,05}{C_1} + \frac{0,15}{0,3 - 0,3C_1} = 1,1$$

$$\Leftrightarrow 0,33C_1^2 - 0,195C_1 - 0,015 = 0$$

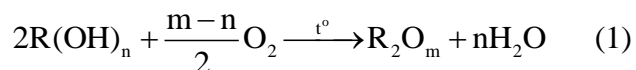
$$\Rightarrow C_1 = 0,5\text{M} \text{ hoặc } C_1 = 1/11 \text{ M.}$$

* Với $C_1 = 0,5 \text{ M} \Rightarrow C_2 = 0,3 - 0,3 \cdot 0,5 = 0,15 \text{ (M)}$ (thỏa mãn vì $C_1 > C_2$)

$$\Rightarrow V_1 = \frac{0,05}{0,5} = 0,1 \text{ (lít); } V_2 = \frac{0,15}{0,15} = 1 \text{ (lít).}$$

* Với $C_1 = 1/11 \text{ M} \Rightarrow C_2 = 0,3 - 0,3 \cdot 1/11 = 3/11$ (loại vì khi đó $C_1 < C_2$).

2/ Đặt công thức của hidroxit là R(OH)_n , công thức oxit là R_2O_m ($1 \leq n \leq m \leq 3$; $n, m \in \mathbb{N}^*$)



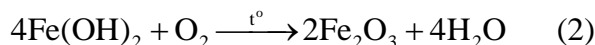
Khối lượng chất rắn giảm đi 9 lần

$$\Rightarrow m_{\text{giảm đi}} = \frac{a}{9} \Rightarrow m_{\text{R}_2\text{O}_m} = a - \frac{a}{9} = \frac{8a}{9} \Rightarrow m_{\text{R(OH)}_n} = \frac{9}{8} m_{\text{R}_2\text{O}_m}$$

n	1	1	1	2	2	3
m	1	2	3	2	3	3
R	64	-8	-80	128	56	192
Kết luận	Loại	Loại	Loại	Loại	Thỏa mãn	Loại

$$\Rightarrow \frac{m_{R(OH)_n}}{m_{R_2O_m}} = \frac{2(R+17n)}{2R+16m} = \frac{9}{8} \Rightarrow R = 136n - 72m$$

Kim loại R là sắt, công thức hiđroxit: $Fe(OH)_2$.



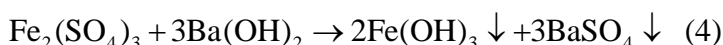
Gọi x là số mol của H_2SO_4 phản ứng với oxit $\Rightarrow x + \frac{10}{100} \cdot x = 0,33.1 \Rightarrow x = 0,3(\text{mol})$

$$\Rightarrow n_{H_2SO_4} = \frac{10}{100} \cdot 0,3 = 0,03(\text{mol})$$

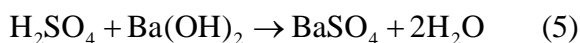
Phương trình hóa học:



Mol: 0,1 0,3 0,1



Mol: 0,1 0,2 0,3



Mol: 0,03 0,03

Kết tủa thu được gồm: $Fe(OH)_3$ 0,2 mol; $BaSO_4$ 0,33 mol

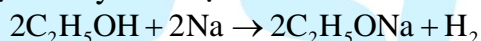
$$\Rightarrow m = m_{Fe(OH)_3} + m_{BaSO_4} = 0,2.107 + 0,33.233 = 98,29 \text{ (gam)}.$$

Theo sự bảo toàn nguyên tố Fe $\Rightarrow n_{Fe(OH)_2} = 2n_{Fe_2O_3} = 2.0,1 = 0,2(\text{mol})$

$$\Rightarrow a = 0,2.90 = 18 \text{ (g)}.$$

Câu 5:

1/ Gọi x và y lần lượt là số mol của etanol, glixerol.



Mol: x 0,5x



Mol: y 1,5y

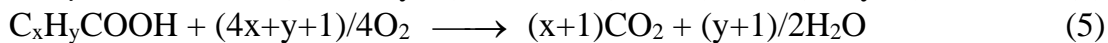
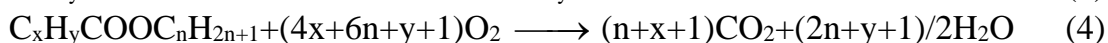
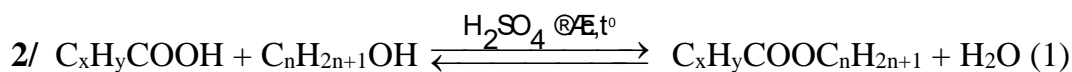
$$m_{H_2} = 2(0,5x + 1,5y) = x + 3y$$

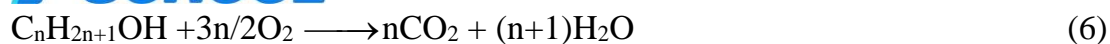
$$m_T = 46x + 92y$$

$$m_{H_2} = \frac{2,5}{100} \cdot m_T \Rightarrow x + 3y = \frac{2,5}{100} \cdot (46x + 92y) \Rightarrow x = \frac{14y}{3}$$

$$\% m_{C_2H_5OH} = \frac{46x}{46x + 92y} = \frac{46 \cdot \frac{14y}{3}}{46 \cdot \frac{14y}{3} + 92y} \cdot 100\% = 70\%.$$

$$\Rightarrow \% m_{C_3H_5(OH)_3} = 100\% - 70\% = 30\%.$$





Gọi số mol este là a (mol) \Rightarrow Có (0,12 - a) (mol) $C_nH_{2n+1}OH$ dư, (0,15 - a) (mol)

C_xH_yCOOH (RCOOH) dư trong 13,2 gam X

Ta có: $n_{\text{rượu ban đầu}} = n_{N_2} = 3,36 / 28 = 0,12 \text{ mol}$, $n_{CO_2} = 0,57 \text{ mol}$, $n_{H_2O} = 0,46 \text{ mol}$

Theo (1, 2, 3) ta có: $n_{\text{axit ban đầu}} = n_{\text{muối}} = n_{NaOH} = 0,15 \text{ (mol)}$

Ta có: $3,84 / 0,12 = 32 = 14n + 18 \Rightarrow n = 1 \Rightarrow$ rượu là CH_3OH

$$\text{BTNT oxi: } 2(0,15-a) + 2a + (0,12-a) = \frac{13,2 - 0,57 \cdot 12 - 0,46 \cdot 2}{16} \Rightarrow a = 0,08$$

Vậy trong 13,2g X: 0,04(mol) CH_3OH , 0,07(mol) RCOOH, 0,08(mol) RCOOCH₃

Ta có: $0,04 \cdot 32 + 0,07(R + 45) + 0,08(R + 59) = 13,2 \Rightarrow R = 27$ là C_2H_3-

Vậy CTPT của este là $C_2H_3COOCH_3$

$$\text{Do: } \frac{\text{axit (ban đầu)}}{1} = \frac{0,15}{1} > \frac{\text{rượu (ban đầu)}}{1} = \frac{0,12}{1} \Rightarrow \text{H\% theo rượu}$$

$$\Rightarrow \text{H\%} = \frac{0,08}{0,12} \cdot 100\% = 66,67\%$$

MA TRẬN ĐỀ HỌC SINH GIỎI HÓA 9

Tên Chủ đề	MỨC ĐỘ KIẾN THỨC VÀ THANG ĐIỂM				Tổng điểm
	Nhận biết	Thông hiểu	Vận dụng	Vận dụng ở mức cao hơn	
Chủ đề 1: <i>Nhận biết các chất</i>				1,5 điểm	1,5 điểm
Chủ đề 2: <i>Tinh chế, tách các chất ra khỏi hỗn hợp</i>				1,5 điểm	1,5 điểm
Chủ đề 3: <i>Hoàn thành các phản ứng, điều chế các chất</i>				1 điểm	1 điểm
Chủ đề 4: <i>Yếu tố thực hành, viết PTHH</i>			1,0 điểm	4,0 điểm	4,0 điểm

Chủ đề 5: <i>Tìm tên kim loại loại</i>			1 điểm	2 điểm	3 điểm
Chủ đề 6: <i>Kim loại mạnh đẩy kim loại yếu</i>			2 điểm	4 điểm	6 điểm
Chủ đề 6: <i>Toán hữu cơ</i>				2 điểm	3 điểm
Tổng			4 điểm	16 điểm	20,0 điểm