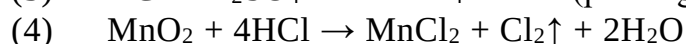
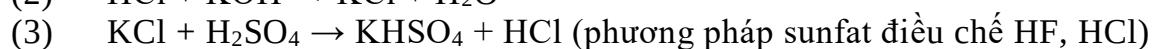
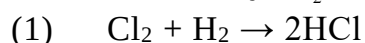
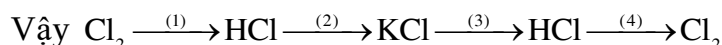
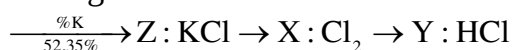


Câu 1: (3,0 điểm)

1. Có sơ đồ chuyển hóa sau: $X \rightarrow Y \rightarrow Z \rightarrow Y \rightarrow X$. Biết X là đơn chất phi kim của nguyên tố T; Y, Z là hợp chất gồm hai nguyên tố trong đó chứa T. Dung dịch chất Y làm quỳ tím hóa đỏ. Z là muối kali; trong đó kali chiếm 52,35% về khối lượng. Xác định công thức các chất X, Y, Z và viết phương trình hóa học biểu diễn dãy chuyển hóa trên.

Hướng dẫn



2. Mỗi hỗn hợp gồm hai khí sau đây có thể tồn tại được hay không?

a. H_2, O_2

b. O_2, Cl_2

c. SO_2, O_2

d. HCl, CO_2

Nếu có tồn tại hãy cho biết điều kiện, nếu không tồn tại thì hãy giải thích rõ nguyên nhân.

3. Viết các phương trình phản ứng xảy ra trong các trường hợp sau:

a. Sục khí NO_2 vào dung dịch $Ca(OH)_2$.

b. Sục khí SO_2 vào dung dịch $KMnO_4$.

c. Dẫn khí Cl_2 qua dung dịch I_2 .

d. Nung nóng Mg và SiO_2 trong bình kín.

Hướng dẫn

2.

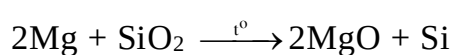
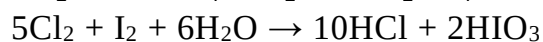
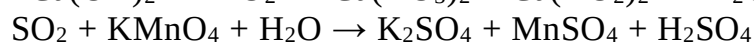
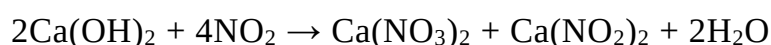
a. Không tồn tại vì có nhiệt độ thì: $H_2 + \frac{1}{2} O_2 \rightarrow H_2O$, nếu tỉ lệ 1 : 1 còn gây nổ.

b. O_2 và Cl_2 ko pứ ở bất kì điều kiện nào nên hỗn hợp có tồn tại.

c. Không tồn tại, vì xúc tác hoặc nhiệt độ thì: $SO_2 + \frac{1}{2} O_2 \rightarrow SO_3$.

d. HCl và CO_2 ko pứ nên hỗn hợp có tồn tại.

3.



Câu 2: (3,0 điểm)

1. Viết phương trình hóa học xảy ra (nếu có) trong các thí nghiệm sau:

a. Cho dung dịch chứa a mol $Ca(HCO_3)_2$ vào dung dịch chứa 1,5a mol KOH.

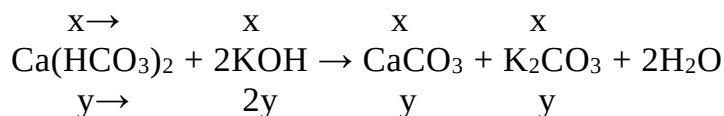
b. Cho dung dịch $AlCl_3$ vào dung dịch Na_2CO_3 .

c. Cho dung dịch Na_2CO_3 vào dung dịch $KHSO_4$.

d. Cho hỗn hợp Cu, Fe_3O_4 có số mol bằng nhau vào dung dịch HCl dư.

Hướng dẫn

a. Để đơn giản bài toán, cho $a = 1$ (mol)



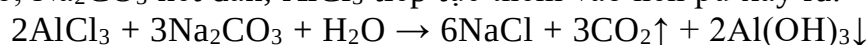
$$\rightarrow \begin{cases} x + y = 1 \\ x + 2y = 1,5 \end{cases} \rightarrow x = y = 0,5$$

b.

Ban đầu, Na_2CO_3 rất dư nên pứ xảy ra:

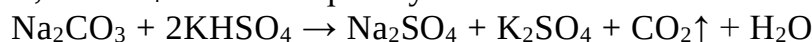


Sau đó, Na_2CO_3 hết dần, AlCl_3 tiếp tục thêm vào nên pứ xảy ra:

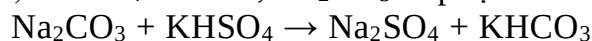


c.

Ban đầu, KHSO_4 rất dư nên pứ xảy ra:

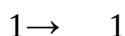
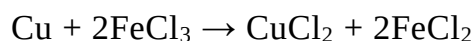


Sau đó, KHSO_4 hết dần, Na_2CO_3 tiếp tục thêm vào nên pứ xảy ra:



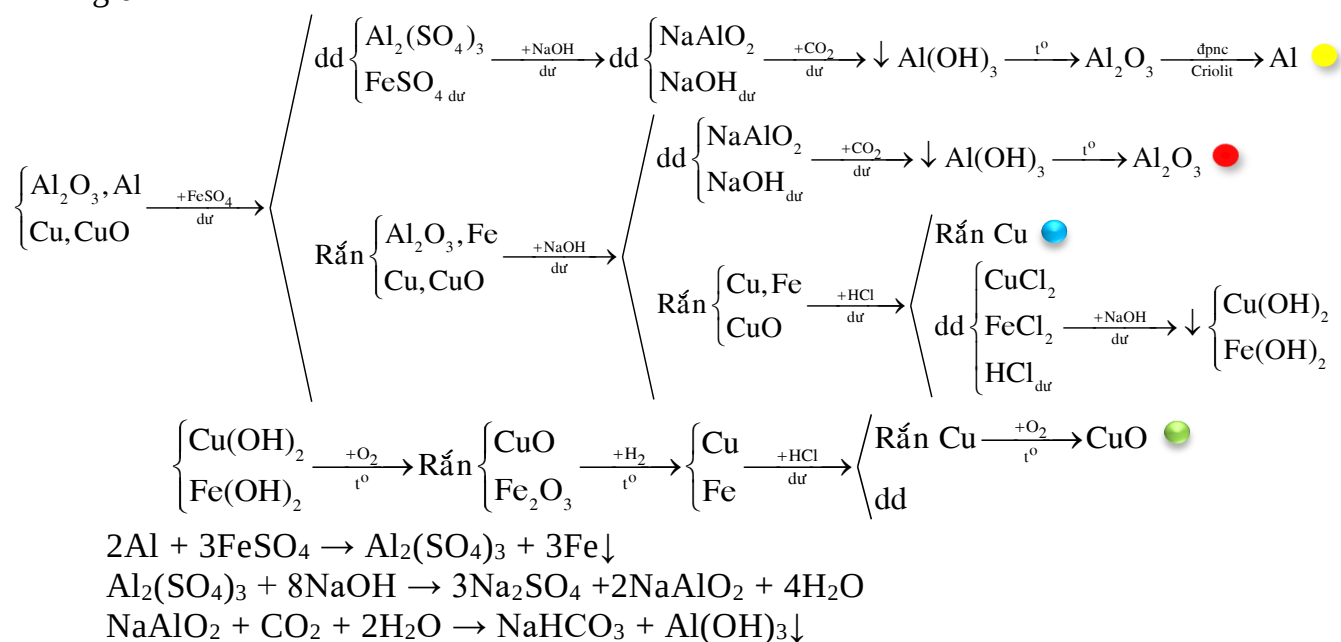
d.

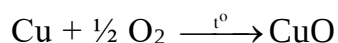
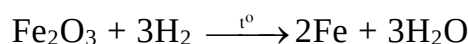
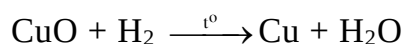
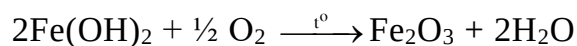
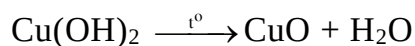
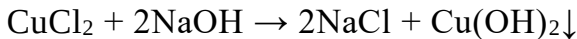
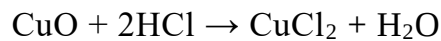
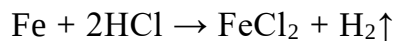
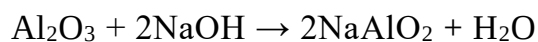
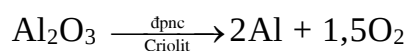
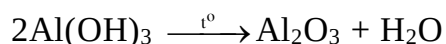
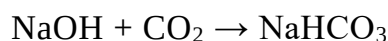
Để đơn giản bài toán, gọi số $n\text{Cu} = n\text{Fe}_3\text{O}_4 = 1$ (mol)



2. Tách các chất sau ra khỏi hỗn hợp với điều kiện nguyên chất và không làm thay đổi khối lượng mỗi chất: Al_2O_3 , Al , Cu , CuO . Viết các phương trình hóa học xảy ra.

Hướng dẫn

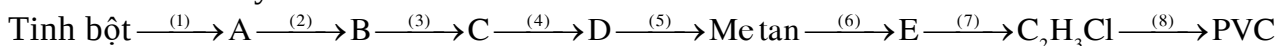




Câu 3: (3,0 điểm)

1. Bằng phương pháp hóa học, hãy nhận biết mỗi khí có trong hỗn hợp khí X gồm: C_2H_4 , C_2H_2 , CO_2 , SO_2 .

2. Cho sơ đồ chuyển hóa sau:



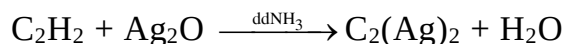
Chọn các chất A, B, C, D, E thích hợp. Viết các phương trình hóa học xảy ra, ghi rõ điều kiện phản ứng (nếu có).

Hướng dẫn

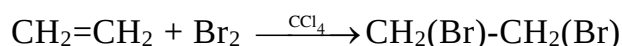
1.

Lấy mẫu hỗn hợp khí.

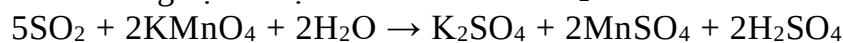
- Dẫn hỗn hợp khí từ từ qua $\text{AgNO}_3/\text{ddNH}_3$ dư, nhận thấy xuất hiện kết tủa vàng $\rightarrow$ có khí C_2H_2



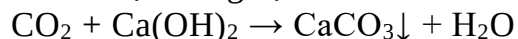
- Dẫn hỗn hợp khí đi ra khỏi bình $\text{AgNO}_3/\text{ddNH}_3$ qua bình Br_2/CCl_4 , nhận thấy Br_2 nhạt màu $\rightarrow$ có khí $\text{CH}_2=\text{CH}_2$



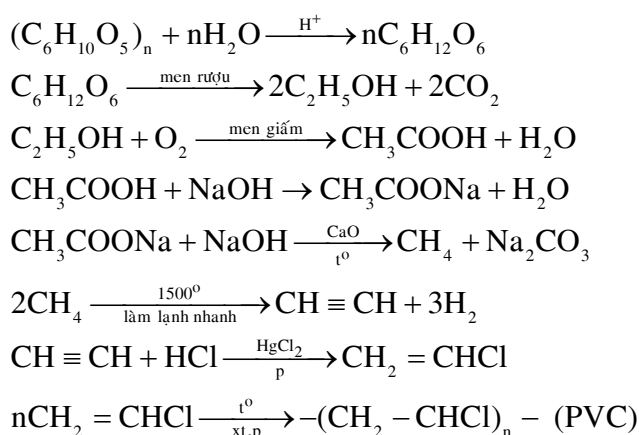
- Dẫn hỗn hợp khí đi ra khỏi bình Br_2/CCl_4 qua bình đựng dung dịch KMnO_4 , nhận thấy màu tím của dung dịch nhạt dần $\rightarrow$ có khí SO_2



- Dẫn khí đi ra khỏi bình KMnO_4 vào dung dịch $\text{Ca}(\text{OH})_2$, nhận thấy kết tủa trắng xuất hiện làm vẩn đục dung dịch $\rightarrow$ có khí CO_2 .



2.



Câu 4: (3,0 điểm)

1. Có 3 ống nghiệm: Ống 1 đựng 2ml nước cất, ống 2 đựng 2ml dầu ăn (dầu thực vật), ống 3 đựng 2ml dung dịch brom. Cho vào mỗi ống nghiệm 1 ml benzen, lắc kĩ. Sau đó để yên, quan sát chất lỏng trong mỗi ống nghiệm, giải thích.

Hướng dẫn



Ống nghiệm 1: ta quan sát thấy chất lỏng phân lớp, lớp trên là benzen và lớp dưới là nước. Cả nước và benzen đều là chất lỏng không màu.

Ống nghiệm 3: ta quan sát thấy benzen hòa tan được dung dịch brom, lớp benzen phía trên có màu da cam, lớp nước phía dưới màu vàng. Điều đó còn chứng tỏ, benzen là dung môi hòa tan brom tốt hơn nước.

Ống nghiệm 2: ta quan sát thấy benzen hòa tan tốt dầu ăn.

2. Trong phòng thí nghiệm chỉ có dung dịch H_2SO_4 đặc, dung dịch NaOH , nước cất, phôi bào đồng. Dụng cụ thí nghiệm có đủ.

a. Trình bày cách tiến hành thí nghiệm, cho biết hiện tượng quan sát được và giải thích khi:

- Cho Cu vào dung dịch H_2SO_4 loãng, đun nóng.
- Cho Cu vào dung dịch H_2SO_4 đặc, đun nóng.

b. Nếu sơ ý có bạn học sinh nào đổ H_2SO_4 đặc rơi vào tay, khi đó em sẽ xử lý tình huống này như thế nào?

Hướng dẫn

a.



Bên trái: $\text{Cu} + \text{H}_2\text{SO}_4$ loãng, nóng và Bên phải là: $\text{Cu} + \text{H}_2\text{SO}_4$ đặc, nóng

Hiện tượng: Cu không pứ với dung dịch H_2SO_4 loãng, nóng. Cu pứ mạnh với H_2SO_4 đặc, nóng, nhiều khí thoát ra, dung dịch chuyển sang màu trắng xanh, dây đồng chuyển màu xám đen. $\text{Cu} + 2\text{H}_2\text{SO}_4 \text{ đặc, nóng} \rightarrow \text{CuSO}_4 + \text{SO}_2\uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$

b.

- Rửa sạch hóa chất ra khỏi bề mặt da dưới vòi nước lạnh trong 15 phút trở lên.



- Che phủ vùng bị bỏng bằng băng gạc khô vô trùng.

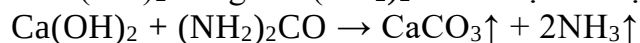
- Nhanh chóng đưa học sinh đến cơ sở y tế hoặc bệnh viện gần nhất.

(Giống chuyên Hà Nội 2019)

3. Trong một buổi dã ngoại, em quán sát thấy một người nông dân bón vôi và đạm ure cho lúa cùng một lúc. Bằng kiến thức hóa học em thấy việc làm đó có đúng không? Em góp ý cho người nông dân đó.

Hướng dẫn

Bón vôi $\text{Ca}(\text{OH})_2$ cùng ure $(\text{NH}_2)_2\text{CO}$ sẽ bị mất đạm nên không được bón cùng một lúc.



Câu 5: (4,0 điểm)

1. Cho 37 gam hỗn hợp X gồm Fe và Fe_3O_4 tác dụng với 500 gam dung dịch HNO_3 loãng, khuấy đều. Sau khi các phản ứng kết thúc, thu được 4,48 lít khí NO sản phẩm khử duy nhất (đktc), dung dịch Y và còn lại 2,92 gam kim loại.

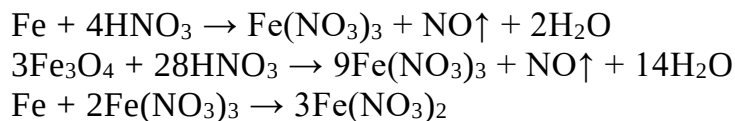
a. Viết các phương trình hóa học xảy ra.

b. Tính nồng độ phần trăm của dung dịch HNO_3 đã dùng.

c. Tính nồng độ phần trăm của muối trong dung dịch Y.

Hướng dẫn

a.



b.

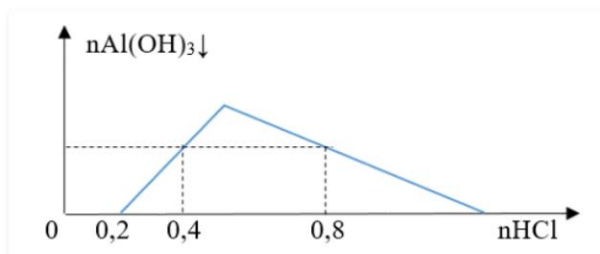
Cho e	Nhận e
$\text{Fe} - 2e \rightarrow \text{Fe}^{+2}$	$\text{Fe}_3^{+8/3} + 2e \rightarrow 3\text{Fe}^{+3}$ $\text{N}^{+5} + 3e \rightarrow \text{N}^{+2}$

$$\text{Mol pứ} \begin{cases} \text{Fe} : x \\ \text{Fe}_3\text{O}_4 : y \end{cases} \rightarrow \begin{cases} 56x + 232y = 37 - 2,92 \\ \xrightarrow{\text{BT.e}} 2x = 2y + 3,0,2 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x = 0,36 \\ y = 0,06 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} \xrightarrow{\text{BT.Fe}} \begin{cases} n\text{Fe} + 3.n\text{Fe}_3\text{O}_4 = n\text{Fe}(\text{NO}_3)_2 \\ \rightarrow n\text{Fe}(\text{NO}_3)_2 = 0,54 \end{cases} \\ \xrightarrow{\text{BT.N}} \begin{cases} n\text{HNO}_3 = 2.n\text{Fe}(\text{NO}_3)_2 + n\text{NO} \\ \rightarrow n\text{HNO}_3 = 1,28 \rightarrow C\% = 16,128\% \end{cases} \end{cases}$$

c.

$$\text{Ta có} \begin{cases} \xrightarrow{\text{BTKL}} m_{\text{kim loại}} + m_{\text{ddHNO}_3} = m_{\text{ddY}} + m_{\text{NO}} \\ \rightarrow 37 - 2,92 + 500 = m_{\text{ddY}} + 30.0,2 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} m_{\text{ddY}} = 528,08\text{g} \\ n\text{Fe}(\text{NO}_3)_2 : 0,54 \end{cases} \rightarrow C\% = 18,41\%$$

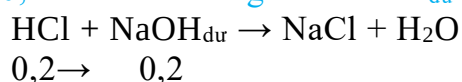
2. Cho m gam hỗn hợp Na, Na₂O, Al, Al₂O₃ vào nước thu được dung dịch X và 6,72 lít H₂ (đktc). Cho từ từ dung dịch HCl vào X, số mol kết tủa tạo thành phụ thuộc vào số mol HCl theo đồ thị dưới đây:



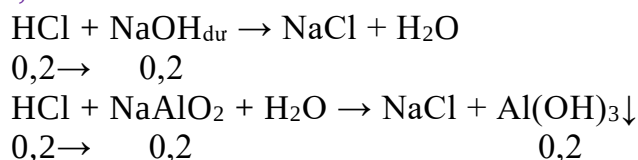
Biết các phản ứng xảy ra hoàn toàn. Tính giá trị của m.

Hướng dẫn

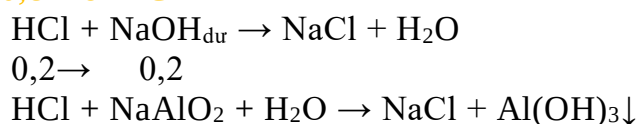
* Tại 0,2 mol HCl trung hòa NaOH_{dur} trong ddX

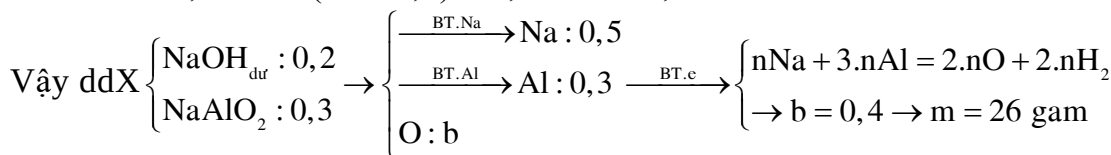
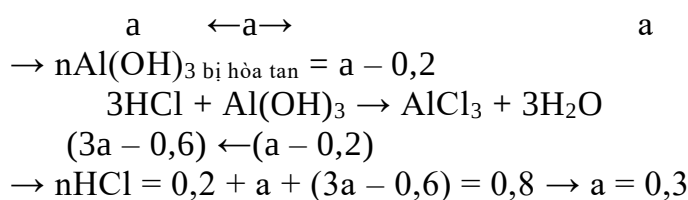


* Tại 0,4 mol HCl



* Tại 0,8 mol HCl





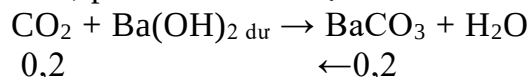
Câu 6: (4,0 điểm)

1. Hỗn hợp khí X gồm hai hidrocarbon mạch hở A, B (A thuộc một trong ba dãy đồng đẳng ankan, anken hoặc ankin). B phản ứng với dung dịch brom dư theo tỉ lệ 1 : 1. Cho 6,72 lít khí H_2 (đktc) vào X rồi dẫn toàn bộ hỗn hợp qua ống sứ đựng Ni nung nóng thu được hỗn hợp Y gồm hai khí. Đốt cháy Y rồi hấp thụ toàn bộ sản phẩm vào dung dịch Ba(OH)_2 dư, kết thúc phản ứng thu được 39,4 gam kết tủa, đồng thời khối lượng dung dịch giảm 23,04 gam.

- Xác định công thức phân tử của A và B (biết các phản ứng xảy ra hoàn toàn).
- Tính thành phần phần trăm về thể tích của A và B trong X.

Hướng dẫn

B mạch hở, pứ với Br_2 dư tỉ lệ 1 : 1 $\rightarrow$ B là anken

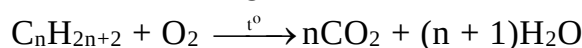


Và: $m_{\text{dd giảm}} = m\text{BaCO}_3 - m(\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}) \rightarrow n\text{H}_2\text{O} = 0,42$

Nhận thấy: X (A, B) pứ với H_2 thu được Y gồm 2 khí $\rightarrow \text{H}_2$ có thể dư hoặc hết.

TH₁: H_2 pứ hết, hỗn hợp Y gồm hai hidrocarbon

$n\text{H}_2\text{O} > n\text{CO}_2$ nên trong Y có ankan.

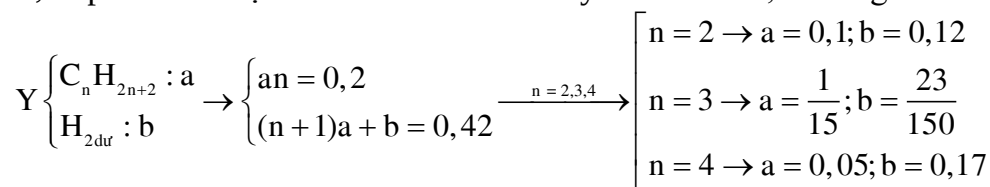


Mol: $1 \rightarrow n \quad (n+1)$

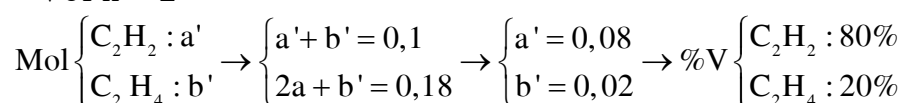
$\rightarrow n\text{Ankan}_{(Y)} \geq n\text{H}_2\text{O} - n\text{CO}_2 = 0,22 > n\text{CO}_2$ (loại)

TH₂: H_2 còn dư, hỗn hợp Y có H_2 dư và 1 hidrocarbon

A, B pứ với H_2 tạo ra 1 hidrocarbon duy nhất nên A, B cùng số C.



* Với $n=2$



* Với $n=3$

$$\text{Mol} \begin{cases} \text{C}_3\text{H}_4 : a' \\ \text{C}_3\text{H}_6 : b' \end{cases} \rightarrow \begin{cases} a' + b' = \frac{1}{15} \\ 2a + b' = 0,3 - \frac{23}{150} \end{cases} \rightarrow b' < 0 \text{ (ktm)}$$

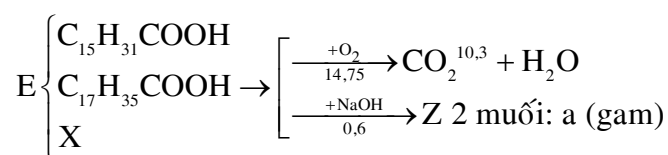
* Với $n = 4$

$$\text{Mol} \begin{cases} \text{C}_4\text{H}_4 : a' \\ \text{C}_4\text{H}_2 : b' \\ \text{C}_4\text{H}_8 : c' \end{cases} \rightarrow \begin{cases} a' + b' = 0,05 \\ 3a' + b' = 0,13 \\ 4a' + b' = 0,13 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} a' = 0,04 \\ b' = 0,01 \end{cases} \rightarrow \%V \begin{cases} \text{C}_4\text{H}_4 : 80\% \\ \text{C}_4\text{H}_8 : 20\% \end{cases}$$

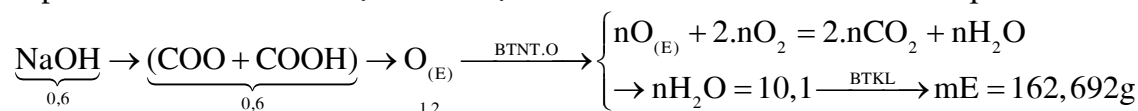
$$\begin{cases} a' = \frac{2}{75} \\ b' = \frac{7}{300} \end{cases} \rightarrow \%V \begin{cases} \text{C}_4\text{H}_2 : 53,33\% \\ \text{C}_4\text{H}_8 : 46,67\% \end{cases}$$

2. Hỗn hợp E gồm axit panmitic ($\text{C}_{15}\text{H}_{31}\text{COOH}$), axit stearic ($\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COOH}$) và chất béo X. Đốt cháy m gam E cần vừa đủ 14,75 mol O_2 thu được 10,3 mol CO_2 . Mặt khác, m gam hỗn hợp E tác dụng vừa đủ với 600 ml dung dịch NaOH 1M, sau phản ứng thu được dung dịch Z. Cô cạn dung dịch Z thu được a gam hỗn hợp hai muối. Tính giá trị của a. Biết các phản ứng xảy ra hoàn toàn.

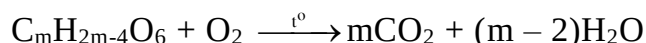
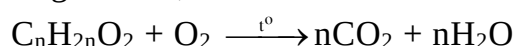
Hướng dẫn



E pứ với NaOH rồi cô cạn thu được 2 muối nên X là este của axit panmitic và stearic.



Giả sử E gồm axit, no đơn chức $\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}_2$ và este no, 3 chức $\text{C}_m\text{H}_{2m-4}\text{O}_6$



➔ Nhận xét: $2.n(\text{este no, 3 chức}) = n\text{CO}_2 - n\text{H}_2\text{O}$ và axit no, 1 chức thì: $n\text{CO}_2 = n\text{H}_2\text{O}$

$$\text{Mol} \begin{cases} \text{Axit : } x \\ \text{Este : } y \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x + 3y = 0,6 \\ 2y = \underbrace{n\text{CO}_2 - n\text{H}_2\text{O}}_{0,2} \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x = 0,3 \\ y = 0,1 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} \text{H}_2\text{O} : 0,3 \\ \text{C}_3\text{H}_5(\text{OH})_3 : 0,1 \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{BTKL}} \begin{cases} m\text{E} + m\text{NaOH} = m(\text{Muối}) + m\text{C}_3\text{H}_5(\text{OH})_3 + m\text{H}_2\text{O} \\ \rightarrow 162,692 + 40.0,6 = m(\text{Muối}) + 92.0,1 + 18.0,3 \end{cases} \rightarrow m(\text{Muối}) = 172,092 \text{ gam}$$

