

Lưu Ý – Hạnh phúc không ở đâu xa mà ở chính sự vun đắp từng ngày của chúng ta cho nó
BẮC GIANG 2020 – 2021

Câu 1 (4,0 điểm)

1. Nêu hiện tượng và viết phương trình hóa học của phản ứng xảy ra trong các thí nghiệm sau:

a. Nhỏ dung dịch glucosơ vào ống nghiệm chứa lượng dư dung dịch AgNO_3 trong NH_3 , sau đó ngâm ống nghiệm trong ống nước nóng.

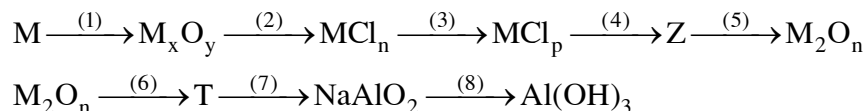
b. Cho một mẫu kim loại natri vào ống nghiệm chứa ancol etylic (dư).

c. Nung hỗn hợp bột gồm than và đồng (II) oxit (dư) ở nhiệt độ cao, dẫn khí thu được vào cốc chứa dung dịch nước vôi trong dư.

d. Nhỏ 2 giọt dung dịch H_2SO_4 2M lên mặt trên một tờ giấy trắng, sau đó hơi nóng mặt dưới tờ giấy (tại chỗ bị nhỏ giọt dung dịch H_2SO_4) gần ngọn lửa đèn cồn.

e. Cho từ từ từng giọt đến hết dung dịch chứa a mol $\text{Ba}(\text{HCO}_3)_2$ vào dung dịch chứa a mol KHSO_4 .

2. Hoàn thành sơ đồ phản ứng sau:



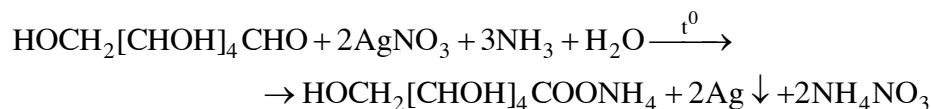
Biết M là kim loại phổ biến thứ hai trong thành phần vỏ trái đất; các chất Z, T đều chứa các nguyên tố kim loại; $p < n$.

3. Có 5 lọ bị mất nhãn, mỗi lọ đựng riêng rẽ một trong các dung dịch không màu sau: HCl , NaOH , $\text{Ba}(\text{OH})_2$, MgCl_2 , MgSO_4 . Chỉ dùng thêm phenolphthalein làm thuốc thử, hãy trình bày cách phân biệt 5 lọ trên và viết phương trình hóa học của các phản ứng xảy ra.

Hướng dẫn

1.a.

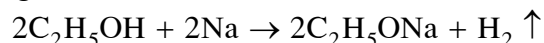
Phương trình hóa học:



Hiện tượng: Thu được lớp bạc trắng sáng bám vào thành ống nghiệm.

1.b.

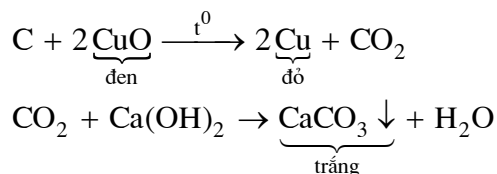
Phương trình hóa học:



Hiện tượng: Mẫu natri tan dần đến hết, có khí không màu thoát ra.

1.c.

Các phương trình hóa học:

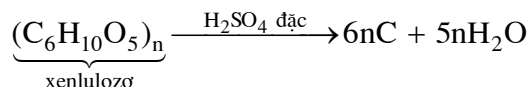


Hiện tượng: Chất rắn chuyển từ màu đen sang đỏ, dẫn khí thu được vào dung dịch nước vôi trong sẽ thu được kết tủa trắng.

1.d.

Hiện tượng: Khi hơi nóng, H_2O bay hơi nên H_2SO_4 sẽ trở thành đặc và làm hóa than xenlulozơ trong giấy.

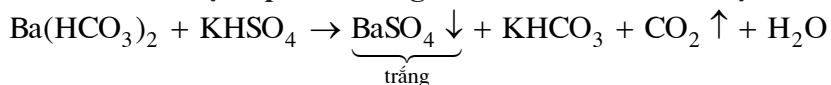
Phương trình hóa học:



1.e.

Phương trình hóa học:

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



Hiện tượng: Thu được kết tủa trắng và có khí không màu thoát ra.

2.

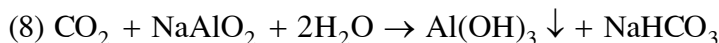
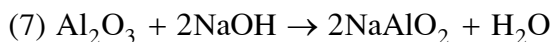
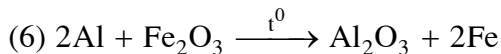
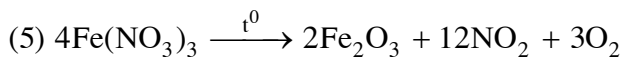
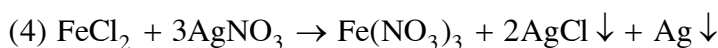
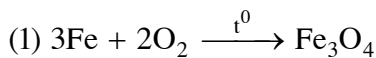
Thứ tự phổ biến của các nguyên tố: $\text{O} > \text{Si} > \text{Al} > \text{Fe}$

$\Rightarrow \text{O}$ là nguyên tố phổ biến nhất trong vỏ trái đất, Al là nguyên tố phổ biến thứ ba nhưng là kim loại phổ biến thứ nhất trong vỏ trái đất.

M là kim loại phổ biến thứ hai trong thành phần vỏ trái đất $\Rightarrow \text{M}$ là Fe .

$\text{FeCl}_n, \text{FeCl}_p (p < n) \Rightarrow p = 2 ; n = 3$.

Các phương trình hóa học:



3.

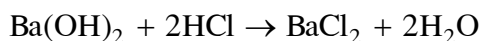
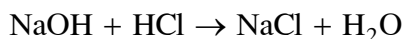
Trích mỗi mẫu thử một ít, cho vào các ống nghiệm khác nhau có đánh số. Nhỏ vài giọt phenolphthalein vào các ống nghiệm, ta chia làm hai nhóm:

– Nhóm làm phenolphthalein chuyển sang màu hồng: $\text{NaOH}, \text{Ba}(\text{OH})_2$ (nhóm 1).

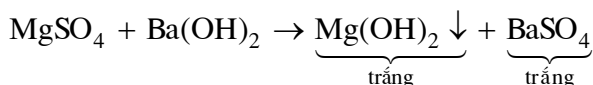
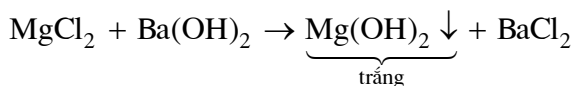
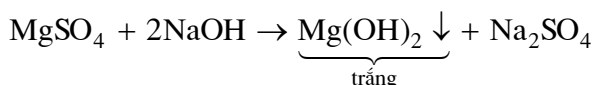
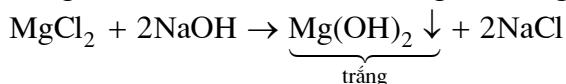
– Nhóm không làm chuyển màu phenolphthalein: $\text{HCl}, \text{MgCl}_2, \text{MgSO}_4$ (nhóm 2).

Lấy các dung dịch trong nhóm 1 trộn vào các dung dịch trong nhóm 2 từng đôi một:

– Dung dịch nào trong nhóm 2 không thu được hiện tượng là dung dịch HCl :

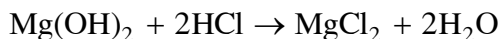


– Các dung dịch còn lại tạo kết tủa trắng với dung dịch NaOH và $\text{Ba}(\text{OH})_2$:



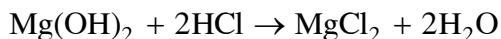
Lấy dung dịch HCl vừa nhận biết được cho đến dư vào các ống nghiệm chứa kết tủa ở trên:

– Ống nghiệm nào kết tủa tan hoàn toàn là ống nghiệm chứa $\text{Mg}(\text{OH})_2$:



– Ống nghiệm nào kết tủa tan một phần là ống nghiệm chứa $\text{Mg}(\text{OH})_2$ và $\text{BaSO}_4 \Rightarrow$ Hai dung dịch ban đầu là MgSO_4 và $\text{Ba}(\text{OH})_2$:

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



– Các dung dịch còn lại là NaOH và MgCl_2 .

Câu 2 (4,0 điểm)

1. Có 4 chất hữu cơ mạch hở A, B, D, E (đều chứa C, H, O; $M_A = M_B < M_D = M_E$), trong phân tử mỗi chất chứa tối đa 2 nhóm chức trong số các nhóm sau: $-\text{OH}$; $-\text{COOH}$; $-\text{COO}-$ (este), ngoài ra không chứa nhóm chức nào khác. Phần trăm khối lượng của oxi trong phân tử mỗi chất A, B, D, E đều bằng 53,33%. Cho biết: A tác dụng được với NaHCO_3 ; B tác dụng được với dung dịch NaOH, nhưng không tác dụng được với Na; D và E đều phản ứng với dung dịch NaOH (theo tỉ lệ mol 1 : 1); khi cho 1 mol D tác dụng với Na (dư), thu được 1 mol H_2 ; khi cho 1 mol E tác dụng với Na (dư), thu được 0,5 mol H_2 ; E tác dụng với dung dịch NaOH, thu được muối hữu cơ và ancol đơn chức. Biện luận, xác định công thức cấu tạo của A, B, D, E. Viết phương trình hóa học của phản ứng xảy ra trong các quá trình trên.

2. Hỗn hợp X gồm các chất sau: CaCl_2 , Al_2O_3 , NaCl, CaO và CaCO_3 . Trình bày phương pháp hóa học để tách riêng từng chất ra khỏi X, sao cho lượng chất của mỗi chất không thay đổi. Viết phương trình hóa học của các phản ứng xảy ra.

Hướng dẫn

1.

Đặt công thức chung của A, B, D, E là $\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z$.

$$\%m_O = \frac{16z}{12x + y + 16z} \cdot 100\% = 53,33\% \Rightarrow 12x + y = 14z \Rightarrow \text{Chọn : } \begin{cases} x = 1 \\ y = 2 \\ z = 1 \end{cases}$$

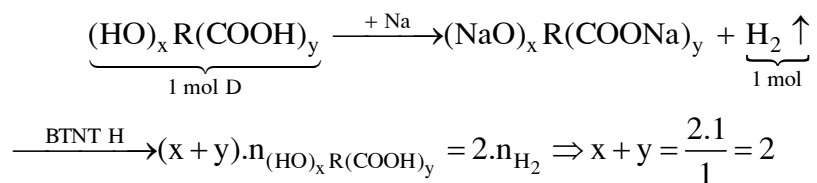
$\Rightarrow$ Công thức đơn giản nhất là $\text{CH}_2\text{O} \Rightarrow$ Công thức phân tử là $(\text{CH}_2\text{O})_n$.

Xác định D:

D tác dụng được với Na $\Rightarrow$ D có nhóm $-\text{OH}$, $-\text{COOH}$.

Đặt công thức của D: $(\text{HO})_x\text{R}(\text{COOH})_y$.

Sơ đồ phản ứng:



D tác dụng với dung dịch NaOH theo tỉ lệ 1 : 1 $\Rightarrow$ D có 1 nhóm $-\text{COOH}$ hoặc 1 nhóm $-\text{COO}-$.

D tối đa 2 nhóm chức trong số: $-\text{OH}$; $-\text{COOH}$; $-\text{COO}-$ (este).

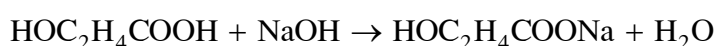
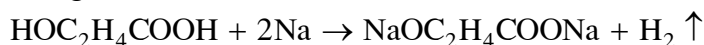
Kết hợp các điều trên $\Rightarrow$ D có 1 nhóm 1 nhóm $-\text{COOH}$ và 1 nhóm $-\text{OH}$.

$\Rightarrow$ Số nguyên tử oxi của D bằng 3 $\Rightarrow$ Công thức phân tử của D là $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_3$.

Các công thức cấu tạo thỏa mãn D:



Các phương trình hóa học:



Xác định E:

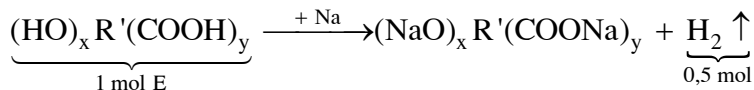
$M_E = M_D \Rightarrow$ Công thức phân tử của E : $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_3$.

E tác dụng được với Na $\Rightarrow$ E có nhóm $-\text{OH}$, $-\text{COOH}$.

Đặt công thức của E: $(\text{HO})_x\text{R}'(\text{COOH})_y$.

Sơ đồ phản ứng:

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



$$\xrightarrow{\text{BTNT H}} (x+y) \cdot n_{(\text{HO})_x \text{R}'(\text{COOH})_y} = 2 \cdot n_{\text{H}_2} \Rightarrow x+y = \frac{2 \cdot 0,5}{1} = 1$$

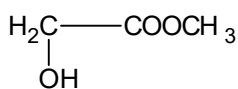
E tác dụng với dung dịch NaOH theo tỉ lệ 1 : 1 $\Rightarrow$ E có 1 nhóm $-\text{COOH}$ hoặc 1 nhóm $-\text{COO}-$.

E tối đa 2 nhóm chức trong số: $-\text{OH}$; $-\text{COOH}$; $-\text{COO}-$ (este).

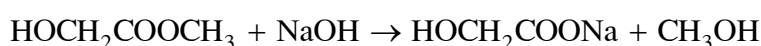
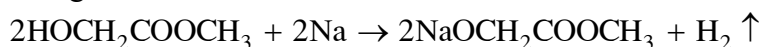
Kết hợp các điều trên $\Rightarrow$ E có 1 nhóm $-\text{OH}$, 1 nhóm $-\text{COO}-$ (este).

Mặt khác, E tác dụng với dung dịch NaOH thu được muối và ancol đơn chức nên công thức cấu tạo thỏa mãn

E là:



Các phương trình hóa học:



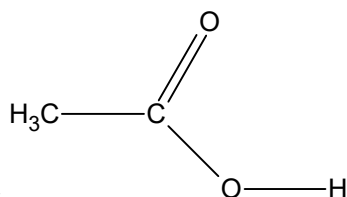
Xác định A:

A tác dụng được với $\text{NaHCO}_3 \Rightarrow$ A có nhóm $-\text{COOH}$.

$$M_A < M_D \Rightarrow M_{(\text{CH}_2\text{O})_n} < M_{\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_3} \Rightarrow 30n < 90 \Rightarrow n < 3$$

Kết hợp các điều trên $\Rightarrow$ Công thức phân tử của A: $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$.

Công thức cấu tạo của A:



$\text{CH}_3 - \text{COOH}$ hoặc

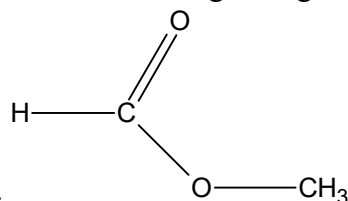
Phương trình hóa học:



Xác định B:

Công thức phân tử của B là $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$.

B tác dụng với dung dịch NaOH, nhưng không tác dụng với Na $\Rightarrow$ B là este:



HCOOCH_3 hoặc

2.

Câu 3 (4,0 điểm)

1. Hỗn hợp X gồm x mol ankan A và y mol anken B (A, B đều là chất khí ở điều kiện thường; $x > 5,4y$). Cho X tác dụng với 4,704 lít H_2 (đktc) có xúc tác Ni, nung nóng, thu được hỗn hợp Y gồm 3 khí. Đốt cháy hoàn toàn Y, thu được hỗn hợp Z gồm CO_2 và H_2O . Hấp thụ toàn bộ Z vào bình đựng lượng dư dung dịch $\text{Ca}(\text{OH})_2$, thấy khối lượng bình tăng 16,2 gam và có 18 gam kết tủa. Xác định công thức phân tử của A, B và tính thành phần phần trăm theo khối lượng của các chất trong Y.

2. Dẫn 0,28 mol hỗn hợp X gồm CO, CO_2 , H_2 qua lượng dư hỗn hợp CuO và Fe_2O_3 nung nóng, thu được hỗn hợp Y gồm khí và hơi (khối lượng của Y lớn hơn khối lượng của X là 3,84 gam). Dẫn Y qua dung dịch chứa 0,1

Lưu ý $\mathcal{D}\mathcal{A}\mathcal{N}$ $\mathcal{D}\mathcal{A}\mathcal{U}$ – Hạnh phúc không ở đâu xa mà ở chính sự vun đắp từng ngày của chúng ta cho nó
 mol KOH và y mol K_2CO_3 , thu được 200 ml dung dịch Z. Cho từ từ đến hết 100 ml dung dịch Z vào 300 ml dung dịch HCl 0,5M, thu được 2,688 lít khí (đktc). Mặt khác, cho 100 ml dung dịch Z tác dụng với lượng dư dung dịch $Ba(OH)_2$, thu được 39,4 gam kết tủa. Biết các phản ứng xảy ra hoàn toàn. Tính thành phần phần trăm theo thể tích của các khí trong X.

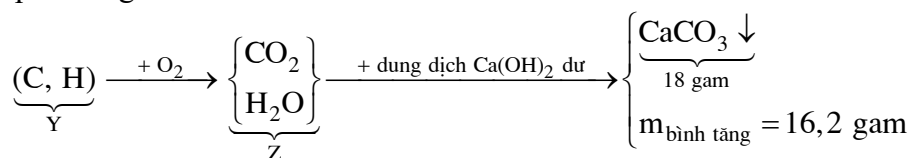
Hướng dẫn

1.

$$n_{H_2} = \frac{4,704}{22,4} = 0,21 \text{ mol}$$

Xét giai đoạn đốt cháy Y:

Sơ đồ phản ứng:



$$n_{CaCO_3} = \frac{18}{100} = 0,18 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{BTNT C}} n_{CO_2} = n_{CaCO_3} \Rightarrow n_{CO_2} = 0,18 \text{ mol}$$

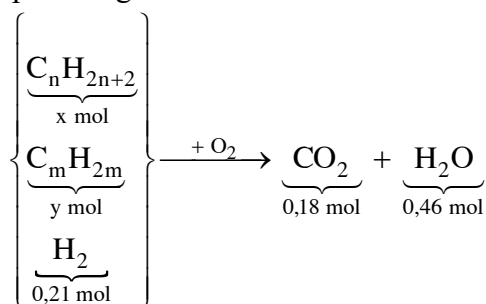
$$m_{CO_2} + m_{H_2O} = 16,2 \Rightarrow 44.0,18 + 18.n_{H_2O} = 16,2 \Rightarrow n_{H_2O} = 0,46 \text{ mol}$$

Đốt cháy Y cũng như đốt cháy hỗn hợp gồm X và H_2 .

Xét giai đoạn đốt cháy hỗn hợp X và H_2 :

Đặt công thức của các chất trong X ankan : C_nH_{2n+2} , anken : C_mH_{2m} .

Sơ đồ phản ứng:



$$\xrightarrow{\text{BTNT C}} n.n_{C_nH_{2n+2}} + m.n_{C_mH_{2m}} = n_{CO_2} \Rightarrow nx + my = 0,18 \text{ (I)}$$

$$\xrightarrow{\text{BTNT H}} (2n+2).n_{C_nH_{2n+2}} + 2m.n_{C_mH_{2m}} + 2.n_{H_2} = 2.n_{H_2O}$$

$$\Rightarrow (n+1)x + my + 0,21 = 0,46 \Rightarrow nx + my + x = 0,25 \text{ (II)}$$

$$\xrightarrow{\text{Thế (I) vào (II)}} 0,18 + x = 0,25 \Rightarrow x = 0,07 \text{ mol}$$

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

$$\Rightarrow 0,07n + my = 0,18 \Rightarrow 0,07n < 0,18 \Rightarrow n < 2,57 \Rightarrow \begin{cases} n = 1 \text{ (CH}_4\text{)} \\ n = 2 \text{ (C}_2\text{H}_6\text{)} \end{cases}$$

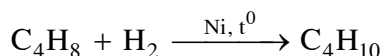
$$5,4y < x \Rightarrow y < \frac{0,07}{5,4} \approx 0,01296$$

$$\begin{aligned} n = 1 \Rightarrow my = 0,11 &\xrightarrow{2 \leq m \leq 4} \begin{cases} m = 2 \Rightarrow y = 0,055 > 0,013 \Rightarrow \text{vô lý} \\ m = 3 \Rightarrow y = 0,037 > 0,013 \Rightarrow \text{vô lý} \\ m = 4 \Rightarrow y = 0,0275 > 0,013 \Rightarrow \text{vô lý} \end{cases} \\ n = 2 \Rightarrow my = 0,04 &\xrightarrow{2 \leq m \leq 4} \begin{cases} m = 2 \Rightarrow y = 0,02 > 0,01296 \Rightarrow \text{vô lý} \\ m = 3 \Rightarrow y = 0,0133 > 0,01296 \Rightarrow \text{vô lý} \\ m = 4 \Rightarrow y = 0,01 < 0,01296 \Rightarrow \text{thỏa mãn} \end{cases} \end{aligned}$$

$\Rightarrow A : C_2H_6 ; B : C_4H_8$.

Xét giai đoạn X tác dụng với H_2 :

Trong X, chỉ có C_4H_8 tác dụng với H_2 :



$$n_{C_4H_8} = 0,01 \text{ mol} < n_{H_2} = 0,21 \text{ mol} \Rightarrow H_2 \text{ luôn dư}$$

Y gồm 3 khí $\Rightarrow Y$ gồm: C_2H_6 (0,07 mol); C_4H_{10} (0,01 mol); H_2 dư ($0,21 - 0,01 = 0,2$ mol).

$$m_Y = m_C + m_H = 12 \cdot 0,18 + 2 \cdot 0,46 = 3,08 \text{ gam}$$

Phần trăm khối lượng các chất trong Y:

$$\%m_{C_2H_6} = \frac{m_{C_2H_6}}{m_Y} \cdot 100\% = \frac{30 \cdot 0,07}{3,08} \cdot 100\% = 68,18\%$$

$$\%m_{C_4H_{10}} = \frac{m_{C_4H_{10}}}{m_Y} \cdot 100\% = \frac{58 \cdot 0,01}{3,08} \cdot 100\% = 18,83\%$$

$$\%m_{H_2(\text{dư})} = 100\% - 68,18\% - 18,83\% = 12,99\%$$

2.

Đặt số mol các chất trong X: CO (a mol); CO_2 (b mol); H_2 (c mol).

$$n_{CO} + n_{CO_2} + n_{H_2} = n_X \Rightarrow a + b + c = 0,28 \text{ (I)}$$

X tác dụng với lượng dư hỗn hợp gồm CuO , Fe_2O_3 :

Trong X, chỉ có CO , H_2 khử oxit kim loại. CO , H_2 khử oxit kim loại chính là quá trình lấy O trong oxit kim loại theo sơ đồ sau:



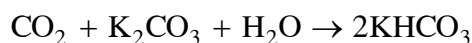
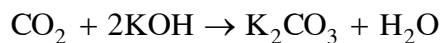
$\Rightarrow Y$ gồm: CO_2 (a + b) mol, H_2O (c mol).

$$m_Y - m_X = m_{O(\text{oxit bị khử})} \Rightarrow n_{O(\text{oxit bị khử})} = \frac{3,84}{16} = 0,24 \text{ mol}$$

$$n_{CO} + n_{H_2} = n_{O(\text{oxit bị khử})} \Rightarrow a + c = 0,24 \text{ (II)}$$

Dẫn Y qua dung dịch gồm KOH , K_2CO_3 :

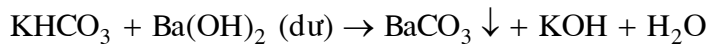
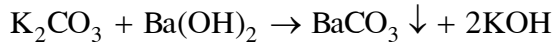
H_2O tan vào dung dịch, CO_2 phản ứng với KOH , K_2CO_3 theo các phương trình sau:



Dung dịch Z gồm: K_2CO_3 , $KHCO_3$.

Lưu ý *Đầu* – Hạnh phúc không ở đâu xa mà ở chính sự vun đắp từng ngày của chúng ta cho nó
 100 ml dung dịch Z tác dụng với dung dịch Ba(OH)₂ dư:

Các phương trình hóa học:



$$n_{\text{BaCO}_3} = \frac{39,4}{197} = 0,2 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{BTNT C}} n_{\text{C} (100 \text{ ml Z})} = n_{\text{BaCO}_3} \Rightarrow n_{\text{C} (100 \text{ ml Z})} = 0,2 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow n_{\text{C} (200 \text{ ml Z})} = 0,4 \text{ mol}$$

Cho từ từ 100 ml Z vào dung dịch HCl:

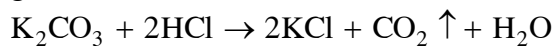
$$n_{\text{HCl}} = 0,3.0,5 = 0,15 \text{ mol}$$

$$n_{\text{CO}_2} = \frac{2,688}{22,4} = 0,12 \text{ mol}$$

Nhỏ từ từ dung dịch Z vào dung dịch HCl sẽ thu được khí CO₂ ngay và các muối cacbonat phản ứng đồng thời theo đúng tỉ lệ mol.

$$n_{\text{C} (100 \text{ ml Z})} = 0,2 \text{ mol} > n_{\text{CO}_2} \Rightarrow \text{Các chất trong Z dư, HCl hết}$$

Các phương trình hóa học:

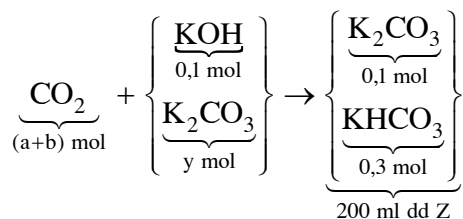


$$\begin{cases} n_{\text{HCl}} = 2z + t \\ n_{\text{CO}_2} = z + t \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 0,15 = 2z + t \\ 0,12 = z + t \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} z = 0,03 \text{ mol} \\ t = 0,09 \text{ mol} \end{cases}$$

$$\begin{cases} n_{\text{K}_2\text{CO}_3 (100 \text{ ml Z})} + n_{\text{KHCO}_3 (100 \text{ ml Z})} = n_{\text{C} (100 \text{ ml Z})} \\ \frac{n_{\text{K}_2\text{CO}_3 (100 \text{ ml Z})}}{n_{\text{KHCO}_3 (100 \text{ ml Z})}} = \frac{0,03}{0,09} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} n_{\text{K}_2\text{CO}_3 (100 \text{ ml Z})} + n_{\text{KHCO}_3 (100 \text{ ml Z})} = 0,2 \\ \frac{n_{\text{K}_2\text{CO}_3 (100 \text{ ml Z})}}{n_{\text{KHCO}_3 (100 \text{ ml Z})}} = \frac{1}{3} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} n_{\text{K}_2\text{CO}_3 (100 \text{ ml Z})} = 0,05 \text{ mol} \\ n_{\text{KHCO}_3 (100 \text{ ml Z})} = 0,15 \text{ mol} \end{cases}$$

Sơ đồ phản ứng:



$$\xrightarrow{\text{BTNT K}} 0,1 + 2y = 0,1.2 + 0,3 \Rightarrow y = 0,2 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{BTNT C}} (a+b) + 0,2 = 0,1 + 0,3 \Rightarrow a+b = 0,2 \text{ (III)}$$

$$\xrightarrow{\text{Tổ hợp (I), (II), (III)}} a = 0,16 \text{ mol} ; b = 0,04 \text{ mol} ; c = 0,08 \text{ mol}$$

Phản trăm thể tích các khí trong X:

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

$$\%V_{CO} = \frac{0,16}{0,28} \cdot 100\% = 57,14\%$$

$$\%V_{CO_2} = \frac{0,04}{0,28} \cdot 100\% = 14,28\%$$

$$\%V_{H_2} = 100\% - 57,14\% - 14,28\% = 28,58\%$$

Câu 4 (4,0 điểm)

1. Cho 2,668 gam kim loại R vào 100 ml dung dịch X chứa $Zn(NO_3)_2$ 0,28M và $Fe(NO_3)_2$ 0,12M. Sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được 100 ml dung dịch Y và 2,07 gam chất rắn Z. Hòa tan hoàn toàn 2,07 gam Z bằng lượng dư dung dịch HNO_3 loãng, thu được 89,6 ml khí NO (là sản phẩm khử duy nhất của HNO_3 , ở đktc).

a. Xác định kim loại R.

b. Tính nồng độ mol/l của các chất tan trong Y.

2. Axit cacboxylic X có mạch cacbon không phân nhánh (chỉ chứa chức $-COOH$ trong phân tử). Đun X với glixerol (xúc tác H_2SO_4 đặc), thu được chất hữu cơ mạch hở Y. Đốt cháy hoàn toàn 57,6 gam Y cần dùng vừa đủ 1,9 mol khí O_2 , thu được CO_2 và H_2O có tỉ lệ mol tương ứng là 11 : 6. Chất Y có phân tử khối nhỏ hơn 300.

a. Xác định công thức phân tử của Y.

b. Cho hỗn hợp E gồm 0,1 mol X và 0,1 mol Y tác dụng với dung dịch NaOH (dư), lượng NaOH phản ứng tối đa là 0,6 mol.

– Biện luận, xác định công thức cấu tạo của X và Y.

– Viết phương trình hóa học của các phản ứng xảy ra khi cho Y tác dụng với: $NaHCO_3$, Na, NaOH.

Hướng dẫn

1.a.

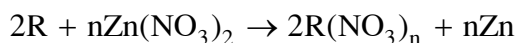
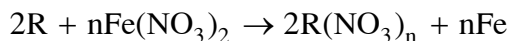
$$n_{Zn(NO_3)_2} = 0,1 \cdot 0,28 = 0,028 \text{ mol}$$

$$n_{Fe(NO_3)_2} = 0,1 \cdot 0,12 = 0,012 \text{ mol}$$

$$n_{NO} = \frac{0,0896}{22,4} = 0,004 \text{ mol}$$

Trường hợp 1: R là kim loại không tác dụng với H_2O ở điều kiện thường

R tác dụng với dung dịch hỗn hợp muối. Thứ tự các phương trình hóa học xảy ra (nếu có):



Nếu toàn bộ $Fe(NO_3)_2$ chuyển hết về Fe $\Rightarrow n_{Fe} = n_{Fe(NO_3)_2} = 0,012 \text{ mol}$:

$$\xrightarrow{\text{So sánh mol electron}} \underbrace{3 \cdot n_{Fe}}_{0,036} \neq \underbrace{3 \cdot n_{NO}}_{0,012} \Rightarrow \text{Vô lý}$$

Nếu $Fe(NO_3)_2$ dư $\Rightarrow$ Chất rắn Z chỉ có Fe:

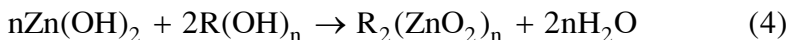
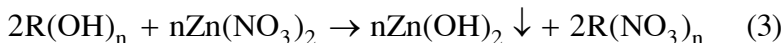
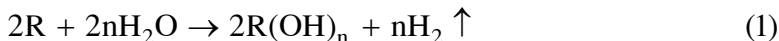
$$n_{Fe} = \frac{2,07}{56} \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{So sánh mol electron}} \underbrace{3 \cdot n_{Fe}}_{3 \cdot \frac{2,07}{56}} \neq \underbrace{3 \cdot n_{NO}}_{0,012} \Rightarrow \text{Vô lý}$$

Trường hợp 2: R là kim loại tác dụng với H_2O ở điều kiện thường

R tác dụng với dung dịch hỗn hợp muối:

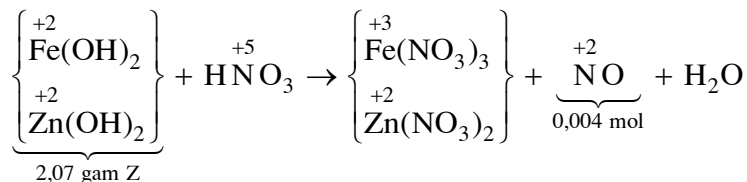
Lưu ý *Đầu* – Hạnh phúc không ở đâu xa mà ở chính sự vun đắp từng ngày của chúng ta cho nó



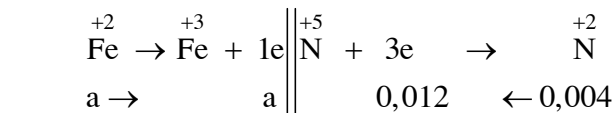
Chất rắn Z gồm: $Fe(OH)_2$ và $Zn(OH)_2$.

Z tác dụng với HNO_3 dư:

Sơ đồ phản ứng:



Các quá trình nhường, nhận electron:



$$\xrightarrow{\text{BTE}} a = 0,012 \text{ mol}$$

$$m_{Fe(OH)_2} + m_{Zn(OH)_2} = m_Z \Rightarrow 90.0,012 + 99.n_{Zn(OH)_2} = 2,07 \Rightarrow n_{Zn(OH)_2} = 0,01 \text{ mol}$$

$$\underbrace{n_{Fe(NO_3)_2}}_{0,012 \text{ mol}} = \underbrace{n_{Fe(OH)_2}}_{0,012 \text{ mol}} \Rightarrow Fe(NO_3)_2 \text{ hết}$$

$$\underbrace{n_{Zn(OH)_2}}_{0,01 \text{ mol}} < \underbrace{n_{Zn(NO_3)_2}}_{0,028 \text{ mol}} \Rightarrow \begin{cases} Zn(NO_3)_2 \text{ dư : xảy ra (1), (2), (3)} \\ Zn(NO_3)_2 \text{ hết : xảy ra (1), (2), (3), (4)} \end{cases}$$

Trường hợp 2.1: $Zn(NO_3)_2$ dư

$$\xrightarrow{\text{Theo (2), (3)}} n_{R(OH)_n} = \frac{2.n_{Fe(OH)_2}}{n} + \frac{2.n_{Zn(OH)_2}}{n} \Rightarrow n_{R(OH)_n} = \frac{2.0,012}{n} + \frac{2.0,01}{n} = \frac{0,044}{n} \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{BTNT R}} n_R = n_{R(OH)_n} \Rightarrow n_R = \frac{0,044}{n} \text{ mol}$$

$$\Rightarrow \frac{0,044}{n} . R = 2,668 \Rightarrow R = \frac{667}{11} . n \Rightarrow \begin{cases} n = 1 \Rightarrow R = \frac{667}{11} \Rightarrow \text{Loại} \\ n = 2 \Rightarrow R = \frac{1334}{11} \Rightarrow \text{Loại} \\ n = 3 \Rightarrow R = \frac{2001}{11} \Rightarrow \text{Loại} \end{cases}$$

Trường hợp 2.2: $Zn(NO_3)_2$ hết, $Zn(OH)_2$ bị hòa tan một phần

$$n_{Zn(OH)_2 (4)} = 0,028 - 0,01 = 0,018 \text{ mol}$$

$$\begin{aligned} \xrightarrow{\text{Theo (2), (3), (4)}} n_{R(OH)_n} &= \frac{2.n_{Fe(NO_3)_2 (2)}}{n} + \frac{2.n_{Zn(NO_3)_2 (3)}}{n} + \frac{2.n_{Zn(OH)_2 (4)}}{n} \\ &\Rightarrow n_{R(OH)_n} = \frac{2.0,012}{n} + \frac{2.0,028}{n} + \frac{2.0,018}{n} = \frac{0,116}{n} \text{ mol} \end{aligned}$$

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

$$\xrightarrow{\text{BTNT R}} n_{\text{R}} = n_{\text{R(OH)}_n} \Rightarrow n_{\text{R}} = \frac{0,116}{n} \text{ mol}$$

$$\Rightarrow \frac{0,116}{n} \cdot \text{R} = 2,668 \Rightarrow \text{R} = 23n \Rightarrow \begin{cases} n = 1 \\ \text{R} = 23 (\text{Na}) \end{cases}$$

1.b.

Dung dịch Y gồm: NaNO_3 , Na_2ZnO_2 .

$$\xrightarrow{\text{BT NO}_3} n_{\text{NaNO}_3} = 2 \cdot n_{\text{Fe(NO}_3)_2} + 2 \cdot n_{\text{Zn(NO}_3)_2} \Rightarrow n_{\text{NaNO}_3} = 2 \cdot 0,012 + 2 \cdot 0,028 = 0,08 \text{ mol}$$

$$n_{\text{Na}_2\text{ZnO}_2} = n_{\text{Zn(OH)}_2 (4)} = 0,018 \text{ mol}$$

Nồng độ mol các chất tan trong Y:

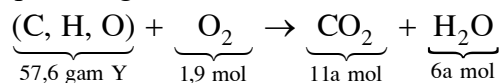
$$C_{\text{M, NaNO}_3} = \frac{0,08}{0,1} = 0,8 \text{ M}$$

$$C_{\text{M, Na}_2\text{ZnO}_2} = \frac{0,018}{0,1} = 0,18 \text{ M}$$

2.a.

$$\frac{n_{\text{CO}_2}}{n_{\text{H}_2\text{O}}} = \frac{11}{6} \Rightarrow \text{Đặt: } \begin{cases} n_{\text{CO}_2} = 11a \text{ mol} \\ n_{\text{H}_2\text{O}} = 6a \text{ mol} \end{cases}$$

Sơ đồ phản ứng:



$$\xrightarrow{\text{BTKL}} m_{\text{Y}} + m_{\text{O}_2} = m_{\text{CO}_2} + m_{\text{H}_2\text{O}} \Rightarrow 57,6 + 32 \cdot 1,9 = 44 \cdot 11a + 18 \cdot 6a$$

$$\Rightarrow a = 0,2 \text{ mol} \Rightarrow \begin{cases} n_{\text{CO}_2} = 11 \cdot 0,2 = 2,2 \text{ mol} \\ n_{\text{H}_2\text{O}} = 6 \cdot 0,2 = 1,2 \text{ mol} \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{BTNT O}} n_{\text{O(Y)}} + 2 \cdot n_{\text{O}_2} = 2 \cdot n_{\text{CO}_2} + n_{\text{H}_2\text{O}} \Rightarrow n_{\text{O(Y)}} + 2 \cdot 1,9 = 2 \cdot 2,2 + 1,2 \Rightarrow n_{\text{O(Y)}} = 1,8 \text{ mol}$$

$$n_{\text{C(Y)}} : n_{\text{H(Y)}} : n_{\text{O(Y)}} = 2,2 : (1,2 \cdot 2) : 1,8 = 11 : 12 : 9$$

$\Rightarrow$ Công thức đơn giản nhất của Y: $\text{C}_{11}\text{H}_{12}\text{O}_9$

$\Rightarrow$ Công thức tổng quát của Y: $(\text{C}_{11}\text{H}_{12}\text{O}_9)_n$.

$$M_{\text{Y}} = M_{(\text{C}_{11}\text{H}_{12}\text{O}_9)_n} < 300 \Rightarrow 288n < 300 \Rightarrow n < 1,04 \xrightarrow{n \in \mathbb{N}^*} n = 1$$

Công thức phân tử của Y: $\text{C}_{11}\text{H}_{12}\text{O}_9$.

2.b.

Axit X có mạch cacbon không phân nhánh $\Rightarrow$ X tối đa 2 nhóm $-\text{COOH}$.

Trong E, chỉ có các nhóm chức: $-\text{COOH}$ (axit), $-\text{COO}-$ (este) tác dụng được với dung dịch NaOH.

Gọi x, y lần lượt là số nhóm chức tác dụng được với dung dịch NaOH.

$$\Rightarrow 0,1 \cdot x + 0,1 \cdot y = 0,6 \Rightarrow x + y = 6$$

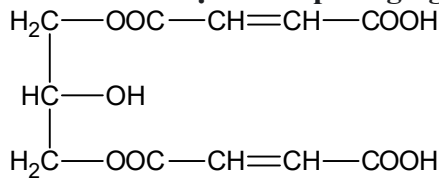
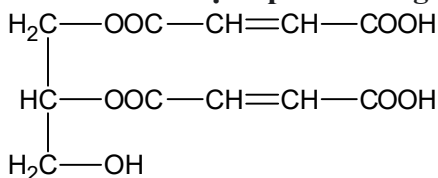
Y tạo thành từ X và glixerol.

Kết hợp các dữ kiện trên $\Rightarrow x = 2, y = 4$.

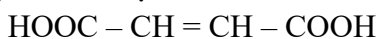
$$k_{\text{C}_{11}\text{H}_{12}\text{O}_9} = \frac{2C + 2 - H}{2} = \frac{2 \cdot 11 + 2 - 12}{2} = 6$$

Công thức cấu tạo của Y:

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

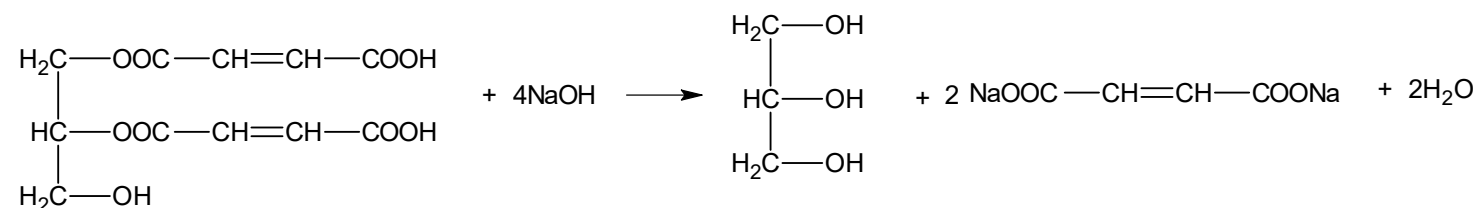
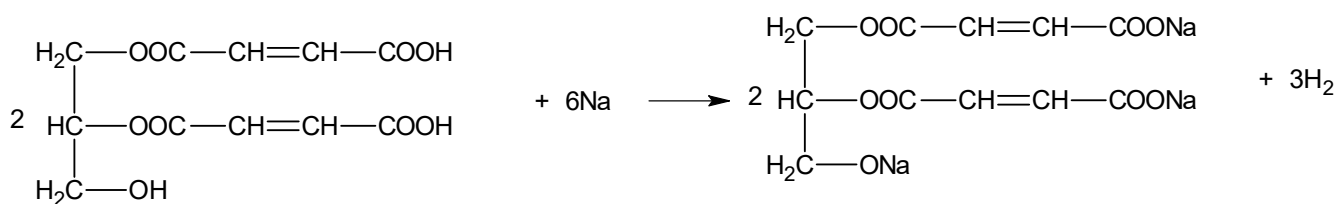
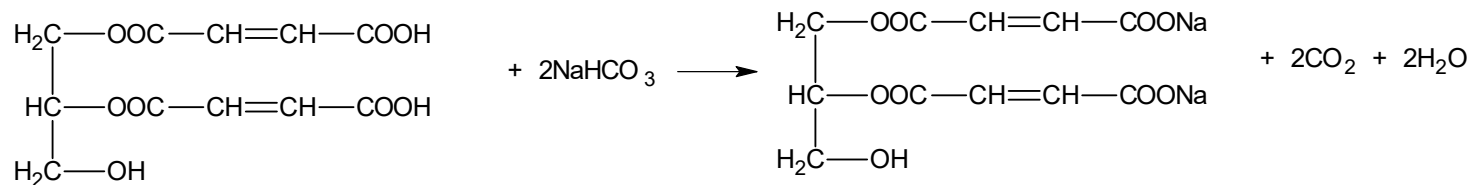


Công thức cấu tạo của X:



Y tác dụng với NaHCO_3 , Na , NaOH :

Ở đây, ta lấy 1 công thức cấu tạo của Y để viết phương trình hóa học, công thức cấu tạo còn lại tương tự.



Câu 5 (4,0 điểm)

1. Cho X, Y, Z là các axit béo có công thức chung $\text{C}_n\text{H}_{2n+1-2k}\text{COOH}$, mạch cacbon không phân nhánh; T là chất béo được tạo bởi X, Y, Z với glixerol. Đốt cháy hoàn toàn 0,12 mol hỗn hợp E gồm X, Y, Z và T cần dùng vừa đủ 4,02 mol O_2 . Nếu cho 0,12 mol E phản ứng với dung dịch Br_2 (dư) thì lượng Br_2 phản ứng tối đa là 0,18 mol. Mặt khác, cho 22,36 gam hỗn hợp E ở trên tác dụng vừa đủ với 0,08 mol NaOH trong dung dịch, thu được glixerol và dung dịch F chứa m gam muối. Tính giá trị của m.

2. Cho 16,5 gam hỗn hợp X gồm Al, Fe, Cu vào dung dịch chứa a mol H_2SO_4 đặc nóng, cô cạn hỗn hợp sau phản ứng, thu được 54,9 gam chất rắn khan. Cho 16,5 gam X vào dung dịch chứa 1,5a mol H_2SO_4 đặc nóng, cô cạn hỗn hợp sau phản ứng, thu được 61,14 gam chất rắn khan. Biết rằng trong các quá trình trên, muối tạo thành chỉ là muối sunfat trung hòa và SO_2 là sản phẩm khử duy nhất của H_2SO_4 . Mặt khác, cho 16,5 gam X phản ứng vừa hết với dung dịch AgNO_3 , thu được dung dịch Y (không còn AgNO_3). Cho Y tác dụng với 1,46 mol KOH trong dung dịch, thu được 20,71 gam kết tủa T và dung dịch Z chứa 127,69 gam chất tan. Biết các phản ứng xảy ra hoàn toàn. Giả thiết rằng, nếu KOH tác dụng với $\text{Al}(\text{OH})_3$ thì chỉ tạo muối KAlO_2 và H_2O . Tính a và thành phần phần trăm theo khối lượng của mỗi chất trong X.

Hướng dẫn

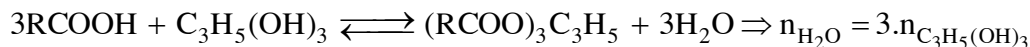
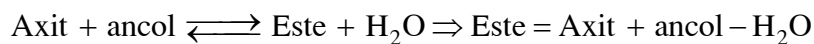
1.

Axit béo không no + $\text{H}_2 \rightarrow$ Axit béo no

$\Rightarrow$ Axit béo không no = Axit béo no - H_2

Các axit thuộc cùng một dãy đồng đẳng hơn kém nhau một hay nhiều nhóm CH_2 nên qui đổi các axit trong một dãy đồng đẳng thành axit bé nhất và CH_2 . Khi đó tính chất hóa học của axit chỉ phụ thuộc vào axit bé nhất.

Lưu ý *Đầu* – Hạnh phúc không ở đâu xa mà ở chính sự vun đắp từng ngày của chúng ta cho nó
 Qui đổi axit béo thành: HCOOH , CH_2 , $-\text{H}_2$.



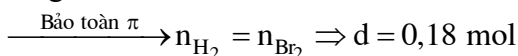
Xét 0,12 mol E:

$\Rightarrow$ Qui đổi E thành: HCOOH (a mol); $\text{C}_3\text{H}_5(\text{OH})_3$ (b mol); CH_2 (c mol); $-\text{H}_2$ (d mol); $-\text{H}_2\text{O}$ (3b mol).

$$n_E = n_{\text{axit (chưa qui đổi)}} + n_{\text{este (chưa qui đổi)}} = \left[n_{\text{HCOOH}} - 3.n_{(\text{HCOO})_3\text{C}_3\text{H}_5} \right] + n_{\text{C}_3\text{H}_5(\text{OH})_3}$$

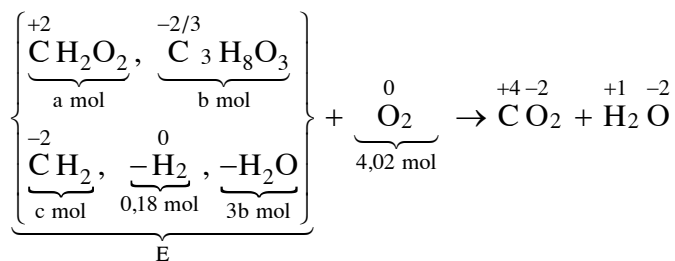
$$\Rightarrow (a - 3b) + b = 0,12 \quad (\text{I})$$

E tác dụng với Br_2 :

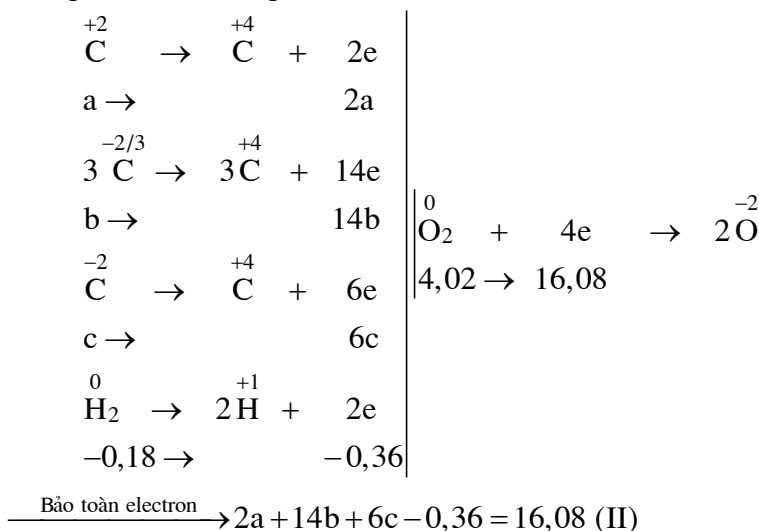


Đốt cháy E:

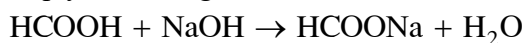
Sơ đồ phản ứng:



Các quá trình nhường, nhận electron:



Sau khi quy đổi, trong E chỉ có HCOOH tác dụng với dung dịch NaOH :



$$\Rightarrow n_{\text{HCOOH}} = n_{\text{NaOH}}$$

Xét 0,12 mol E:

$$n_{\text{NaOH}} = n_{\text{HCOOH}} = a \text{ mol}$$

$$m_E = m_{\text{HCOOH}} + m_{\text{C}_3\text{H}_5(\text{OH})_3} + m_{\text{CH}_2} - m_{\text{H}_2} - m_{\text{H}_2\text{O}} = (46a + 92b + 14c - 2.0,18 - 18.3b) \text{ gam}$$

$$\Rightarrow \frac{(46a + 92b + 14c - 2.0,18 - 18.3b)}{22,36} = \frac{a}{0,08} \quad (\text{III})$$

$$\xrightarrow{\text{Tổ hợp (I), (II), (III)}} a = 0,16 \text{ mol} ; b = 0,02 \text{ mol} ; c = 2,64 \text{ mol}$$

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

$$m_E (0,12 \text{ mol}) = 44,72 \text{ gam}$$

$$\frac{22,36}{44,72} = \frac{1}{2} \Rightarrow \begin{cases} n_{\text{HCOOH}} (22,36 \text{ gam E}) = 0,16 \cdot \frac{1}{2} = 0,08 \text{ mol} \\ n_{\text{CH}_2} (22,36 \text{ gam E}) = 2,64 \cdot \frac{1}{2} = 1,32 \text{ gam} \\ n_{\text{H}_2} (22,36 \text{ gam E}) = 0,18 \cdot \frac{1}{2} = 0,09 \text{ mol} \end{cases}$$

$$m = m_{\text{HCOONa}} + m_{\text{CH}_2} - m_{\text{H}_2} = 68,0,08 + 14,1,32 - 2,0,09 = 23,74 \text{ gam}$$

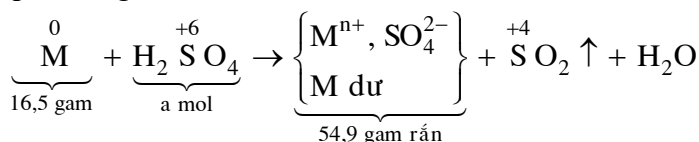
2.

Xét giai đoạn cho X vào H_2SO_4 đặc:

Cùng lượng kim loại, khi tăng lượng H_2SO_4 thì lượng chất rắn tăng $\Rightarrow$ a mol H_2SO_4 thì các chất trong X dư, H_2SO_4 hết.

Xét giai đoạn a mol H_2SO_4 :

Sơ đồ phản ứng:



$$n_{\text{SO}_4^{2-} (\text{rắn})} = \frac{54,9 - 16,5}{96} = 0,4 \text{ mol}$$

$$\left. \begin{array}{l} \xrightarrow{\text{Bảo toàn electron}} n \cdot n_{\text{M}^{n+}} = 2 \cdot n_{\text{SO}_2} \\ \xrightarrow{\text{BTĐT}} n \cdot n_{\text{M}^{n+}} = 2 \cdot n_{\text{SO}_4^{2-} (\text{rắn})} \end{array} \right\} \Rightarrow n_{\text{SO}_2} = n_{\text{SO}_4^{2-} (\text{rắn})}$$

$$\xrightarrow{\text{BTNT S}} n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = n_{\text{SO}_4^{2-} (\text{rắn})} + n_{\text{SO}_2} \Rightarrow a = 0,4 + 0,4 = 0,8 \text{ mol}$$

Xét giai đoạn 1,5a mol H_2SO_4 :

$$n_{\text{SO}_4^{2-} (\text{rắn})} = \frac{61,14 - 16,5}{96} = 0,465 \text{ mol}$$

$$\frac{n_{\text{SO}_4^{2-} (\text{rắn}, 1,5a \text{ mol H}_2\text{SO}_4)}}{n_{\text{SO}_4^{2-} (\text{rắn}, a \text{ mol H}_2\text{SO}_4)}} = \frac{0,465}{0,4} = 1,1625 < 1,5 \Rightarrow \begin{cases} \text{X : hết} \\ \text{H}_2\text{SO}_4 : \text{ dư} \end{cases}$$

Đặt số mol các chất trong X: Al (x mol); Fe (y mol); Cu (z mol).

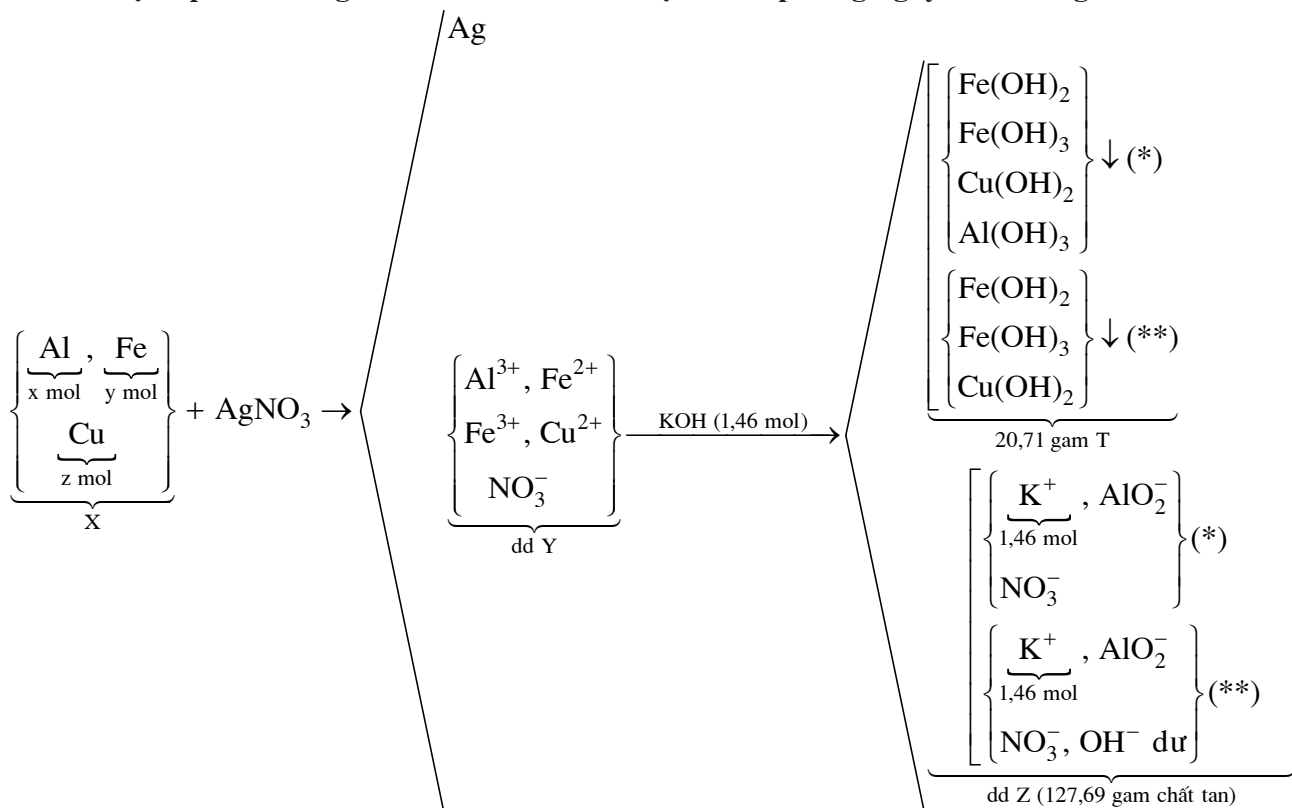
$$m_{\text{Al}} + m_{\text{Fe}} + m_{\text{Cu}} = m_X \Rightarrow 27x + 56y + 64z = 16,5 \text{ (I)}$$

$$\xrightarrow{\text{BTĐT}} 3 \cdot n_{\text{Al}^{3+}} + 3 \cdot n_{\text{Fe}^{3+}} + 2 \cdot n_{\text{Cu}^{2+}} = 2 \cdot n_{\text{SO}_4^{2-} (\text{rắn})} \Rightarrow 3x + 3y + 2z = 2,0,465 \text{ (II)}$$

Xét giai đoạn X tác dụng với dung dịch AgNO_3 :

Sơ đồ phản ứng:

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



Xét trường hợp (*):

$$\text{Đặt : } n_{\text{NO}_3^-} = t \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{BTĐT (dd Z)}} 1.n_{\text{K}^+} = 1.n_{\text{AlO}_2^-} + 1.n_{\text{NO}_3^-} \Rightarrow n_{\text{AlO}_2^-} = (1,46 - t) \text{ mol}$$

$$m_{\text{K}^+} + m_{\text{AlO}_2^-} + m_{\text{NO}_3^-} = m_{\text{chất tan}} \Rightarrow 39.1,46 + 59.(1,46 - t) + 62.t = 127,69$$

$$\Rightarrow t = 5,13 \text{ mol} > 1,46 \text{ mol} \Rightarrow \text{vô lí}$$

Xét trường hợp (**):

$$\xrightarrow{\text{BTĐT (dd Z)}} 1.n_{\text{K}^+} = 1.n_{\text{AlO}_2^-} + 1.n_{\text{NO}_3^-} + n_{\text{OH}^- (\text{dư})} \Rightarrow 1,46 = x + t + n_{\text{OH}^- (\text{dư})}$$

$$\Rightarrow n_{\text{OH}^- (\text{dư})} = (1,46 - x - t) \text{ mol}$$

$$m_{\text{K}^+} + m_{\text{AlO}_2^-} + m_{\text{NO}_3^-} + m_{\text{OH}^- (\text{dư})} = m_{\text{chất tan}} \Rightarrow 39.1,46 + 59.x + 62.t + 17.(1,46 - x - t) = 127,69 \text{ (III)}$$

$$\xrightarrow{\text{BTĐT (dd Y)}} 3.n_{\text{Al}^{3+}} + 2.n_{\text{Fe}^{2+}} + 3.n_{\text{Fe}^{3+}} + 2.n_{\text{Cu}^{2+}} = 1.n_{\text{NO}_3^-}$$

$$\Rightarrow 3.x + 2.n_{\text{Fe}^{2+}} + 3.n_{\text{Fe}^{3+}} + 2.n_{\text{Cu}^{2+}} = t \Rightarrow 2.n_{\text{Fe}^{2+}} + 3.n_{\text{Fe}^{3+}} + 2.n_{\text{Cu}^{2+}} = (t - 3x) \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{BTĐT (□)}} n_{\text{OH}^- (\downarrow)} = 2.n_{\text{Fe}^{2+}} + 3.n_{\text{Fe}^{3+}} + 2.n_{\text{Cu}^{2+}} = (t - 3x) \text{ mol}$$

$$m_{\text{Fe}} + m_{\text{Cu}} + m_{\text{OH}^- (\downarrow)} = m_{\text{T}} \Rightarrow 56y + 64z + 17.(t - 3x) = 20,71 \text{ (IV)}$$

$$\xrightarrow{\text{Tổ hợp (I), (II), (III), (IV)}} x = 0,14 \text{ mol ; } y = 0,09 \text{ mol ; } z = 0,12 \text{ mol ; } t = 0,89 \text{ mol}$$

Phân trăm theo khối lượng mỗi chất trong X:

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

$$\%m_{\text{Al}} = \frac{27.0,14}{16,5} \cdot 100\% = 22,91\%$$

$$\%m_{\text{Fe}} = \frac{56.0,09}{16,5} \cdot 100\% = 30,55\%$$

$$\%m_{\text{Cu}} = 100\% - 22,91\% - 30,54\% = 46,54\%$$