

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

BÌNH ĐỊNH 2020

Câu 1 (1 điểm)

Thực hiện các thí nghiệm sau:

- (1) Nung hỗn hợp gồm CH_3COONa và NaOH/CaO
- (2) FeS tác dụng với dung dịch HCl
- (3) Đun nóng hỗn hợp $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}/\text{H}_2\text{SO}_4$ đặc ở 170°C .

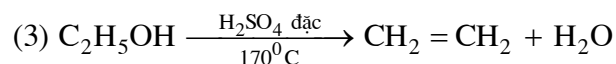
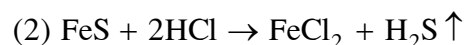
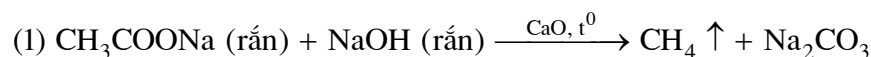
a) Viết các phương trình hóa học và cho biết những thí nghiệm nào tạo ra sản phẩm gây ô nhiễm môi trường? Giải thích.

b) Hãy đề xuất biện pháp xử lý khí thoát ra khi thực hiện thí nghiệm (2).

Hướng dẫn

a)

– Các phương trình hóa học:



– Khí gây ô nhiễm môi trường:

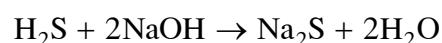
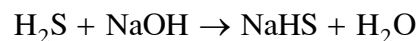
+ CH_4 vì CH_4 gây hiệu ứng nhà kính.

+ H_2S vì H_2S là chất khí độc, có mùi trứng thối.

+ C_2H_4 tuy không độc nhưng không duy trì sự hô hấp, lượng nhiều sẽ làm thiếu oxy gây ngạt thở dẫn đến buồn nôn, suy nhược cơ thể,...

b)

– Để hạn chế khí H_2S thoát ra khi thực hiện thí nghiệm, ta phải nút ống nghiệm bằng bông tẩm xút:



Câu 2 (1 điểm)

Cho sơ đồ các phản ứng hóa học xảy ra như sau:

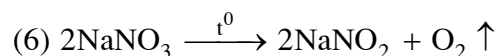
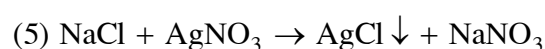
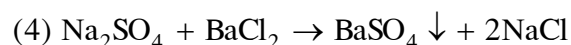
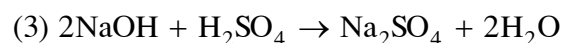
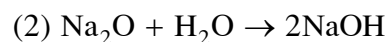
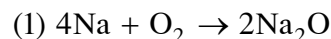


Hãy chọn các chất và viết các phương trình phản ứng xảy ra theo sơ đồ trên. Biết rằng (1), (2) là phản ứng hóa hợp; (3) là phản ứng trung hòa; còn (4), (5) là phản ứng trao đổi; (6) là phản ứng phân hủy. M_1 là kim loại, các chất còn lại là hợp chất khác nhau của M_1 .

Hướng dẫn

Các chất thỏa mãn: Na (M_1); Na_2O (M_2); NaOH (M_3); Na_2SO_4 (M_4); NaCl (M_5); NaNO_3 (M_6); NaNO_2 (M_7).

Các phương trình hóa học:



Câu 3 (1 điểm)

Chemistry không ở đâu xa mà ở chính trong tim chúng ta

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

Trong phòng thí nghiệm, có 4 chất khí HCl, NH₃, N₂ và SO₂ được chứa đầy trong các ống nghiệm riêng biệt, em hãy:

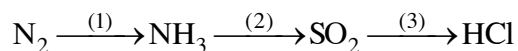
a) Lập một sơ đồ và viết các phương trình phản ứng biểu diễn sự chuyển hóa giữa các khí.

b) Đề xuất các thí nghiệm để nhận biết các khí trên đồng thời so sánh được độ tan trong nước của chúng. Hãy mô tả thí nghiệm bằng hình vẽ minh họa.

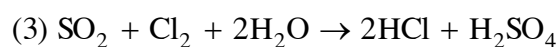
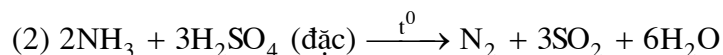
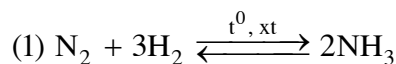
Hướng dẫn

a)

Sơ đồ chuyển hóa:

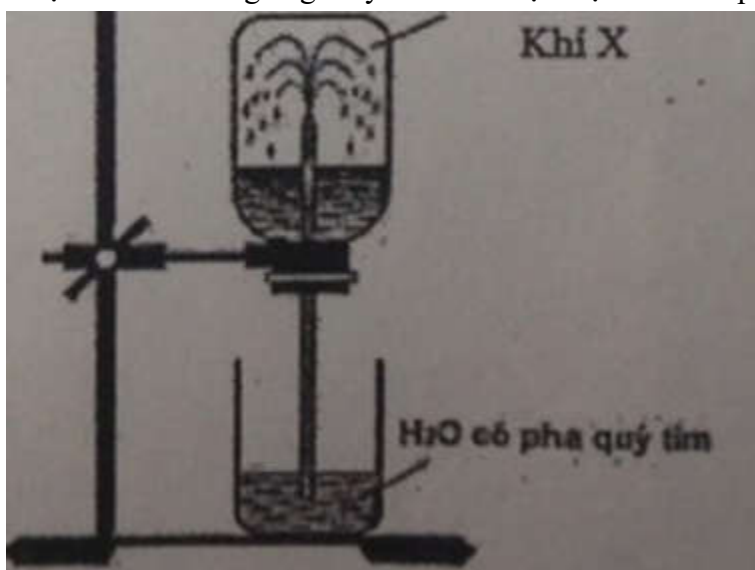


Các phương trình hóa học:



b)

– Lấy một bình đã thu đầy khí HCl, SO₂, NH₃, N₂ và đập bình bằng nút cao su. Xuyên qua nút cao su có một ống thủy tinh thẳng, vuốt nhọn ở đầu. Nhúng ống thủy tinh vào một chậu nước có pha vài giọt quì tím:



– Bình nào nước phun thành những tia màu xanh là bình chứa khí NH₃ vì NH₃ tan nhiều trong nước làm giảm áp suất nên nước phun vào bình. NH₃ tan trong nước tạo thành dung dịch bazơ nên quì tím hóa xanh.

– Bình nào nước phun thành những tia màu đỏ là bình chứa khí HCl vì HCl tan nhiều trong nước làm giảm áp suất nên nước phun vào bình. HCl tan trong nước tạo thành dung dịch axit nên quì tím hóa đỏ.

– Bình nào nước phun thành những tia màu hồng hoặc mất màu là bình chứa khí SO₂ vì SO₂ tan nhiều trong nước làm giảm áp suất nên nước phun vào bình. SO₂ tan trong nước tạo thành dung dịch axit nên quì tím hóa hồng hoặc mất màu là do SO₂ có tính tẩy màu.

– Bình nào nước không phun vào bình là bình chứa khí N₂ vì N₂ hầu như không tan trong nước.

Câu 4 (1 điểm)

Có ba chất khí A, B, C đều có tỉ khối so với oxi bằng 1,375. Biết chất A phản ứng được với dung dịch NaOH, B là một hidrocarbon, C là hợp chất nitơ.

a) Xác định công thức phân tử các chất A, B, C.

Chemistry không ở đâu xa mà ở chính trong tim chúng ta

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

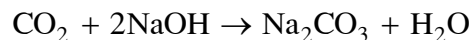
b) Nêu một số ứng dụng của ba chất khí trên trong đời sống mà em biết.

Hướng dẫn

a)

$$M_A = M_B = M_C = 32.1,375 = 44$$

A tác dụng được với NaOH, chứng tỏ A có tính axit $\Rightarrow$ A là CO_2 :



B là hidrocarbon $\Rightarrow$ Công thức phân tử của B là C_3H_8 .

C là hợp chất chứa nitơ $\Rightarrow$ Công thức phân tử của C là N_2O .

b)

	CO_2	C_3H_8	N_2O
Ứng dụng	– CO_2 không cháy, không duy trì sự cháy nên được dùng để chữa cháy các đám cháy không có kim loại mạnh như Mg, Al,... – CO_2 được dùng để tạo gas cho bia, nước giải khát. – Nước đá khô (CO_2 ở dạng rắn) được dùng tạo nhiệt độ thấp để bảo quản thực phẩm,...	– Làm gas (hỗn hợp lỏng của C_3H_8 và C_4H_{10}) trong đun nấu. – Tổng hợp hữu cơ.	– Chất gây mê cho đường hô hấp. – Chất đẩy khí cho bao bì. – Tăng năng suất động cơ xe. – Chất oxi hóa trong tên lửa. – Giám sát chất thải môi trường, phân tích tạp chất vi lượng.

Câu 5 (1 điểm)

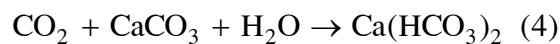
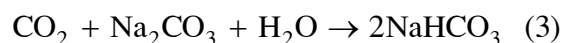
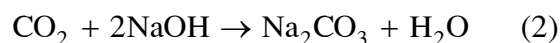
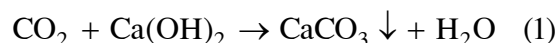
Sục CO_2 vào dung dịch chứa hỗn hợp gồm Ca(OH)_2 và NaOH thu được kết quả sau:

Số mol CO_2	Kết quả
a	Kết tủa cực đại là 0,1
a + 0,5	Kết tủa bắt đầu bị hòa tan
x (với $x > a + 0,5$)	0,06 mol kết tủa

Hãy vẽ đồ thị biểu diễn sự thay đổi số mol kết tủa theo số mol CO_2 và tìm giá trị của x?

Hướng dẫn

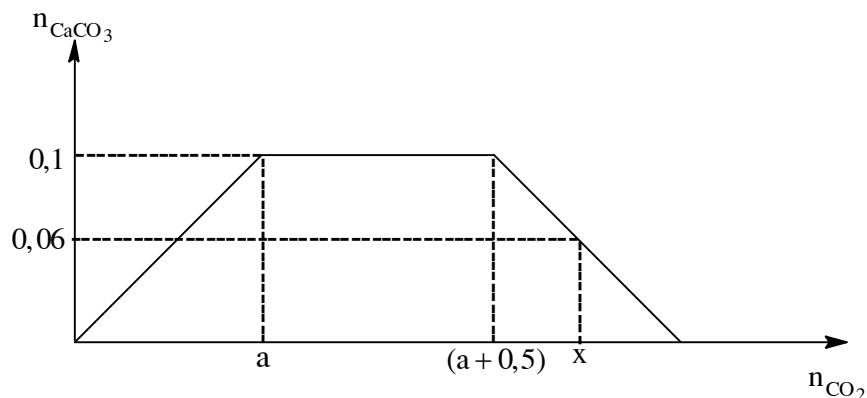
Thứ tự các phương trình hóa học:



Đồ thị:

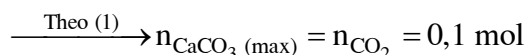
Chemistry không ở đâu xa mà ở chính trong tim chúng ta

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

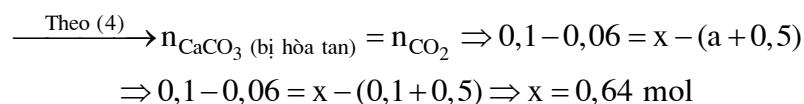


– Xét tại a mol CO_2 :

Kết tủa cực đại, chỉ xảy ra phản ứng (1):



– Khi lượng CO_2 tăng từ $(a + 0,5)$ mol lên x mol thì chỉ xảy ra phản ứng (4):



Câu 6 (1 điểm)

Khử hoàn toàn 3,12 gam hỗn hợp gồm CuO và Fe_xO_y bằng khí H_2 dư ở nhiệt độ cao, sau phản ứng thu được 2,32 gam hỗn hợp rắn X. Cho X tác dụng vừa đủ với 100ml dung dịch HCl thấy thoát ra 0,672(lít) khí (đktc).

a) Tính nồng độ C_M của dung dịch HCl đã dùng.

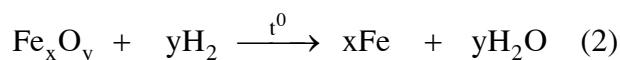
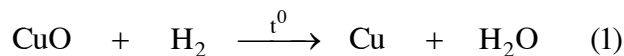
b) Xác định công thức của Fe_xO_y .

Hướng dẫn

a), b)

Các phương trình hóa học:

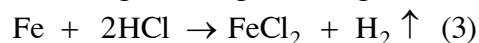
Hỗn hợp ban đầu tác dụng với H_2 , nung nóng:



Chất rắn thu được gồm Cu , Fe

Chất rắn tác dụng với dung dịch HCl :

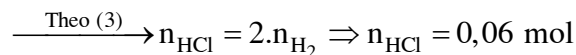
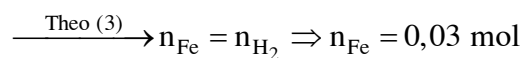
Cu không tác dụng với dung dịch HCl .



Khí thu được là H_2 .

Tính toán:

$$n_{\text{H}_2} = \frac{0,672}{22,4} = 0,03 \text{ mol}$$



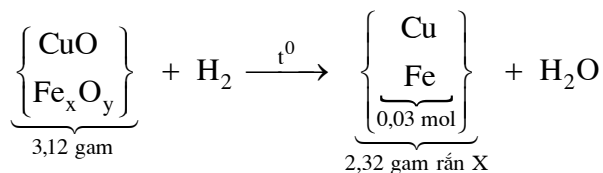
Chemistry không ở đâu xa mà ở chính trong tim chúng ta

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

$$C_{M, HCl} = \frac{n_{HCl}}{V_{dd HCl}} = \frac{0,06}{0,1} = 0,6M$$

Xét giai đoạn H_2 tác dụng với hỗn hợp ban đầu:

Sơ đồ phản ứng:



$$m_{Cu} + m_{Fe} = 2,32 \Rightarrow 64.n_{Cu} + 56.0,03 = 2,32 \Rightarrow n_{Cu} = 0,01 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{BTNT Cu}} n_{CuO} = n_{Cu} \Rightarrow n_{CuO} = 0,01 \text{ mol}$$

$$m_{\text{rắn trước}} - m_{\text{rắn sau}} = m_{O(\text{bị khử})} \Rightarrow 3,12 - 2,32 = 16.n_{O(\text{bị khử})} \Rightarrow n_{O(\text{bị khử})} = 0,05 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{Bảo toàn O}} n_{CuO} + n_{O(Fe_xO_y)} = n_{O(\text{bị khử})} \Rightarrow 0,01 + n_{O(Fe_xO_y)} = 0,05 \Rightarrow n_{O(Fe_xO_y)} = 0,04 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{Trong } Fe_xO_y} x : y = n_{Fe} : n_O \Rightarrow x : y = 0,03 : 0,04 = 3 : 4 \Rightarrow \text{Oxit sắt là } Fe_3O_4$$

Câu 7 (1 điểm)

Hòa tan hoàn toàn 37,06 gam hỗn hợp X gồm $Fe(NO_3)_3$, Fe_2O_3 và Cu bằng dung dịch chứa 0,42 (mol) H_2SO_4 loãng thu được khí NO (sản phẩm khử duy nhất) và dung dịch Y chỉ chứa hai muối sunfat. Cho tiếp bột Cu vào dung dịch Y không thấy có phản ứng xảy ra. Tính phần trăm khối lượng của Cu trong hỗn hợp X?

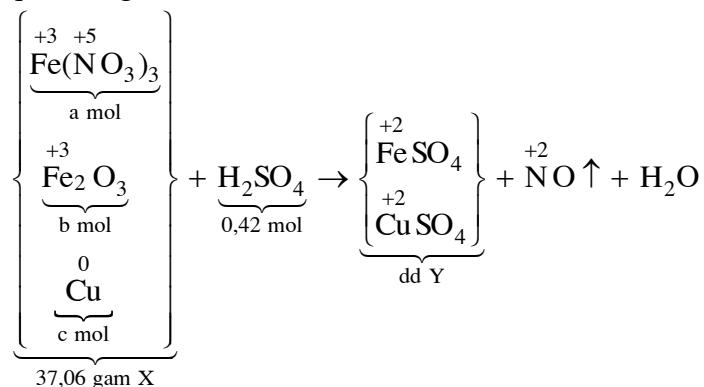
Hướng dẫn

Dung dịch Y không tác dụng với Cu $\Rightarrow$ Y không có muối Fe(III) $\Rightarrow$ Y gồm: $CuSO_4$, $FeSO_4$.

Đặt số mol các chất trong X: $Fe(NO_3)_3$ (a mol); Fe_2O_3 (b mol); Cu (c mol).

$$m_{Fe(NO_3)_3} + m_{Fe_2O_3} + m_{Cu} = m_X \Rightarrow 242a + 160b + 64c = 37,06 \text{ (I)}$$

Sơ đồ phản ứng:



$$\xrightarrow{\text{BTNT N}} n_{NO} = 3.n_{Fe(NO_3)_3} \Rightarrow n_{NO} = 3.a \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{BTNT Fe}} n_{FeSO_4} = n_{Fe(NO_3)_3} + 2.n_{Fe_2O_3} \Rightarrow n_{FeSO_4} = (a + 2b) \text{ mol}$$

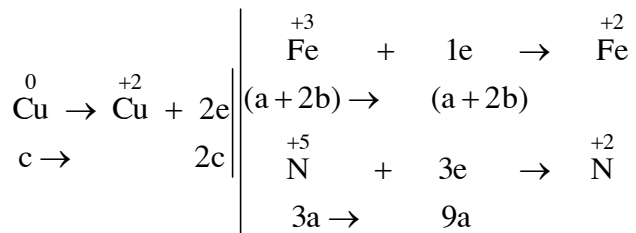
$$\xrightarrow{\text{BTNT Cu}} n_{CuSO_4} = n_{Cu} \Rightarrow n_{CuSO_4} = c \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{BTNT S}} n_{H_2SO_4} = n_{FeSO_4} + n_{CuSO_4} \Rightarrow 0,42 = (a + 2b) + c \text{ (II)}$$

Các quá trình nhường, nhận electron:

Chemistry không ở đâu xa mà ở chính trong tim chúng ta

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



$$\xrightarrow{\text{BTE}} 2c = (a + 2b) + 9a \text{ (III)}$$

$$\xrightarrow{\text{Tổ hợp (I), (II), (III)}} a = 0,05 \text{ mol ; } b = 0,04 \text{ mol ; } c = 0,29 \text{ mol}$$

$$\%m_{\text{Cu}} = \frac{m_{\text{Cu}}}{m_X} \cdot 100\% = \frac{64,0,29}{37,06} \cdot 100\% = 50,08\%$$

Câu 8 (1 điểm)

a) Xăng sinh học là xăng được pha một lượng etanol theo tỉ lệ đã nghiên cứu. Theo em xăng sinh học E85 có nghĩa là gì và xăng sinh học được điều chế từ những nguyên liệu nào? Viết các phương trình phản ứng minh họa.

b) Nung hỗn hợp X gồm CH_4 , $\text{CH}_2=\text{CH}_2$; $\text{CH}_3-\text{C}\equiv\text{CH}$; $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{C}\equiv\text{CH}$ và x (mol) H_2 có Ni xúc tác (để xảy ra phản ứng cộng H_2 vào liên kết đôi, liên kết ba) thu được 0,1 mol hỗn hợp Y không còn H_2 và có tỉ khối so với H_2 là 17,9. Biết 0,1 mol Y phản ứng tối đa với 0,06 (mol) Br_2 trong dung dịch. Tìm giá trị của x.

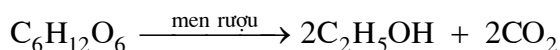
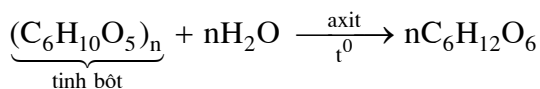
Hướng dẫn

a)

– Xăng pha etanol là xăng được pha 1 lượng etanol theo tỉ lệ đã nghiên cứu như: xăng E85 (pha 85% etanol).

– Xăng pha etanol được gọi là xăng sinh học vì lượng etanol trong xăng có nguồn gốc từ thực vật (nhờ phản ứng lên men để sản xuất số lượng lớn). Loại thực vật thường được trồng để sản xuất etanol là: ngô, lúa mì, đậu tương, củ cải đường,...

Các phương trình hóa học:



b)

$$\overline{M}_Y = 17,9 \cdot 2 = 35,8$$

$$m_Y = n_Y \cdot \overline{M}_Y = 0,1 \cdot 35,8 = 3,58 \text{ gam}$$

$$\xrightarrow{\text{BTKL}} m_X = m_Y \Rightarrow m_X = 3,58 \text{ gam}$$

X gồm CH_4 (0 π) : a mol, C_2H_4 (1 π) : b mol, C_3H_4 (2 π) : c mol, C_4H_4 (3 π) : d mol, H_2 : x mol.

Y không có H_2 :

$$\xrightarrow{\text{BTNT C}} n_{\text{CH}_4} + n_{\text{C}_2\text{H}_4} + n_{\text{C}_3\text{H}_4} + n_{\text{C}_4\text{H}_4} = n_Y \Rightarrow a + b + b + d = 0,1 \text{ (I)}$$

$$m_{\text{CH}_4} + m_{\text{C}_2\text{H}_4} + m_{\text{C}_3\text{H}_4} + m_{\text{C}_4\text{H}_4} + m_{\text{H}_2} = m_X \Rightarrow 16a + 28b + 40c + 52d + 2x = 3,58 \text{ (II)}$$

$$\xrightarrow{\text{(II)}} 16(a + b + c + d) + 12b + 24c + 36d + 2x = 3,58 \text{ (III)}$$

$$\xrightarrow{\text{Thế (I) vào (III)}} 16 \cdot 0,1 + 12 \cdot (b + 2c + 3d) + 2x = 3,58 \text{ (IV)}$$

Chemistry không ở đâu xa mà ở chính trong tim chúng ta

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

$$\xrightarrow{\text{Bảo toàn } \pi} 1.n_{\text{C}_2\text{H}_4} + 2.n_{\text{C}_3\text{H}_4} + 3.n_{\text{C}_4\text{H}_4} = n_{\text{H}_2}(\text{pứ}) + n_{\text{Br}_2}(\text{pứ})$$

$$\Rightarrow b + 2.c + 3.d = x + 0,06 \text{ (V)}$$

$$\xrightarrow{\text{Tổ hợp (IV), (V)}} \begin{cases} b + 2c + 3d = 0,15 \text{ mol} \\ x = 0,09 \text{ mol} \end{cases}$$

Câu 9 (1 điểm)

Khi đốt cháy hoàn toàn 10,2 gam hỗn hợp hai chất A, B là đồng phân cấu tạo của nhau thì cần 14,56(lít) khí oxi ở đktc, thu được CO₂ và nước có số mol bằng nhau.

Mặt khác, khi cho hai chất A, B tác dụng với dung dịch xút thì người ta thấy:

– Chất A tạo ra được muối của axit hữu cơ C₁ và ancol D₁, tỉ khối hơi của C₁ với H₂ là 30. Cho ancol D₁ qua CuO đun nóng được chất E₁ không có phản ứng tráng bạc.

– Chất B tạo ra được chất C₂ và D₂. Khi cho C₂ tác dụng với axit H₂SO₄ thì thu được E₂ tham gia phản ứng tráng bạc, còn khi D₂ tác dụng H₂SO₄ đặc ở nhiệt độ thích hợp thì thu được 2 anken là đồng phân cấu tạo của nhau. Xác định công thức cấu tạo của A và B?

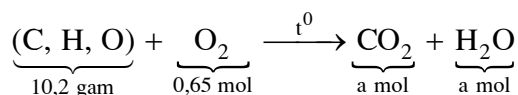
Hướng dẫn

– A tác dụng với NaOH thu được muối của axit hữu cơ và ancol $\Rightarrow$ A là este.

– Xét giai đoạn đốt cháy hỗn hợp:

$$n_{\text{O}_2} = \frac{14,56}{22,4} = 0,65 \text{ mol}$$

Sơ đồ phản ứng:



$$\xrightarrow{\text{BTKL}} 10,2 + 32.0,65 = 44.a + 18.a \Rightarrow a = 0,5 \text{ mol}$$

$$n_{\text{CO}_2} = n_{\text{H}_2\text{O}} \Rightarrow \text{A, B} : \text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}_2$$

$$\xrightarrow{\text{BTNT C}} n.n_{\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}_2} = n_{\text{CO}_2} \Rightarrow n \cdot \frac{10,2}{14n + 32} = 0,5 \Rightarrow n = 5$$

$\Rightarrow$ Công thức phân tử của A, B: C₅H₁₀O₂.

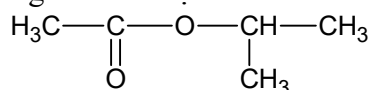
– Xác định A:

$$M_{\text{C}_1} = 30.2 = 60 \Rightarrow \text{Axit C}_1 : \text{CH}_3\text{COOH}$$

D₁ đi qua CuO đun nóng thu được chất E₁ không có phản ứng tráng bạc $\Rightarrow$ D₁ không phải là ancol bậc

I.

$\Rightarrow$ Công thức cấu tạo thỏa mãn A:

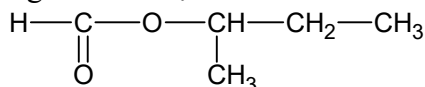


– Xác định B:

E₂ tham gia phản ứng tráng bạc $\Rightarrow$ E₂ là HCOOH.

Đun nóng D₂ với H₂SO₄ đặc, thu được 2 anken là đồng phân cấu tạo của nhau.

$\Rightarrow$ Công thức cấu tạo thỏa mãn B:



Câu 10 (1 điểm)

Chemistry không ở đâu xa mà ở chính trong tim chúng ta

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

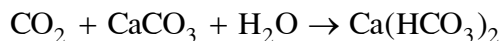
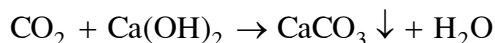
Đốt cháy hoàn toàn các chất gồm glixerol, metan, ancol etylic và axit cacboxylic no, đơn chức, mạch hở Y cần dùng 9,184 lít khí oxi ở đktc. Lượng khí CO₂ sau phản ứng được hấp thụ hết vào dung dịch chứa 0,42 mol Ca(OH)₂ tạo ra 30 (gam) kết tủa và dung dịch muối Z. Xác định công thức cấu tạo và gọi tên của Y biết rằng số mol của glixerol bằng ½ số mol metan.

Hướng dẫn

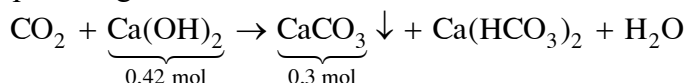
– Xét giai đoạn hấp thụ CO₂ vào dung dịch Ca(OH)₂:

$$n_{\text{CaCO}_3} = \frac{30}{100} = 0,3 \text{ mol}$$

Các phương trình hóa học:



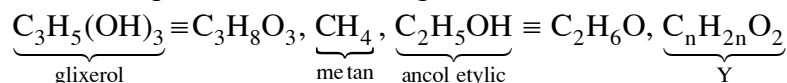
Sơ đồ phản ứng:



$$\xrightarrow{\text{BTNT Ca}} n_{\text{Ca(OH)}_2} = n_{\text{CaCO}_3} + n_{\text{Ca(HCO}_3)_2} \Rightarrow 0,42 = 0,3 + n_{\text{Ca(HCO}_3)_2} \\ \Rightarrow n_{\text{Ca(HCO}_3)_2} = 0,12 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{BTNT C}} n_{\text{CO}_2} = n_{\text{CaCO}_3} + 2.n_{\text{Ca(HCO}_3)_2} \Rightarrow n_{\text{CO}_2} = 0,3 + 2.0,12 = 0,54 \text{ mol}$$

– Phân tích mối quan hệ các chất trong X :



$$n_{\text{CH}_4} = 2.n_{\text{C}_3\text{H}_8\text{O}_3} \Rightarrow \text{Có thể coi : } 2\text{CH}_4 + \text{C}_3\text{H}_8\text{O}_3 \rightarrow \text{C}_5\text{H}_{16}\text{O}_3$$

$$\text{C}_5\text{H}_{16}\text{O}_3 \leftrightarrow (\text{C}_5\text{H}_{16}\text{O})_3 \Rightarrow \text{Qui } \text{CH}_4, \text{C}_3\text{H}_8\text{O}_3 \text{ thành } \text{C}_5\text{H}_{16}\text{O}$$

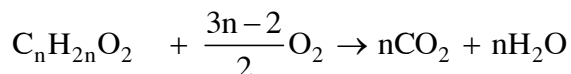
$$\text{C}_2\text{H}_6\text{O}, \text{C}_5\text{H}_{16}\text{O} \text{ đều có dạng } \text{C}_m\text{H}_{2m+2}\text{O} \Rightarrow \text{Qui } \text{C}_2\text{H}_6\text{O}, \text{C}_5\text{H}_{16}\text{O} \text{ thành } \text{C}_m\text{H}_{2m+2}\text{O}$$

$$\Rightarrow \text{X gồm : } \text{C}_m\text{H}_{2m+2}\text{O}, \text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}_2$$

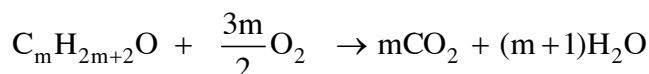
– Xét giai đoạn đốt cháy m gam X :

$$n_{\text{O}_2} = \frac{9,184}{22,4} = 0,41 \text{ mol}$$

Các phương trình hóa học:



$$a \rightarrow \frac{3n-2}{2}a \quad na \quad \text{mol}$$



$$b \rightarrow \frac{3m}{2}b \quad mb \quad \text{mol}$$

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

$$\left. \begin{array}{l} n_{O_2} = \frac{3n-2}{2}a + \frac{3m}{2}b = 0,41 \Rightarrow 1,5na + 1,5mb - a = 0,41 \\ n_{CO_2} = na + mb = 0,54 \end{array} \right\} \Rightarrow a = 0,4 \text{ mol}$$

$$na < 0,54 \Rightarrow n \cdot 0,4 < 0,54 \Rightarrow n < 1,35 \Rightarrow n = 1 \Rightarrow Y : HCOOH \text{ (axit fomic)}$$

Công thức cấu tạo của Y:

