

Câu 1: (2,0 điểm)

1. Bằng phân tích hóa học, người ta tìm được các công thức thực nghiệm sau: HCaPO_4 , $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_6\text{Fe}$, $\text{H}_9\text{O}_4\text{N}_2\text{P}$, $\text{H}_6\text{C}_4\text{O}_4\text{Ba}$. Hãy đề xuất một chất phù hợp cho mỗi công thức thực nghiệm trên và gọi tên.

Hướng dẫn

CaHPO_4 : canxi hidrophotphat

$\text{Fe}(\text{HCO}_3)_2$: sắt (II) hidrocacbonat

$(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$: amoni hidrophotphat

$(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Ba}$: bari axetat

2. Đun nóng 100 gam dung dịch Na_2CO_3 bão hòa và hòa tan thêm 2 gam Na_2CO_3 vào. Sau khi để nguội dung dịch đến nhiệt độ ban đầu, thì thấy tách ra 8,6 gam chất X (rắn). Biết rằng trong X, Na chiếm 16,084% theo khối lượng.

a. Xác định công thức của X.

b. Xác định nồng độ % của Na_2CO_3 trong dung dịch bão hòa.

c. Xác định độ tan của X.

Hướng dẫn

a.

Gọi CTPT $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O} \rightarrow \% \text{Na} = \frac{46}{106 + 18n} \cdot 100\% = 16,084\% \rightarrow n = 10 \rightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$

b.

Sau khi tách 8,6 gam $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ dung dịch thu được bão hòa.

Giả sử nồng độ % của dd Na_2CO_3 bão hòa là: C

Khối lượng dung dịch sau khi tách 8,6 gam X: $m_{\text{dd}} = 100 + 2 - 8,6 = 93,4$ gam

Khối lượng chất tan sau khi tách 8,6 gam X: $m_{\text{Na}_2\text{CO}_3} = 100C + 2 - 3,18 = 100C - 1,18$

$\rightarrow \frac{100C - 1,18}{93,4} = C \rightarrow C = 17,88\%$

c.

100 gam dd thì có 17,88 gam Na_2CO_3 và 82,12 gam H_2O .

Vậy 100 gam H_2O thì hòa tan lượng Na_2CO_3 là $\frac{100 \cdot 17,88}{82,12} = 21,77$

Vậy độ tan của dd Na_2CO_3 là 21,77 gam

3. Tiến hành hai thí nghiệm sau:

Thí nghiệm 1: hấp thụ hết V lít khí CO_2 (đktc) vào dung dịch chứa 0,3 mol $\text{Ca}(\text{OH})_2$, sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được m gam chất rắn.

Thí nghiệm 2: hấp thụ hết V lít khí CO_2 (đktc) vào dung dịch chứa 0,3 mol $\text{Ca}(\text{OH})_2$ vào 0,1 mol NaOH, sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được 2m gam chất rắn.

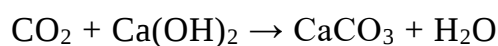
Xác định giá trị của V và m.

Hướng dẫn

Giả sử mol CO_2 : x (mol) và CaCO_3 : y (mol)

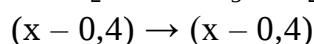
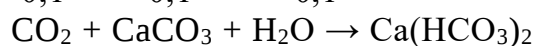
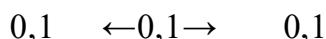
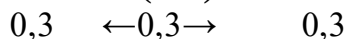
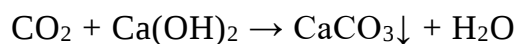
TH₁: TN₁ kết tủa chưa bị hòa tan, TN₂ kết tủa bị hòa tan 1 phần

Thí nghiệm 1: kết tủa chưa bị hòa tan (đk: $n_{\text{CO}_2} < 0,3$)



$$\rightarrow x = y (*)$$

Thí nghiệm 2: (kết tủa bị hòa tan 1 phần, đk: $1 < \frac{n\text{OH}^-}{n\text{CO}_2} < 2$)

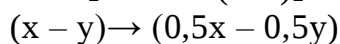
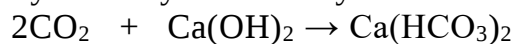
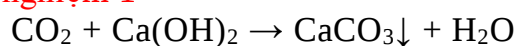


$$\rightarrow n\text{CaCO}_3 \text{ dư} = n\text{CaCO}_3 \text{ ban đầu} - n\text{CaCO}_3 \text{ bị hòa tan} = 0,3 - (x - 0,4) = 2y \xrightarrow{(*)} x = y = \frac{7}{30}$$

$\rightarrow k_{\text{(TN2)}} = 3$ (trái đk) $\rightarrow$ loại

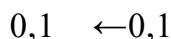
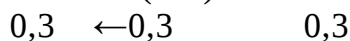
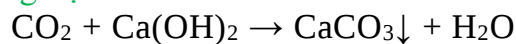
TH₂: TN₁ kết tủa bị hòa tan 1 phần và TH₂ kết tủa chưa bị hòa tan

* Thí nghiệm 1

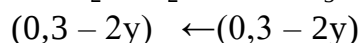


$$\rightarrow n\text{Ca(OH)}_2 = y + (0,5x - 0,5y) = 0,3 \quad (1)$$

* Thí nghiệm 2 :



$$\rightarrow n\text{CaCO}_3 \text{ bị hòa tan} = n\text{CaCO}_3 \text{ max} - n\text{CaCO}_3 \text{ còn lại} = 0,3 - 2y$$



$$\rightarrow n\text{CO}_2 = 0,3 + 0,1 + (0,3 - 2y) = x \quad (2) \xrightarrow{(1)} \begin{cases} x = 0,5 \\ y = 0,1 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} V = 11,2 \text{ (l)} \\ m = 10 \text{ (g)} \end{cases}$$

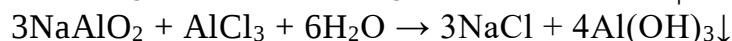
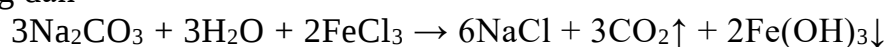
Câu 2: (2,0 điểm)

1. Viết các phương trình phản ứng xảy ra trong các thí nghiệm sau:

a. Cho dung dịch Na_2CO_3 vào dung dịch FeCl_3 , thu được kết tủa nâu đỏ và có khí thoát ra.

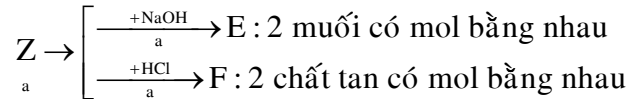
b. Cho dung dịch NaAlO_2 vào dung dịch AlCl_3 , chỉ xuất hiện kết tủa trắng dạng keo.

Hướng dẫn



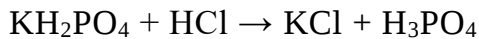
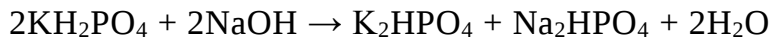
2. Chất Z là muối của axit photphoric. Cho a mol NaOH vào dung dịch chứa a mol muối Z, thu được dung dịch E chứa hai muối có số mol bằng nhau. Mặt khác, cho a mol HCl vào dung dịch chứa a mol muối Z, thu được dung dịch F chứa hai chất tan có số mol bằng nhau. Lập luận để xác định công thức phù hợp của Z và viết các phương trình hóa học của các phản ứng.

Hướng dẫn

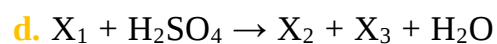
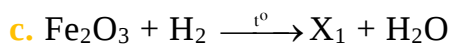
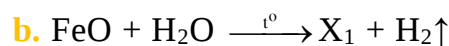
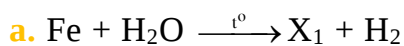


Z pứ với cả NaOH, HCl nên Z là muối H_2PO_4^- hoặc HPO_4^{2-}

$Z + \text{NaOH} \rightarrow 2 \text{ muối}$ nên ta chọn muối của K



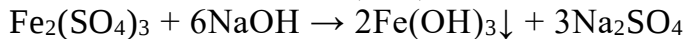
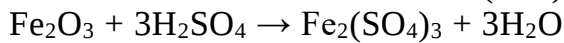
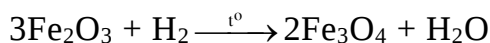
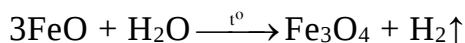
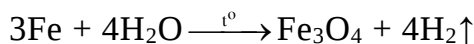
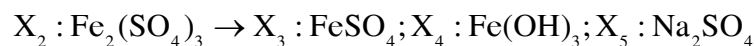
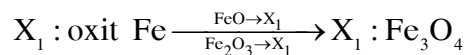
3. Hoàn thành các phản ứng hóa học theo sơ đồ chuyển hóa sau:



Biết rằng: X_1 là một oxit của sắt.

Xác định các chất trong sơ đồ chuyển hóa và viết các phương trình hóa học.

Hướng dẫn



4. Chất A là hidroxit của sắt. Nung A trong điều kiện không có không khí, thu được chất rắn B là một oxit và hỗn hợp D gồm hai khí (ở nhiệt độ 127^0C và áp suất 1 atm). Hỗn hợp D có tỉ khối so với H_2 là 19/3. Xác định công thức của A và B. Biết nước bay hơi ở nhiệt độ 100^0C và áp suất 1 atm.

Hướng dẫn

Vì $M_D = 12,67$ nên khí có H_2 và khí còn lại là $\text{H}_2\text{O} \xrightarrow[M=38]{M=38} n\text{H}_2 = n\text{H}_2\text{O}$ và A : $\text{Fe}(\text{OH})_2$.



$$\rightarrow \begin{cases} \xrightarrow{\text{BT.O}} 4 = n + 2a \\ \xrightarrow{\text{BT.H}} 4 = 2.2a + 2a \end{cases} \rightarrow \begin{cases} a = \frac{2}{3} \\ n = \frac{8}{3} \end{cases} \rightarrow \text{Oxit (B)} : \text{Fe}_3\text{O}_4$$

Câu 3: (2,0 điểm)

Trong các phân tử, liên kết đơn là sự dùng chung 1 cặp electron ; liên kết đôi là sự dùng chung 2 cặp electron và liên kết ba là sự dùng chung 3 cặp electron giữa hai nguyên tử. Công thức biểu diễn trật tự sắp xếp của các nguyên tử trong phân tử bằng các đường nối được gọi là công thức cấu tạo.

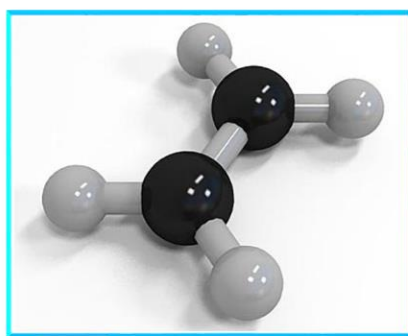
1. Biểu diễn công thức cấu tạo của các chất sau : C_2H_4 , C_2H_2 .
2. Trong các phân tử, các nguyên tử sẽ phân bố trong không gian sao cho sự đẩy lẫn nhau giữa các liên kết của cùng một nguyên tử là nhỏ nhất. Công thức tương ứng với sự phân bố đó được gọi là cấu trúc phân tử.
 - a. Giải thích tại sao các liên kết lại có sự đẩy lẫn nhau.
 - b. Biểu diễn cấu trúc phân tử của phân tử C_2H_4 , C_2H_2 .

Hướng dẫn

1. Công thức cấu tạo C_2H_4



2.



3. Theo lý thuyết hiện đại về liên kết hóa học, liên kết đơn được coi là liên kết xíchma (kí hiệu là δ), liên kết đôi gồm có 1 liên kết δ và 1 liên kết pi (kí hiệu là π), liên kết ba gồm 1 liên kết δ và 2 liên kết π . Phản ứng tách đồng thời H_2O và H_2 của etanol ($\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$) khi có mặt xúc tác $\text{Cr}_2\text{O}_3/\text{Al}_2\text{O}_3$ ở 450°C tạo ra hidrocarbon X có thành phần 88,89% cacbon, phân tử khối của X nhỏ hơn 108. Trong cấu tạo của X, các liên kết π nằm cách nhau một liên kết δ .

- a. Xác định công thức cấu tạo của X.
 b. Viết phương trình phản ứng điều chế X từ etanol.
 c. Các chất Y, Z, T là các đồng phân cấu tạo của X ; trong đó Y có nhiều liên kết π nhất có thể, Z không có liên kết π và T có một liên kết π duy nhất. Lựa chọn một công thức cấu tạo phù hợp với Y, Z, T.

Hướng dẫn

a.

Giả sử CTPT X : $C_nH_{2n+2-2k}$ ($n, k \in \mathbb{N}^*$)

$$\xrightarrow{\%C = 88,89\%} 12n = 88,89\%(14n + 2 - 2k) \rightarrow 4k - 4 = n \xrightarrow{M_X < 108} \begin{cases} k = 2 \\ n = 4 \end{cases} \rightarrow C_4H_6$$

Trong cấu tạo của X, các liên kết π nằm cách nhau một liên kết δ : $CH_2=CH-CH=CH_2$

b.



c.

Y: $CH_2=C=CH-CH_3$; $CH\equiv C-CH_2CH_3$; $CH_3-C\equiv C-CH_3$

Z: 

T: 

Câu 4: (2,0 điểm)

1. Chất béo là gì ? Khi để lâu trong không khí, chất béo thường có mùi ôi. Hãy cho biết nguyên nhân và cách hạn chế hiện tượng này.
 2. Thực hiện phản ứng giữa axit axetic với rượu etylic bằng cách đun nóng hỗn hợp gồm axit axetic, rượu etylic và axit sunfuric 98%.
 a. Viết phương trình hóa học của phản ứng xảy ra.
 b. Sau phản ứng, hỗn hợp thu được gồm axit axetic, rượu etylic, etyl axetat, H_2SO_4 và nước. Trình bày cách để thu được etyl axetat.

Hướng dẫn

1.

Chất béo là este của axit béo (no và không no) và glixerol $C_3H_5(OH)_3$

TT	Axit béo	Tên khoa học	Tên thường
1	C16:0	Axit hexadecanoic	Axit palmitic
2	C18:0	Axit octadecanoic	Axit stearic
3	C18:1(n-9)	Axit cis 9-octadecenoic	Axit oleic
4	C18:2 (n-6)	Axit octadecadienoic	Axit linoleic
5	C18:3(n-6)	Axit octadecatrienoic	Axit linolenic



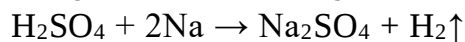
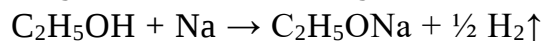
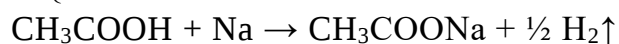
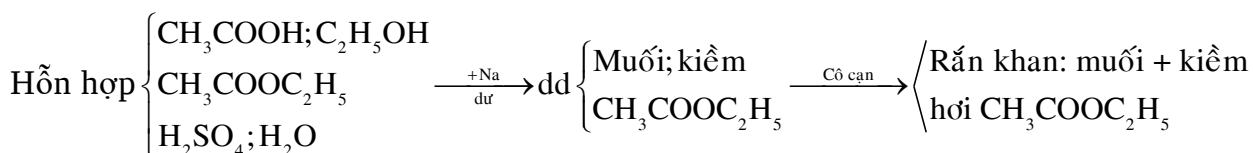
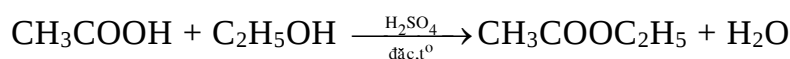
Dầu thực vật



Mỡ động vật

Chất béo để lâu trong không khí có mùi ôi vì O_2 sẽ oxi hóa chậm liên kết đôi trong chất béo tạo thành peoxit, sau đó peoxit phân hủy thành andehit và xeton gây mùi khó chịu. Để bảo quản chất béo thì ta cần đậy kín lọ sau khi sử dụng và không nên tạo khoảng trống trong lọ đựng chất béo.

2.



3. Hợp chất hữu cơ X có $M_x < 200$. Tỷ lệ khối lượng của các nguyên tố trong X là $m_C : m_H : m_O = 36 : 5 : 40$. Khi cho X tác dụng với Na dư hoặc $NaHCO_3$ dư đều cho số mol khí bằng số mol X đã phản ứng. Mặt khác, X tác dụng với NaOH trong dung dịch theo tỷ lệ mol 1 : 2, thu được dung dịch chỉ chứa một muối.

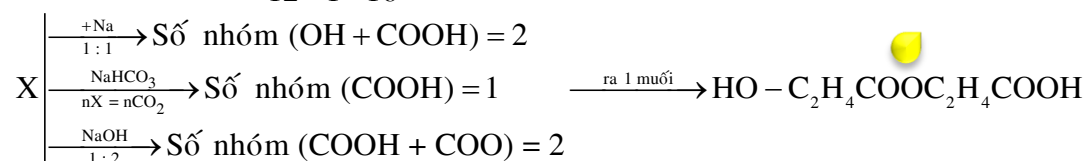
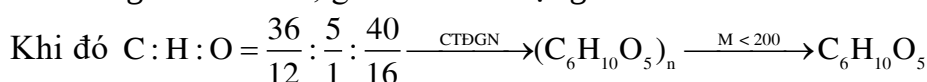
a. Viết các công thức cấu tạo có thể có của X.

b. Đun nóng X trong điều kiện thích hợp, thu được hợp chất Y, Y không tác dụng với Na nhưng phản ứng với NaOH theo tỷ lệ mol 1 : 2. Viết công thức cấu tạo của Y và các phương trình phản ứng xảy ra.

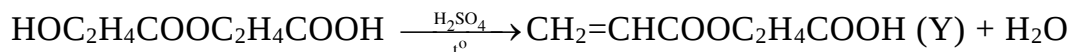
Hướng dẫn

a.

Để đơn giản bài toán, giả sử khối lượng $m_C = 36 \rightarrow m_H = 5$ và $m_O = 40$



b.



4. Ngưng tụ hai hoặc nhiều phân tử axit aminoaxetic ($\text{H}_2\text{NCH}_2\text{COOH}$) bằng cách tách H_2O từ $-\text{OH}$ của nhóm $-\text{COOH}$ trong phân tử axit aminoaxetic này với $-\text{H}$ của nhóm $-\text{NH}_2$ trong phân tử axit aminoaxetic khác, người ta thu được các sản phẩm hữu cơ.

a. Viết phương trình hóa học của phản ứng ngưng tụ của hai phân tử axit aminoaxetic. Viết công thức cấu tạo của các sản phẩm hữu cơ của phản ứng.

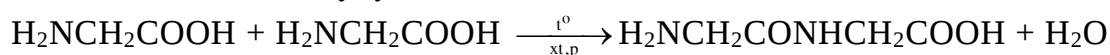
b. Trong số các sản phẩm ngưng tụ axit aminoaxetic, người ta thu được peptit X mạch hở. Trong phân tử X, cacbon chiếm 40% theo khối lượng. Xác định công thức phân tử của X.

c. Tương tự protein, khi thủy phân hoàn toàn X sẽ tạo thành các aminoaxit và sau đó các aminoaxit sẽ tiếp tục phản ứng với các chất có trong môi trường. Viết phương trình phản ứng thủy phân X trong dung dịch NaOH đun nóng.

Hướng dẫn

a.

CTPT : $\text{H}_2\text{NCH}_2\text{COOH}$ là Glyxyn



b.

Giả sử peptit có CTPT: $(\text{Gly})_n$

Chuỗi có n mắt xích Gly thì cần $(n - 1)\text{H}_2\text{O}$ để thủy phân ra nGly ban đầu.

Ta có $\xrightarrow{\%C = 40\%} 12.2n = 40\%[75n - 18(n - 1)] \rightarrow n = 6 \rightarrow (\text{Gly})_6$

c.

