

Câu 1: (1,5 điểm)

1. Nêu hiện tượng xảy ra và viết PTHH cho các trường hợp sau:

- Cho Na từ từ vào dung dịch $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$.
- Cho dung dịch NaHSO_4 vào dung dịch $\text{Ba}(\text{HCO}_3)_2$.
- Sục hidrocarbon H_2S vào dung dịch FeCl_2 .

2. Cho kim loại Ba phản ứng với dung dịch H_2SO_4 loãng thu được kết tủa A, dung dịch B và khí C. Cho Al dư vào dung dịch B thu được dung dịch D và khí C. Cho dung dịch D phản ứng với dung dịch Na_2CO_3 thu được kết tủa E. Viết phương trình phản ứng xảy ra và xác định A, B, C, D, E (cho các phản ứng xảy ra hoàn toàn).

Hướng dẫn

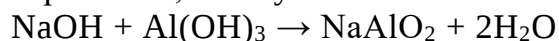
1.

Thí nghiệm 1: Na vào $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$

Hiện tượng: viên Na chạy trên mặt nước, pứ xảy ra mạnh mẽ thoát ra khí không màu, không mùi (H_2), có kết tủa keo trắng xuất hiện. Khối lượng kết tủa tăng dần đến tối đa.

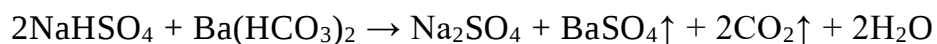
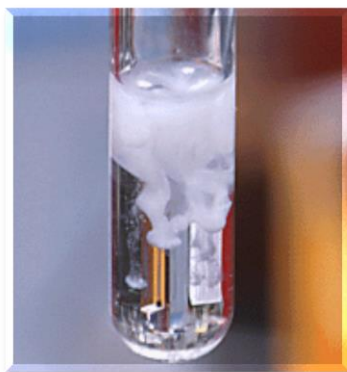


Thêm tiếp Na vào, ta thấy kết tủa bắt đầu tan dần, dung dịch dần trở nên trong suốt.



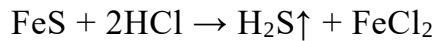
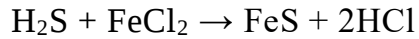
Thí nghiệm 2: NaHSO_4 vào $\text{Ba}(\text{HCO}_3)_2$

Hiện tượng: khi cho NaHSO_4 vào dung dịch $\text{Ba}(\text{HCO}_3)_2$ ta thấy xuất hiện kết tủa trắng, đồng thời có khí không màu, không mùi thoát ra (CO_2). Khối lượng kết tủa trắng tăng dần đến tối đa và không đổi.

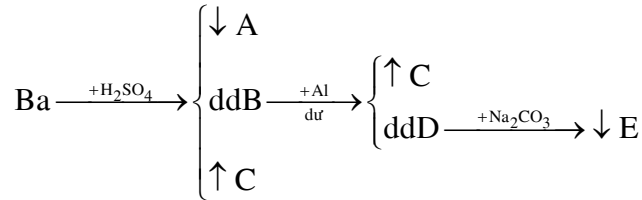


Thí nghiệm 3: sục H_2S vào dung dịch FeCl_2

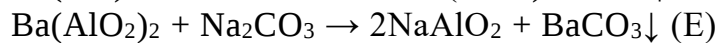
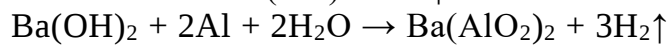
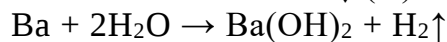
Hiện tượng: sục H_2S vào FeCl_2 ta thấy kết tủa đen vừa tạo ra lại bị hoà tan nhanh chóng



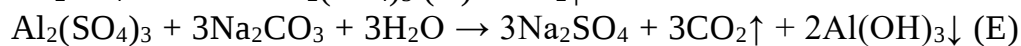
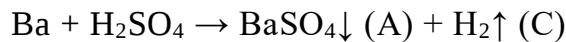
2.



TH₁: Ba dư, H_2SO_4 hết

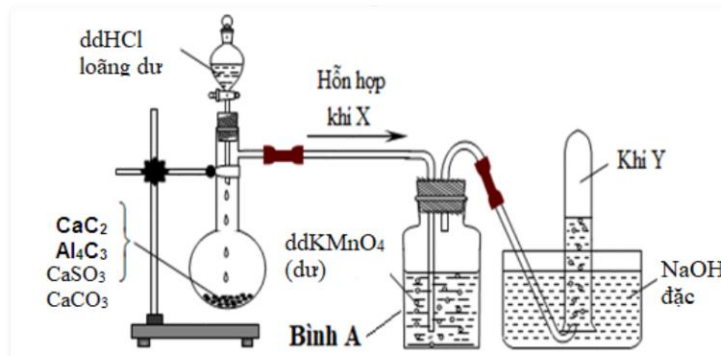


TH₂: Ba hết, H_2SO_4 dư



Câu 2: (1,5 điểm)

1. Tiến hành thí nghiệm như hình vẽ:



Xác định thành phần của hỗn hợp khí X và khí Y. Giải thích bằng các phương trình phản ứng hóa học.

2. Cho biết hiện tượng xảy ra ở bình dung dịch KMnO_4 dư và ống nghiệm. Giải thích.

3. Khí X là thủ phạm chính gây hiệu ứng nhà kính. Trong công nghiệp thực phẩm khí X được sử dụng trong các loại nước giải khát có ga. Chất rắn Y có sẵn trong tự nhiên dưới dạng nhiều loại khoáng khác nhau như: đá vôi, đá phấn... Nung nóng Y ở 1100°C thu được chất rắn Z và khí X. Cho Z phản ứng với nước thu được chất T và tỏa nhiều nhiệt. Trong phòng thí nghiệm, dung dịch nước của T được dùng để phát hiện khí X.

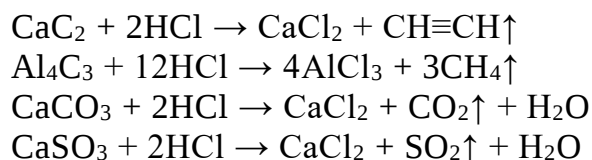
a. Viết phương trình phản ứng thể hiện các biến đổi hóa học trên.

b. Hãy giải thích tại sao không nên sử dụng khí X để dập tắt các đám cháy bằng kim loại mạnh (ví dụ: Mg, Al...)

c. Thay vì sử dụng nước đá để bảo quản thực phẩm, người ta có thể dùng chất X ở dạng rắn – “nước đá khô” để bảo quản thực phẩm. Hãy nêu ra các lợi ích của việc thay thế trên.

Hướng dẫn

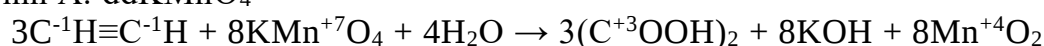
1.



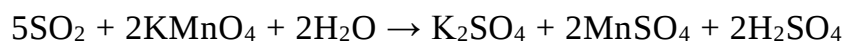
Thành phần khí X: CH_4 , $\text{CH}\equiv\text{CH}$, CO_2 , SO_2

2.

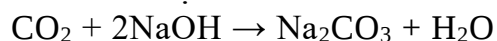
Qua bình A: ddKMnO₄



Cho e	Nhận e
$2\text{C}^{-1} - 8\text{e} \rightarrow 2\text{C}^{+3}$	$\text{Mn}^{+7} + 3\text{e} \rightarrow \text{Mn}^{+4}$



Qua bình NaOH đặc:

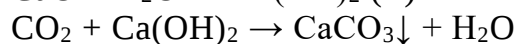
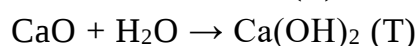


Khí Y là: CH_4

3.

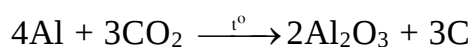
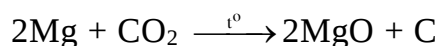
a.

Ta có: X là CO_2 , Y là CaCO_3 , Z là CaO , T là Ca(OH)_2

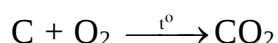


b.

Không nên dùng CO_2 để dập tắt các đám cháy Mg, Al... vì pứ:



Không dập tắt được lửa mà khiến đám cháy dữ dội hơn.



c.

Lợi ích của nước đá khô:

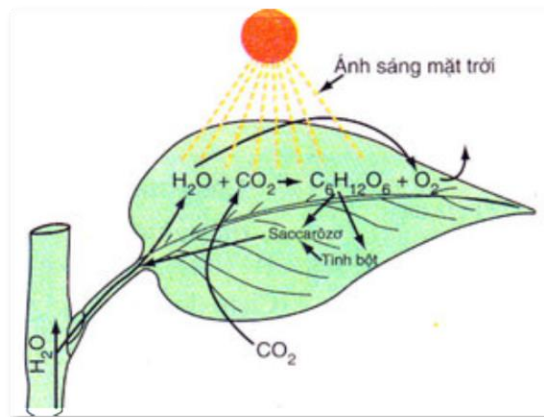


- + Bảo quản thực phẩm, giúp thực phẩm tươi lâu.
- + Trong y học: bảo quản mô sinh vật, bảo quản thi hài.
- + Trong nghệ thuật: tạo khói trên sân khấu.

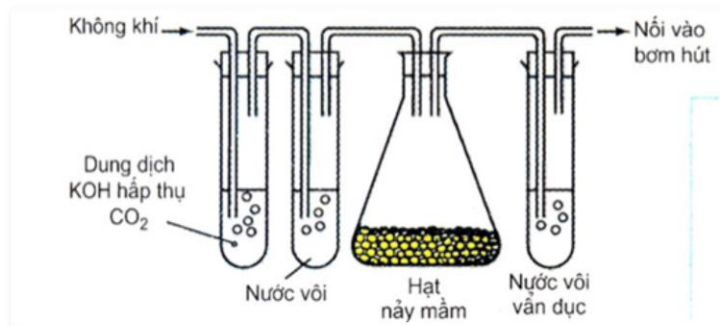
Câu 3: (1,5 điểm)

1. Thực vật có hô hấp không?

Quang hợp: ở thực vật là quá trình tổng hợp chất hữu cơ glucozo ($C_6H_{12}O_6$) từ các chất vô cơ (CO_2 ; H_2O) nhờ năng lượng ánh sáng được hấp thụ bởi hệ sắc tố thực vật.



Vậy liệu rằng thực vật có hô hấp như con người và động vật hay không? Để trả lời câu hỏi này, bạn A đã làm thí nghiệm như sau:



“Đầu tiên A cho các hạt nảy mầm vào bình được nối với ống dẫn khí như hình vẽ. Tiến hành cho không khí đi từ từ vào ống nghiệm 1 chứa KOH dư, rồi dẫn lượng khí thoát ra qua ống nghiệm 2 chứa nước vôi trong, không thấy hiện tượng gì. Dẫn luồng không khí đi tiếp vào bình chứa hạt nảy mầm như hình vẽ. Sau một thời gian, các khí trong bình chứa hạt nảy mầm được dẫn vào ống nghiệm 3 chứa dung dịch nước vôi trong. Quan sát thấy ống nghiệm 3 này có hiện tượng nước vôi trong bị vẩn đục.

a. Tại sao phải dẫn không khí qua ống nghiệm 1 (chứa KOH) và ống nghiệm 2 (chứa nước vôi trong) trước khi dẫn qua bình chứa hạt nảy mầm.

b. Trả lời câu hỏi ở phần tiêu đề: thực vật có hô hấp không? (chứng minh từ kết quả thí nghiệm). Từ đó hãy cho biết việc trồng nhiều cây xanh trong phòng ngủ là có lợi hay có hại.

c. Cây xanh tổng hợp glucozo theo phương trình:



Nếu trong 1 phút, mỗi cm^2 lá xanh nhận được khoảng 0,5 cal năng lượng mặt trời, nhưng chỉ có 10% được sử dụng vào phản ứng tổng hợp glucozo thì cần thời gian bao lâu để cho một cây non có 11 lá, diện tích mỗi lá là 10 cm^2 sản sinh được 1,344 lít khí O_2 (đktc). Biết cứ mỗi mol glucozo được hình thành từ phản ứng quang hợp cây đã sử dụng 673 kcal từ nguồn năng lượng ánh sáng mặt trời.

Hướng dẫn

a.

Bình dung dịch KOH hấp thụ khí CO_2 trong không khí.

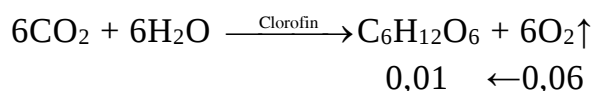
Không khí không còn khí CO_2 nên đi qua bình $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ta không thấy hiện tượng gì.

b.

Khí đi ra từ bình chứa hạt nảy mầm làm đục nước vôi trong, chứng tỏ quá trình nảy mầm hạt tạo ra khí CO_2 . Vậy có thể kết luận thực vật có hô hấp.

Vậy nên, trong phòng ngủ không nên trồng nhiều cây xanh, vì cây hô hấp sẽ làm giảm lượng O_2 trong phòng ngủ.

c.



→ Cây sử dụng: $0,01 \cdot 673 = 6,73 \text{ kcal} = 6730 \text{ cal}$

Diện tích lá cây: $11 \cdot 10 = 110 \text{ cm}^2$

Trong 1 phút cây nhận được: $110 \cdot 0,5 = 55 \text{ cal}$

Trong 1 phút năng lượng tổng hợp glucozo: $55 \cdot 10\% = 5,5 \text{ cal}$

Thời gian cây xanh cần để tổng hợp 1,344 lít O_2 là: $\frac{6730}{5,5} = 1223,64 \text{ phút}$



2. Bằng kiến thức hóa học và phương trình phản ứng. Hãy giải thích:

a. H_2SO_4 đặc có khả năng hút nước (tính háo nước), An nói với Bình: có thể dùng H_2SO_4 đặc để làm khô đường kính ($\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$) bị lẫn 1 ít nước do lâu ngày không bảo quản cẩn thận. Theo em An nói đúng hay sai. Giải thích bằng phương trình hóa học.

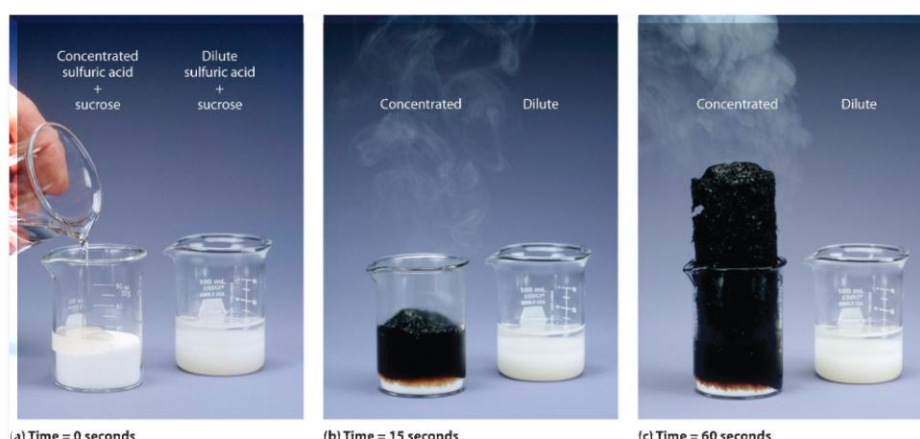
b. HCOOH có tên gọi là axit fomic dựa trên nguồn gốc tìm ra chất này trong nọc của kiến (kiến theo tiếng Latin là fomica). Cho biết tại sao bôi vôi vào chỗ ong, kiến đốt sẽ cảm thấy đỡ đau.

c. Theo kinh nghiệm dân gian, khi bị cảm ta thường dùng bạc để đánh gió. Em hãy giải thích cơ sở khoa học của cách làm trên.

Hướng dẫn

a.

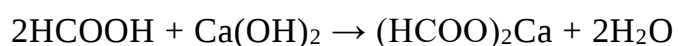
H_2SO_4 đặc rất háo nước, nếu cho vào đường kính thì nó hút hết nước trong phân tử đường và biến đường thành than.



Cho e	Nhận e
$12C^0 - 48e \rightarrow 12C^{+4}$	$S^{+6} + 2e \rightarrow S^{+4}$

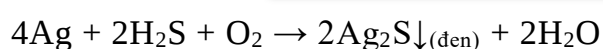
b.

Khi bôi vôi $Ca(OH)_2$ vào chỗ ong, kiến đốt thì lượng axit $HCOOH$ trong nọc của côn trùng được trung hòa nên ta sẽ giảm giác đau hơn.



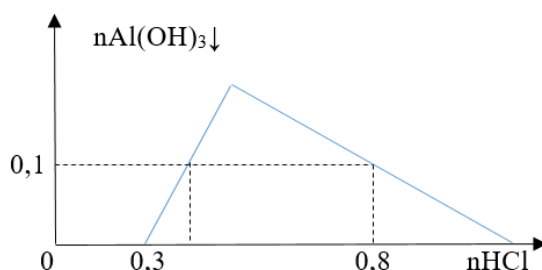
c.

Khi bị cảm dùng đồ vật bằng Ag đánh gió sẽ cảm thấy dễ chịu hơn vì Ag sẽ pứ với khí H_2S , làm tiêu tan lượng khí độc này khỏi cơ thể.



Câu 4: (1,5 điểm)

Hòa tan hỗn hợp A gồm: CaO và Al trong lượng dư nước, sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được dung dịch X và khí H₂. Nhỏ từ từ đến dư dung dịch HCl vào dung dịch X, sự phụ thuộc số mol kết tủa vào số mol HCl tham gia phản ứng được biểu diễn bằng đồ thị như hình vẽ dưới đây:

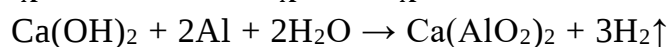
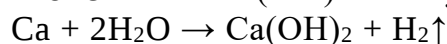


- Viết các phương trình xảy ra.
- Tính khối lượng các chất có trong A.
- Giả sử sục từ từ tới dư CO₂ vào dung dịch X ở trên. Viết phương trình phản ứng và vẽ đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc số mol kết tủa vào số mol CO₂ thêm vào.

Hướng dẫn

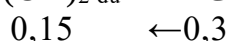
a, b.

Giả sử mol của CaO: x (mol) và Al: y (mol)

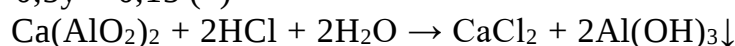


Dư: (x - 0,5y)

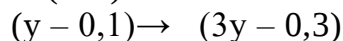
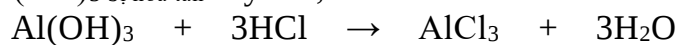
A tan hoàn toàn trong nước nên ddX gồm Ca(OH)₂: x - 0,5y và Ca(AlO₂)₂: 0,5y



$$\rightarrow x - 0,5y = 0,15 (*)$$



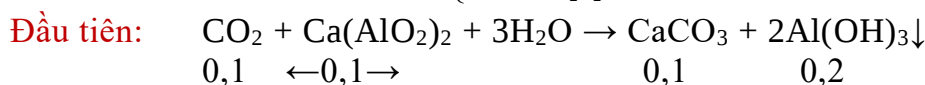
$$\rightarrow n\text{Al(OH)}_3 \text{ bị hòa tan} = y - 0,1$$



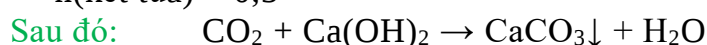
$$\rightarrow n\text{HCl}_{\text{pư}} = 0,3 + y + 3y - 0,3 = 0,8 \rightarrow y = 0,2 \xrightarrow{(*)} x = 0,25 \rightarrow \text{A} \begin{cases} \text{CaO} : 14\text{g} \\ \text{Al} : 5,4\text{g} \end{cases}$$

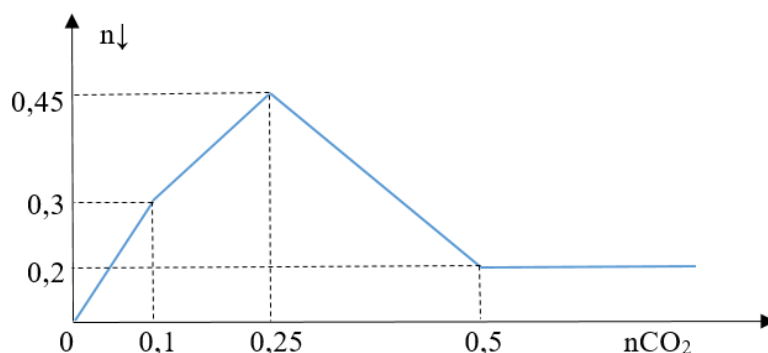
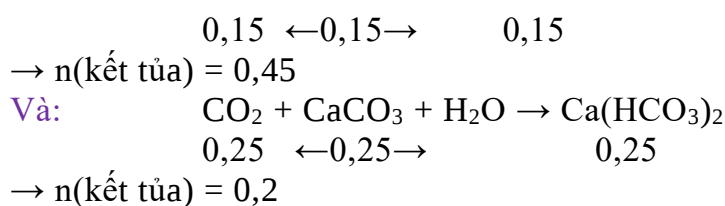
c.

Sục CO₂ tới dư vào dung dịch $\begin{cases} \text{Ca(OH)}_2 : 0,15 \\ \text{Ca(AlO}_2)_2 : 0,1 \end{cases}$



$$\rightarrow n(\text{kết tủa}) = 0,3$$





Câu 5: (1,5 điểm)

Hỗn hợp A gồm Fe, Cu và CuO. Chia m gam hỗn hợp A thành hai phần bằng nhau:

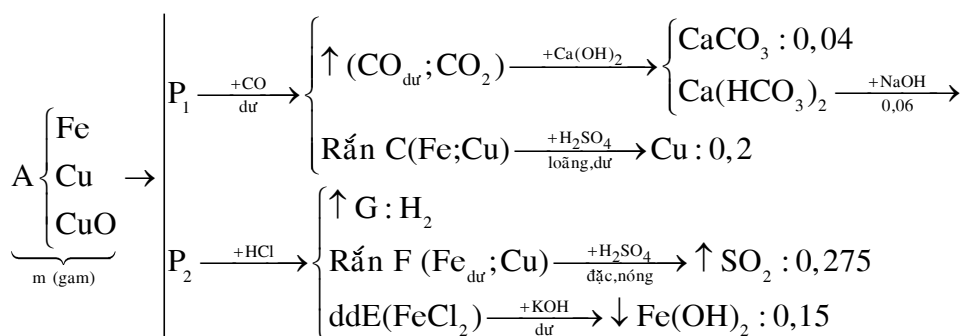
- Phần 1: cho khí CO dư đi qua hỗn hợp A nung nóng để khử hoàn toàn oxit thành kim loại, thu được hỗn hợp khí B, chất rắn C. Dẫn B qua dung dịch nước vôi trong được 4 gam kết tủa và dung dịch D. Dung dịch D có khả năng tác dụng tối đa 60 ml dung dịch NaOH 1M. Hòa tan chất rắn C trong dung dịch H₂SO₄ loãng, dư còn lại 12,8 gam chất rắn không tan.

- Phần 2: hòa tan trong dung dịch HCl. Sau một thời gian thu được dung dịch E, khí G và chất rắn F gồm hai kim loại. Cho dung dịch E tác dụng với dung dịch KOH dư, sau phản ứng hoàn toàn thu được 13,5 gam một kết tủa duy nhất. Hòa tan chất rắn F trong dung dịch H₂SO₄ đặc, nóng dư thu được 6,16 lít khí SO₂ (đktc, sản phẩm khử duy nhất).

a. Viết các phương trình phản ứng xảy ra.

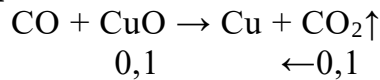
b. Tính khối lượng mỗi chất có trong m gam hỗn hợp ban đầu.

Hướng dẫn

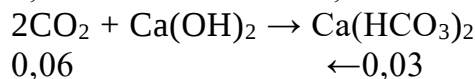
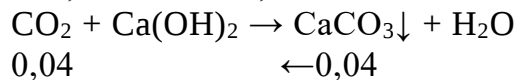
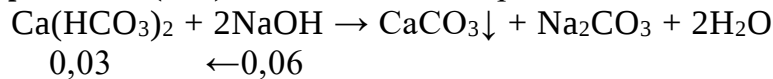


* Phần 1

- CO pứ với CuO

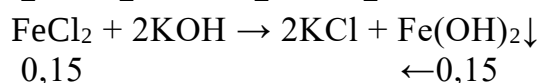
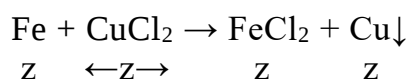
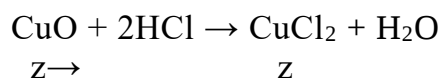
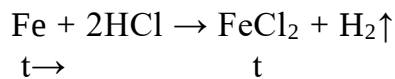


- CO₂ pứ với Ca(OH)₂ tạo kết tủa và dd pứ với NaOH tạo thêm kết tủa nên:



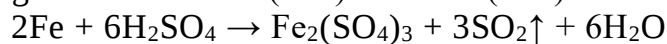
$$\rightarrow n\text{CO}_2 = 0,1 \rightarrow \text{Mol} \begin{cases} \text{Fe} : x \\ \text{Cu} : y \\ \text{CuO} : z \end{cases} \rightarrow \begin{cases} z = 0,1 \\ \frac{\text{Cu}}{0,2} \rightarrow y + z = 0,2 \end{cases} \quad (1)$$

* Phần 2



$$\rightarrow n\text{FeCl}_2 = t + z = 0,15 \quad (2)$$

Rắn F gồm Fe: $x - z - t$ (mol) và Cu: z (mol)



$$\rightarrow n\text{SO}_2 = 1,5(x - z - t) + z = 0,275 \xrightarrow{(1)+(2)} \begin{cases} x = \frac{4}{15} \\ y = z = 0,1 \\ t = 0,05 \end{cases} \rightarrow m \begin{cases} \text{Fe} : 14,93\text{g} \\ \text{Cu} : 6,4\text{g} \\ \text{CuO} : 8\text{g} \end{cases}$$



Câu 6: (2,5 điểm)

Nhóm chức là nhóm nguyên tử (hoặc nguyên tử) gây ra những phản ứng hóa học đặc trưng của phân tử hợp chất hữu cơ.

VD: một số nhóm chức: -OH (ancol); -COOH (axit cacboxylic); -COO- (este)...

Lưu ý: các rượu (ancol) bền là các hợp chất mà nhóm $-OH$ không được liên kết trực tiếp với cacbon chứa liên kết bội hoặc không có nhiều nhóm $-OH$ cùng liên kết với một nguyên tử Cacbon.

1. Cho các chất A, B, C đều có hai nguyên tử cacbon trong phân tử. Trong phân tử mỗi chất đều chỉ chứa một loại nhóm chức:

- A tác dụng với Na, NaOH và có khả năng hòa tan đá vôi.
- B tác dụng với Na nhưng không tác dụng với NaOH
- C tác dụng với NaOH nhưng không tác dụng với Na.

a. Xác định công thức cấu tạo có thể có của A, B, C. Viết các phương trình phản ứng xảy ra.

b. Biết đi đun nóng hỗn hợp gồm A, B có mặt của H_2SO_4 tạo hỗn hợp sản phẩm trong đó thu được chất D có công thức phân tử là $C_4H_4O_4$. Xác định công thức cấu tạo đúng của A, B, D. Viết phương trình phản ứng xảy ra.

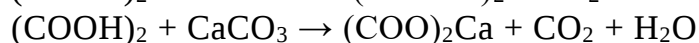
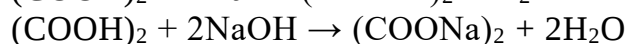
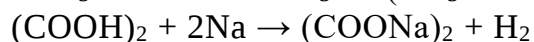
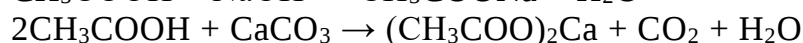
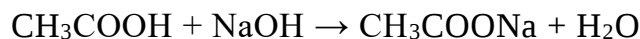
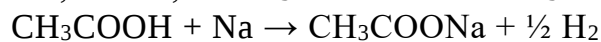
Hướng dẫn

a.

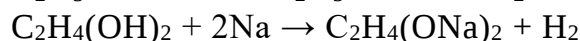
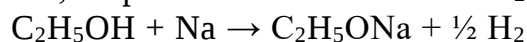
Các chất nhóm chứa có 2C

[	Ancol,ete : $C_2H_5OH, C_2H_4(OH)_2, CH_3OCH_3$
	Andehit : $CH_3CHO, (CHO)_2$
	Axit : $CH_3COOH, (COOH)_2$
	este : $HCOOCH_3$

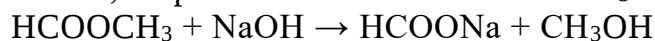
- A pứ Na, NaOH, $CaCO_3$ nên A là axit $CH_3COOH, (COOH)_2$



- B pứ Na, ko pứ NaOH nên B là ancol $C_2H_5OH, C_2H_4(OH)_2$



- C pứ NaOH, ko pứ Na nên C là este $HCOOCH_3$



b.

A pứ với B có xúc tác H_2SO_4 đặc tạo ra D nên D là este $\rightarrow \begin{cases} A : (COOH)_2; B : C_2H_4(OH)_2 \\ D : \left(\begin{array}{c} COO \\ | \\ COO \end{array} \right) C_2H_4 \end{cases}$

2. Đốt cháy hoàn toàn 3,74 gam hỗn hợp X gồm $CH_3COOH, CH_3COOC_xH_y, C_xH_yOH$ thu được 3,584 lít CO_2 (đktc) và 3,42 gam H_2O . Mặt khác, cho 3,74 gam X phản ứng hết với 40 ml dung dịch NaOH 1M thu được dung dịch Y và 0,05 mol C_xH_yOH . Cô cạn dung dịch Y, thu được 2,86 gam chất rắn khan.

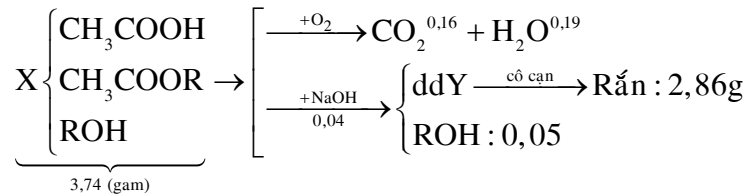
a. Viết phương trình phản ứng xảy ra dưới dạng công thức tổng quát.

b. Xác định CTPT của ancol C_xH_yOH . Tính khối lượng các chất trong X.

c. Hãy tách riêng các chất có trong hỗn hợp X. (Nếu không xác định được ancol ở trên thì có thể coi C_xH_yOH trong hỗn hợp đầu là CH_3OH – dữ kiện này chỉ dành cho ý c).

Hướng dẫn

a, b.



- $nH_2O > nCO_2$ nên ancol no.

$$\text{Đốt cháy} \begin{cases} (\text{Axit, este}) \text{ no, 1 chức: } nCO_2 = nH_2O \\ n\text{Ancol no} = nH_2O - nCO_2 \end{cases} \rightarrow n\text{Ancol no} = \underbrace{0,19 - 0,16}_{0,03}$$

$$\xrightarrow{\text{BTKL}} \begin{cases} mX = mC + mH + mO \\ mC = 12 \cdot nCO_2; mH = 2 \cdot nH_2O \end{cases} \rightarrow \begin{cases} 3,74 = 12 \cdot 0,16 + 2 \cdot 0,19 + 16 \cdot nO_{(x)} \\ \rightarrow nO_{(x)} = 0,09 \xrightarrow{\text{BTNT.O}} \begin{cases} \text{Axit, este : 0,03} \\ ROH : 0,03 \end{cases} \end{cases}$$

$$\xrightarrow[0,05]{ROH} \begin{cases} CH_3COOH : 0,01 \rightarrow 0,6g \\ CH_3COOC_2H_5 : 0,02 \rightarrow 1,76g \\ C_2H_5OH : 0,03 \rightarrow 1,38g \end{cases} \quad \square$$

$3,74 \text{ (gam)}$