

Phần A: Lí Thuyết

I. Khái niệm muối

1. Định nghĩa: Muối là hợp chất được tạo ra khi thay thế ion H^+ trong acid bằng ion kim loại hoặc ion ammonium (NH_4^+).

2. Tên gọi muối:

– Cách gọi tên muối của kim loại:

Tên kim loại + hoá trị (kim loại nhiều hoá trị) + tên gốc acid

– Cách gọi tên muối của ammonium (NH_4^+):

Ammonium + tên gốc acid

Ví dụ:

Acid	Muối	Ví dụ
Hydrochloric acid (HCl)	Muối chloride	Sodium chloride : $NaCl$
Sulfuric acid (H_2SO_4)	Muối sulfate	Copper (II) sulfate : $CuSO_4$
Phosphoric acid (H_3PO_4)	Muối phosphate	Potassium phosphate : K_3PO_4
Carbonic acid (H_2CO_3)	Muối carbonate	Calcium carbonate : $CaCO_3$
Nitric acid (HNO_3)	Muối nitrate	Magnesium nitrate : $Mg(NO_3)_2$

3. Phân loại:

Có hai loại: muối acid và muối trung hoà

- Muối acid là muối trong phân tử còn nguyên tử H có thể bị thay thế bằng nguyên tử kim loại.

Vd: $NaHSO_4$: Sodium hydrosulfate

$NaHCO_3$: Sodium hydrocarbonate

- Muối trung hòa là muối trong phân tử không còn H có thể bị thay thế bằng nguyên tử kim loại

Vd: $FeSO_4$: iron(II) sulfate

Na_2CO_3 : Sodium carbonate

II. Tính tan của muối

Tùy thuộc vào khả năng tan trong nước của muối, ta có: **muối tan, muối không tan hoặc ít tan.**

- Muối Na^+ , K^+ , NH_4^+ , NO_3^- đều tan

- Muối Cl^- hầu hết tan (trừ $AgCl$, $PbCl_2$)

- Muối SO_4^{2-} hầu hết tan (trừ $BaSO_4$, $PbSO_4$, $CaSO_4$ ít tan)

- Muối CO_3^{2-} hầu hết không tan (trừ Na_2CO_3 , K_2CO_3 , $(NH_4)_2CO_3$...)

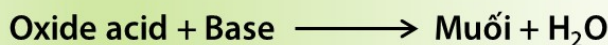
- Muối PO_4^{3-} hầu hết không tan (trừ Na_3PO_4 , K_3PO_4 , $(NH_4)_3PO_4$...)

- Muối S^{2-} : Hầu hết không tan (trừ Na^+ , K^+ , Ca^{2+} , Ba^{2+} ...)

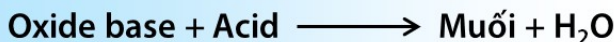
III. Điều chế muối

Các phương pháp điều chế muối từ:

– **Oxide acid:**



– **Oxide base:**



– **Dung dịch acid và base:**



– **Kim loại và acid:**

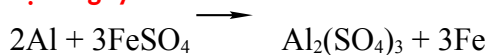


M là một số kim loại đứng trước H trong dãy điện hoá như Mg, Al, Zn, Fe, ...

IV. Tính chất hóa học:

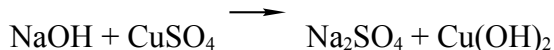
1. Tác dụng với kim loại: Kim loại đứng trước đẩy kim loại đứng sau (trong dãy điện hóa) ra khỏi dung dịch muối



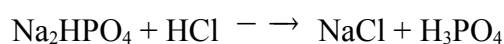
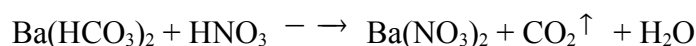
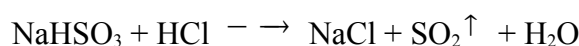
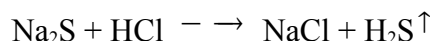
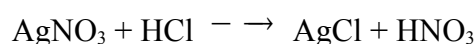
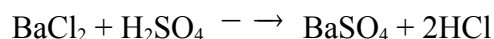


Lưu ý: Khi cho những kim loại tan trong nước tác dụng với muối: kim loại tác dụng với H_2O trước tạo thành dung dịch base, sau đó dung dịch base mới tác dụng với dung dịch muối

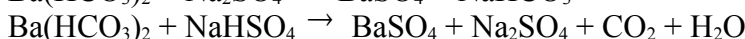
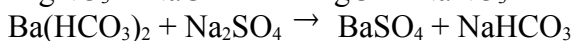
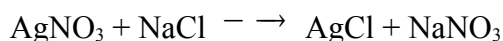
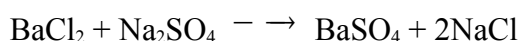
Vd: Khi cho Na vào dung dịch CuSO_4



2. Muối tác dụng với dung dịch acid: Sản phẩm tạo thành phải có chất kết tủa hoặc khí

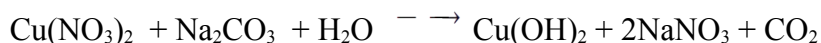
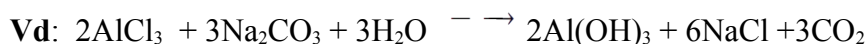


3. Muối tác dụng với muối: Sản phẩm tạo thành phải có chất kết tủa



*** Lưu ý:**

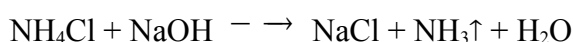
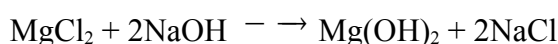
- **Đối với muối CO_3^{2-} :** Các muối: Cu^{2+} , Fe^{3+} , Al^{3+} không tồn tại trong dd mà bị thủy phân thành hydroxit tương ứng



- **Đối với muối sulfide S^{2-} :** Các muối Mg^{2+} , Al^{3+} , Cr^{3+} không tồn tại trong dung dịch mà cũng bị thủy phân thành hydroxit tương ứng

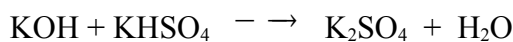


4. Muối tác dụng với dung dịch base: (Sản phẩm tạo thành phải có chất kết tủa)



Lưu ý:

+ KHSO_4 : Giống như một axit mạnh



+ Khi cho $\text{Ba(HCO}_3)_2 + \text{NaOH}$:



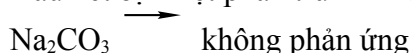
+ Khi cho $\text{Ba(OH)}_2 + \text{NaHCO}_3$:



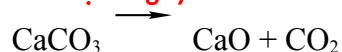
5. Phản ứng phân hủy:

a. Muối carbonate và hydrocarbonate

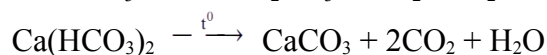
- CO_3^{2-} : Hầu hết bị nhiệt phân trừ kim loại kiềm Na^+ , K^+ .



Tên Giáo Viên Soạn: Nguyễn Văn Minh Em



- HCO_3^- : Tất cả bị nhiệt phân

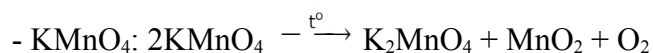
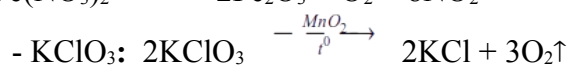
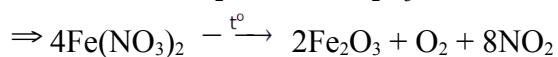
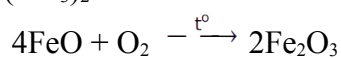


Nếu nhiệt phân đến khối lượng không đổi: $\text{CaCO}_3 \xrightarrow{t^0} \text{CaO} + \text{CO}_2$

b. Muối nitrate:

Kim loại (M) dãy hđh	Sản phẩm	Ví dụ
Trước Mg (K, Na..)	$\text{M}(\text{NO}_2)_n(1) + \text{O}_2$	$2\text{NaNO}_3 \xrightarrow{t^0} 2\text{NaNO}_2 + \text{O}_2$
Mg đến Cu (Fe, Zn, Al, Cu)	Oxit kim loại (2) + $\text{NO}_2 + \text{O}_2$	$2\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 \xrightarrow{t^0} 2\text{CuO} + 4\text{NO}_2 + \text{O}_2$
Sau Cu (Ag, Hg)	Kim loại (3) + $\text{NO}_2 + \text{O}_2$ (4)	$2\text{AgNO}_3 \xrightarrow{t^0} 2\text{Ag} + 2\text{NO}_2 + \text{O}_2$

Lưu ý: - $4\text{Fe}(\text{NO}_3)_2 \xrightarrow{t^0} 4\text{FeO} + 2\text{O}_2 + 8\text{NO}_2$



Phần B: Bài Tập Được Phân Dạng

DẠNG 1: LÝ THUYẾT

Câu 1: Dựa vào tên một số gốc acid ở bảng dưới đây, hoàn thành bảng theo mẫu sau:

Tên muối	Công thức hoá học
Potassium carbonate	?
Iron(III) sulfate	?
?	CuCl_2
Ammonium nitrate	?
?	CH_3COONa
Calcium phosphate	?

Hướng dẫn giải

Tên muối	Công thức hoá học
Potassium carbonate	K_2CO_3
Iron(III) sulfate	$\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$
Copper(II) chloride	CuCl_2
Ammonium nitrate	NH_4NO_3
Sodium acetate	CH_3COONa
Calcium phosphate	$\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$

Câu 2: Viết công thức của các muối sau: potassium sulfate, sodium hydrogensulfate, sodium hydrogencarbonate, sodium chloride, sodium nitrate, calcium hydrogenphosphate, magnesium sulfate, copper(II) sulfate.

Hướng dẫn giải

Potassium sulfate: K_2SO_4 ;
 Sodium hydrogensulfate: NaHSO_4 ;
 Sodium hydrogencarbonate: NaHCO_3 ;
 Sodium chloride: NaCl ;
 Sodium nitrate: NaNO_3 ;
 Calcium hydrogenphosphate: CaHPO_4 ;
 Magnesium sulfate: MgSO_4 ;
 Copper(II) sulfate: CuSO_4 .

Câu 3: Chọn chất thích hợp điền vào chỗ trống (.....) và viết các phương trình phản ứng:

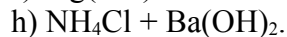
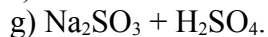
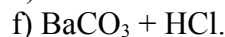
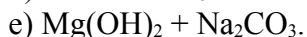
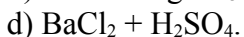
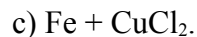
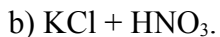
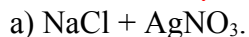
- $\text{CuCl}_2 + \dots \rightarrow \text{CuS} + \dots$
- $\text{MgCO}_3 + \dots \rightarrow \text{Mg}(\text{NO}_3)_2 + \dots + \dots$
- $\text{AgNO}_3 + \dots \rightarrow \text{Ag}_3\text{PO}_4 + \dots$
- $\dots + \dots \xrightarrow{\text{rủn nheĩ}} \text{MnCl}_2 + \dots + \text{Cl}_2$
- $\text{BaCl}_2 + \dots \rightarrow \text{NaCl} + \dots$
- $\text{NaCl} + \dots \rightarrow \text{NaNO}_3 + \dots$
- $\text{NaHCO}_3 + \dots \rightarrow \text{NaOH} + \dots + \text{H}_2\text{O}$
- $\text{NaHSO}_4 + \dots \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{CO}_2 + \dots$
- $\text{Cu} + \dots \rightarrow \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + \dots$

Hướng dẫn giải

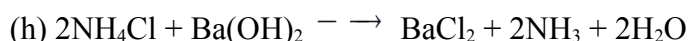
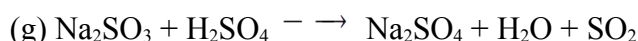
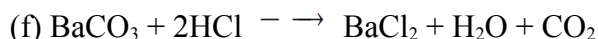
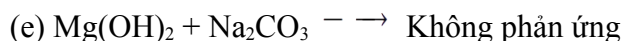
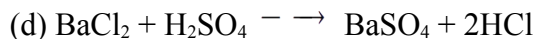
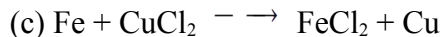
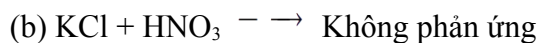
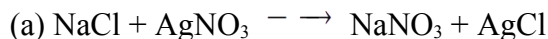
- $\text{CuCl}_2 + \text{H}_2\text{S} \rightarrow \text{CuS} + 2\text{HCl}$
- $\text{MgCO}_3 + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{Mg}(\text{NO}_3)_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$
- $\text{AgNO}_3 + \text{Na}_3\text{PO}_4 \rightarrow \text{Ag}_3\text{PO}_4 + 3\text{NaNO}_3$
- $\text{MnO}_2 + 4\text{HCl} \xrightarrow{\text{rủn nheĩ}} \text{MnCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + \text{Cl}_2$
- $\text{BaCl}_2 + \text{Na}_2\text{CO}_3 \rightarrow 2\text{NaCl} + \text{BaCO}_3$
- $\text{NaCl} + \text{AgNO}_3 \rightarrow \text{NaNO}_3 + \text{AgCl}$
- $\text{NaHCO}_3 + \text{Ba}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{NaOH} + \text{BaCO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
- $\text{NaHSO}_4 + \text{NaHCO}_3 \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- $\text{Cu} + 2\text{AgNO}_3 \rightarrow \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{Ag}$

Câu 4: Hoàn thành các phương trình hóa học sau (nếu có):

Tên Giáo Viên Soạn: Nguyễn Văn Minh Em



Hướng dẫn giải



Câu 5:

a) Cho dung dịch sodium carbonate phản ứng với dung dịch hydrochloric acid. Hãy nêu hiện tượng của thí nghiệm và giải thích.

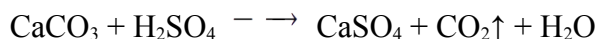
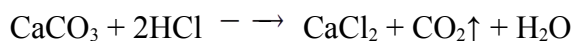
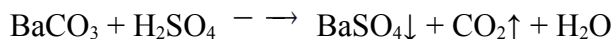
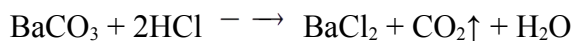
b) Hãy tìm 2 muối phản ứng được với dung dịch HCl và dung dịch H_2SO_4 . Viết các phương trình hoá học của phản ứng đã xảy ra.

Hướng dẫn giải

- a)
- Hiện tượng: Có khí thoát ra.
 - Giải thích: Dung dịch sodium carbonate phản ứng với dung dịch hydrochloric acid giải phóng khí

CO_2 theo phương trình hoá học: $\text{Na}_2\text{CO}_3 + 2\text{HCl} \rightarrow 2\text{NaCl} + \text{CO}_2\uparrow + \text{H}_2\text{O}$.

b) Chọn 2 muối: BaCO_3 và CaCO_3 . Các phương trình hoá học của phản ứng:



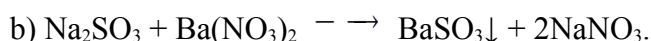
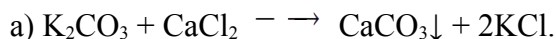
Câu 6: Cho dung dịch sodium chloride phản ứng với dung dịch silver nitrate. Nêu hiện tượng và viết phương trình phản ứng. Từ đó, viết các phương trình hoá học sau:

- a) Dung dịch potassium carbonate tác dụng với dung dịch calcium chloride.
b) Dung dịch sodium sulfate tác dụng với dung dịch barium nitrate.

Hướng dẫn giải

– Hiện tượng của thí nghiệm 4: có kết tủa trắng xuất hiện.

– PTHH: $\text{AgNO}_3 + \text{HCl} \rightarrow \text{AgCl}\downarrow + \text{HNO}_3$



Câu 7: Dự đoán các hiện tượng xảy ra trong các thí nghiệm sau:

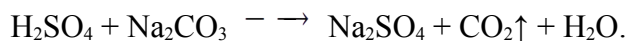
a) Nhỏ dung dịch H_2SO_4 loãng vào dung dịch Na_2CO_3 .

b) Nhỏ dung dịch HCl loãng vào dung dịch AgNO_3 .

Giải thích và viết phương trình hoá học xảy ra (nếu có).

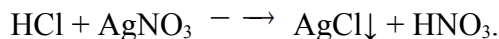
Hướng dẫn giải

- a) – Hiện tượng: có khí thoát ra.
– Giải thích: H_2SO_4 loãng tác dụng với Na_2CO_3 sinh ra khí CO_2 theo phương trình hoá học:



b) – Hiện tượng: xuất hiện kết tủa trắng.

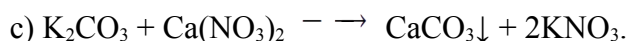
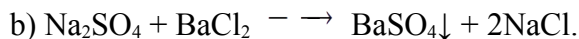
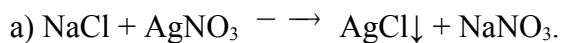
– Giải thích: HCl tác dụng với AgNO_3 sinh ra kết tủa trắng là AgCl theo phương trình hoá học:



Câu 8: Viết phương trình hoá học xảy ra giữa các dung dịch sau:

- a) Dung dịch NaCl với dung dịch AgNO_3 .
- b) Dung dịch Na_2SO_4 với dung dịch BaCl_2 .
- c) Dung dịch K_2CO_3 với dung dịch $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$.

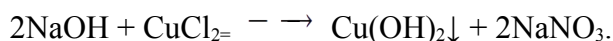
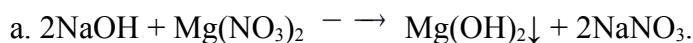
Hướng dẫn giải



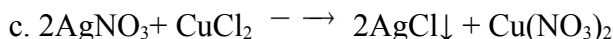
Câu 9: Có những dung dịch muối sau: $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$, CuCl_2 . Hãy cho biết muối nào có thể tác dụng với:

- a) Dung dịch NaOH b) Dung dịch HCl c) Dung dịch AgNO_3 .
- Nếu có phản ứng, hãy viết các phương trình hóa học.

Hướng dẫn giải



b. Không phản ứng

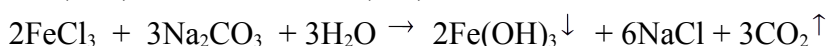
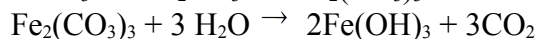
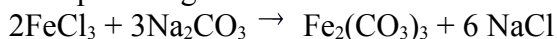


Câu 10: Nêu hiện tượng xảy ra, giải thích và viết PTHH xảy ra trong các thí nghiệm sau (nếu có):

- a. Cho sodium carbonate vào dung dịch iron(III)chloride
- b. Cho một mẫu nhỏ kim loại sodium vào dung dịch iron(II)sulfate để trong không khí.
- c. Cho một mẫu kim loại copper vào dung dịch sodium nitrate sau một thời gian nhỏ thêm dung dịch chlorhydric acid.
- d. Cho một mẫu kim loại Ca vào dung dịch zinc chloride

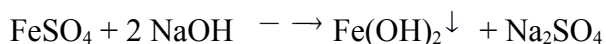
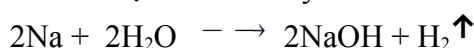
Hướng dẫn giải

a/Vì muối $\text{Fe}_2(\text{CO}_3)_3$ là muối của base yếu và acid yếu nên không tồn tại trong dung dịch và rất dễ bị thủy phân, do có phản ứng:

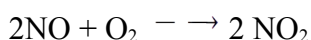
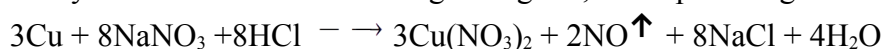


- Hiện tượng: xuất hiện kết tủa màu nâu đỏ, có khí không màu bay lên

b/Mẫu Na tan dần, có khí không màu thoát ra, một lúc sau xuất hiện kết tủa trắng hơi xanh, sau một thời gian trên bề mặt kết tủa chuyển màu nâu đỏ do có phản ứng:



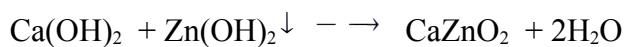
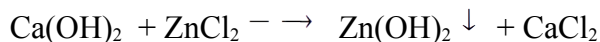
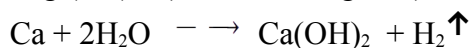
c/ Lúc đầu không có hiện tượng gì nhưng khi cho dd HCl vào thì thấy kim loại Cu tan dần, có khí không màu bay lên và khí đó hóa nâu trong không khí, do có phản ứng.



Do trong dung dịch có ion NO_3^- và H^+ sẽ có vai trò như axit HNO_3

Tên Giáo Viên Soạn: Nguyễn Văn Minh Em

d/ Mẫu Ca tan dần, có khí không màu bay lên, một lúc sau xuất hiện kết tủa keo trắng sau đó kết tủa này có thể tan dần và có thể tan hết tạo thành dung dịch không màu khi dung dịch Ca(OH)_2 dư, do có phản ứng (Zn(OH)_2 là bazo lưỡng tính)

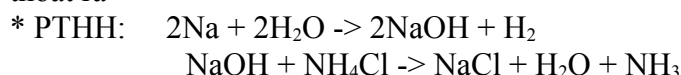


Câu 11: Cho mẫu kim loại Na vào các dung dịch sau: NH_4Cl , FeCl_3 , $\text{Ba(HCO}_3)_2$, CuSO_4 . Nêu hiện tượng và viết các phương trình phản ứng xảy ra.

Hướng dẫn giải

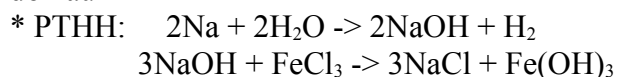
Cho mẫu kim loại Na vào dung dịch NH_4Cl

* Hiện tượng: Mẫu kim loại Na tan dần, có khí không màu, không mùi thoát ra sau đó có khí mùi khai thoát ra



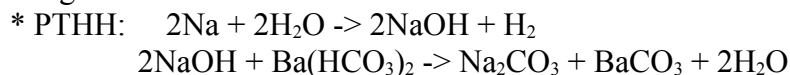
Cho mẫu kim loại Na vào dung dịch FeCl_3

* Hiện tượng: Mẫu kim loại Na tan dần, có khí không màu, không mùi thoát ra sau đó xuất hiện kết tủa đỏ nâu



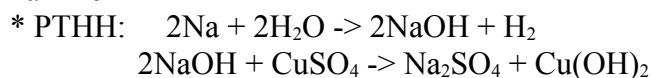
Cho mẫu kim loại Na vào dung dịch FeCl_3

* Hiện tượng: Mẫu kim loại Na tan dần, có khí không màu, không mùi thoát ra sau đó xuất hiện kết tủa trắng



Cho mẫu kim loại Na vào dung dịch CuSO_4

* Hiện tượng: Mẫu kim loại Na tan dần, có khí không màu, không mùi thoát ra sau đó xuất hiện kết tủa xanh lơ

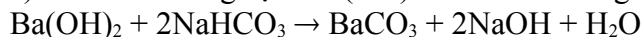


Câu 12: Nêu hiện tượng và viết phương trình hóa học của các thí nghiệm sau đây:

- Cho từ từ dung dịch Ba(OH)_2 tới dư vào dung dịch NaHCO_3 .
- Cho một viên Mg vào dung dịch KHSO_4 .
- Nhỏ từ từ dung dịch FeSO_4 đến dư vào dung dịch KMnO_4 có lẫn H_2SO_4 .
- Dẫn khí SO_2 qua dung dịch Br_2 .
- Nhiệt phân $\text{Ca(HCO}_3)_2$ đến khối lượng không đổi.

Hướng dẫn giải

a) Cho từ từ dung dịch Ba(OH)_2 tới dư vào dung dịch NaHCO_3 : xuất hiện kết tủa trắng



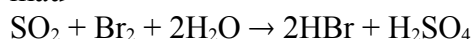
b) Cho một viên Mg vào dung dịch KHSO_4 : xuất hiện khí không màu



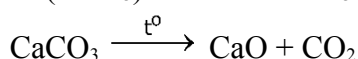
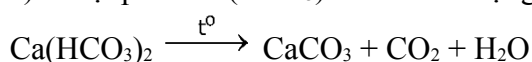
c) Nhỏ từ từ dung dịch FeSO_4 đến dư vào dung dịch KMnO_4 có lẫn H_2SO_4 : dung dịch KMnO_4 màu nhạt dần.



d) Dẫn khí SO_2 qua dung dịch Br_2 : dung dịch nước Br_2 bị nhạt dần, cuối cùng tạo thành dung dịch không màu



e) Nhiệt phân $\text{Ca(HCO}_3)_2$ đến khối lượng không đổi: có khí thoát ra, hơi nước ngưng tụ



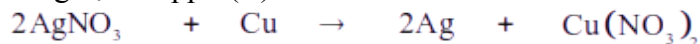
Câu 13: Nêu hiện tượng quan sát được khi tiến hành mỗi thí nghiệm sau và giải thích?

- Nhúng thanh kim loại Cu vào dung dịch AgNO_3 .

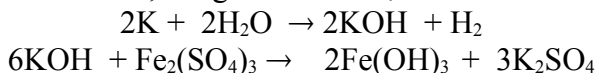
b. Thả mẫu kim loại K vào ống nghiệm có chứa dung dịch $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$

Hướng dẫn giải

a, Khi cho dây copper vào dung dịch AgNO_3 thấy có kim loại màu xám bám ngoài dây copper. Dung dịch ban đầu không màu chuyển dần sang màu xanh. Đồng đã đẩy bạc ra khỏi dung dịch silver nitrate và một phần Cu bị hoà tan tạo ra dung dịch copper(II)nitrate màu xanh lam.



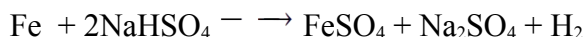
b, Có khí không màu, không mùi thoát ra, đồng thời xuất hiện kết tủa màu nâu đỏ.



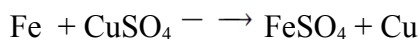
Câu 14: Cho từng chất Fe, BaO, Al_2O_3 , Na_2S lần lượt tác dụng với các dung dịch NaHSO_4 , CuSO_4 , $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$. Hãy viết các phương trình phản ứng xảy ra?

Hướng dẫn giải

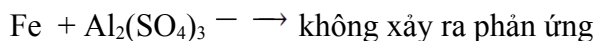
♦ Fe tác dụng với dung dịch NaHSO_4 .



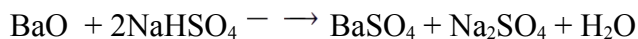
♦ Fe tác dụng với dung dịch CuSO_4 .



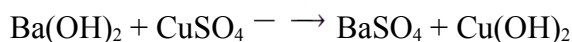
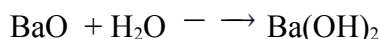
♦ Fe tác dụng với dung dịch $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$



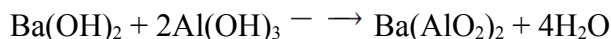
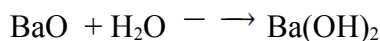
♦ BaO tác dụng với dung dịch NaHSO_4 .



♦ BaO tác dụng với dung dịch CuSO_4 .



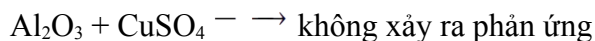
♦ BaO tác dụng với dung dịch $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$



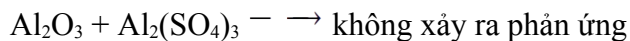
♦ Al_2O_3 tác dụng với dung dịch NaHSO_4 .



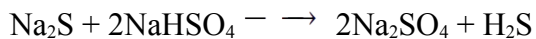
♦ Al_2O_3 tác dụng với dung dịch CuSO_4 .



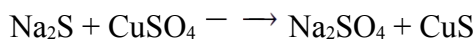
♦ Al_2O_3 tác dụng với dung dịch $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$



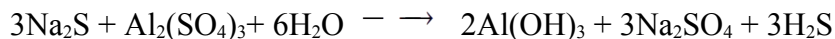
♦ Na_2S tác dụng với dung dịch NaHSO_4 .



♦ Na_2S tác dụng với dung dịch CuSO_4 .



♦ Na_2S tác dụng với dung dịch $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$



Câu 15: Viết phương trình hóa học của phản ứng xảy ra trong các trường hợp sau:

a. Cho K đến dư vào dung dịch $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$.

b. Đun nóng dung dịch NaHCO_3 .

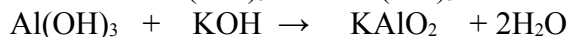
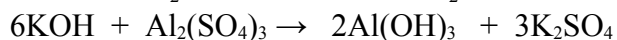
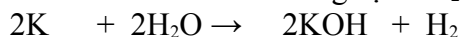
c. Cho Fe_3O_4 vào dung dịch HCl.

Tên Giáo Viên Soạn: Nguyễn Văn Minh Em

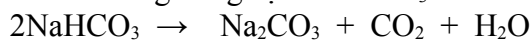
- d. Cho dung dịch NaHSO₄ vào dung dịch NaAlO₂.
 e. Cho dung dịch AgNO₃ vào dung dịch Fe(NO₃)₂.
 f. Sục CO₂ vào dung dịch K₂CO₃.

Hướng dẫn giải

- a. Cho K đến dư vào dung dịch Al₂(SO₄)₃.



- b. Đun nóng dung dịch NaHCO₃.



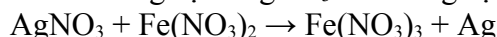
- c. Cho Fe₃O₄ vào dung dịch HCl.



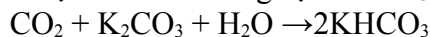
- d. Cho dung dịch NaHSO₄ vào dung dịch NaAlO₂



- e. Cho dung dịch AgNO₃ vào dung dịch Fe(NO₃)₂



- f. Sục CO₂ vào dung dịch K₂CO₃

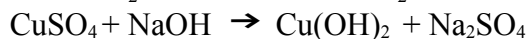
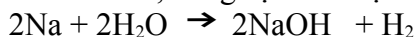


Câu 16: Mô tả hiện tượng và viết phương trình hoá học giải thích cho thí nghiệm sau:

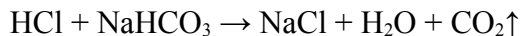
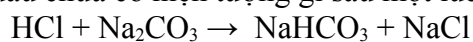
- a. Cho một mẩu kim loại Na vào ống nghiệm chứa dung dịch copper(II) sulfate
 b. Nhỏ từ từ dung dịch HCl vào dd Na₂CO₃

Hướng dẫn giải

- a. Mẩu Na tan dần, dung dịch sủi bọt khí không màu. Xuất hiện kết tủa màu xanh lơ



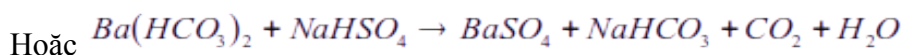
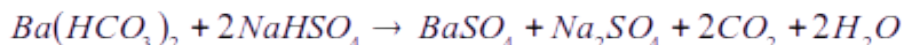
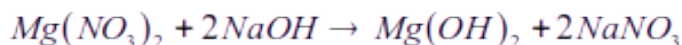
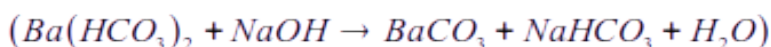
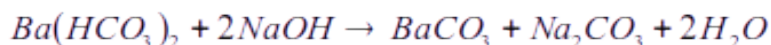
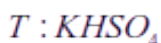
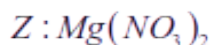
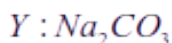
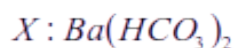
- b. Ban đầu chưa có hiện tượng gì sau một lúc tiếp tục nhỏ HCl vào thì mới thấy bọt khí thoát ra.

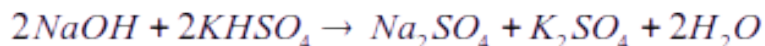
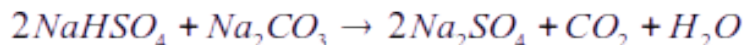


Câu 17: Cho các dung dịch KHSO₄, Ba(HCO₃)₂, Na₂CO₃, Mg(NO₃)₂ được đặt tên không theo thứ tự X, Y, Z, T. Tiến hành thí nghiệm với X, Y, Z, T thu được kết quả như sau:

Thuốc thử	X	Y	Z	T
NaOH	Kết tủa trắng	Không hiện tượng	Kết tủa	Không hiện tượng
NaHSO ₄	Kết tủa, khí thoát ra	Khí thoát ra	Không hiện tượng	Không hiện tượng

Hãy xác định X, Y, Z, T. Viết các phương trình hóa học xảy ra

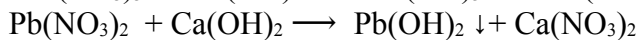
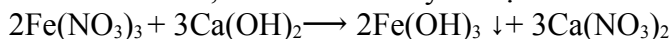
Hướng dẫn giải



Câu 18: Trong nước thải công nghiệp có chứa một lượng các muối tan của một số kim loại nặng như: Pb, Fe, ... Để xử lý sơ bộ nước thải trên (làm giảm hàm lượng các muối của kim loại nặng) có thể sử dụng một hóa chất rẻ tiền, dễ kiếm nào? Hãy viết các phương trình phản ứng minh họa.

Hướng dẫn giải

Chọn hóa chất rẻ tiền, dễ kiếm để xử lý sơ bộ nước thải: dung dịch Ca(OH)_2 .



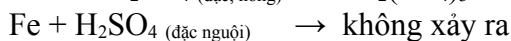
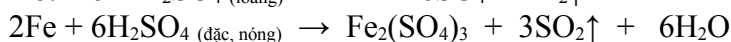
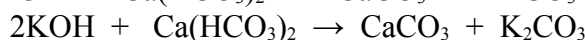
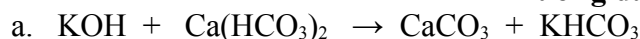
Câu 19: Viết phương trình hóa học khi tiến hành thí nghiệm sau:

a. Cho dung dịch KOH tác dụng với dung dịch $\text{Ca(HCO}_3)_2$

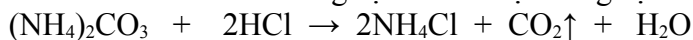
b. Cho Fe tác dụng với dung dịch H_2SO_4

c. Cho muối X vào dung dịch HCl hoặc dung dịch NaOH đều sinh ra khí

Hướng dẫn giải



c. Cho muối X vào dung dịch HCl hoặc dung dịch NaOH đều sinh ra khí X có thể là $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$



Câu 20:

1. Viết phương trình nhiệt phân đến khối lượng không đổi (nếu có) các muối trong các trường hợp sau:

a. NaNO_3

b. $\text{Mg(NO}_3)_2$

c. AgNO_3

d. NH_4NO_2

e. NH_4NO_3

f. NaHCO_3

g. Na_2CO_3 ;

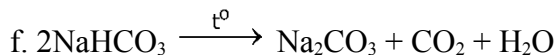
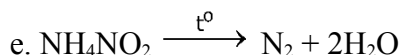
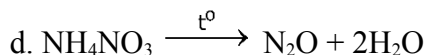
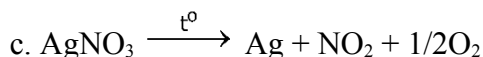
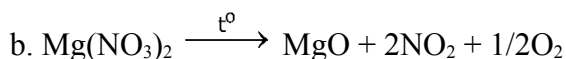
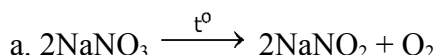
h. CaCO_3

i. $\text{Ca(HCO}_3)_2$

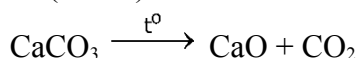
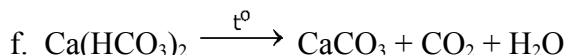
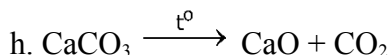
2. Viết các phương trình phản ứng xảy ra khi cho dung dịch $\text{Ba(HCO}_3)_2$ vào các dung dịch sau: Ca(OH)_2 , NaHSO_4 , Na_2CO_3 , HCl, NaOH.

Hướng dẫn giải

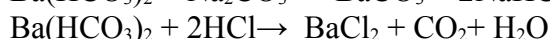
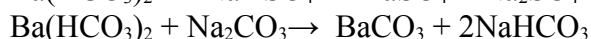
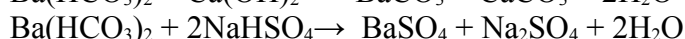
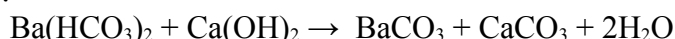
1.



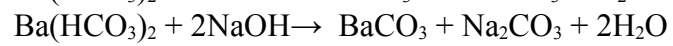
g. Không bị nhiệt phân



2.



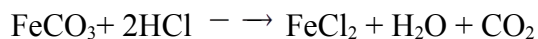
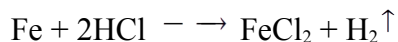
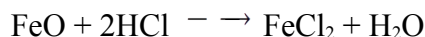
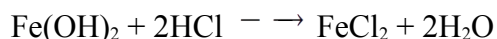
Tên Giáo Viên Soạn: Nguyễn Văn Minh Em



DẠNG 2: ĐIỀU CHẾ MUỐI – TÌM CÔNG THỨC MUỐI

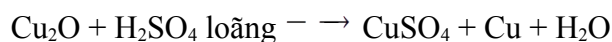
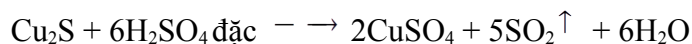
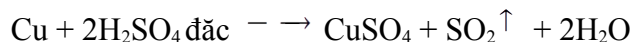
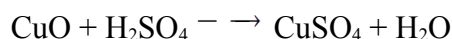
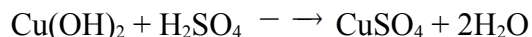
Câu 1: Viết ít nhất 5 phương trình hoá học điều chế FeCl_2

Hướng dẫn giải



Câu 2: Viết 5 phương trình phản ứng khác nhau tạo thành CuSO_4 .

Hướng dẫn giải



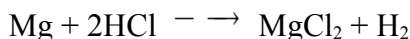
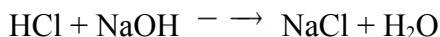
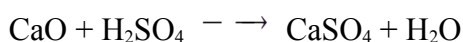
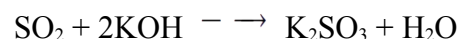
Câu 3:

a) Hãy viết phương trình hoá học tạo các muối sau: K_2SO_3 , CaSO_4 , NaCl , MgCl_2 .

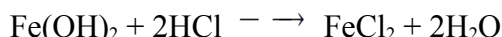
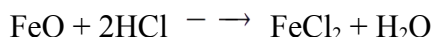
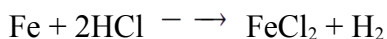
b) Từ các phương pháp điều chế muối, hãy viết 3 phương trình hoá học tạo ra iron(II) chloride.

Hướng dẫn giải

a)

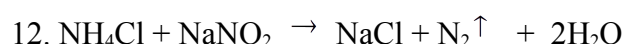
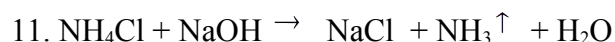
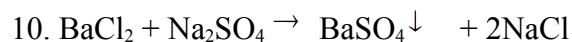
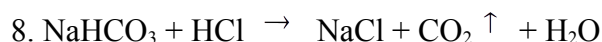
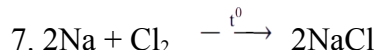
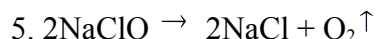
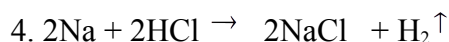
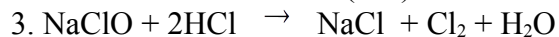
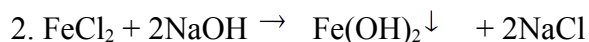
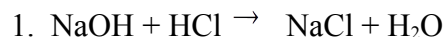


b) 3 phương trình hoá học tạo ra iron(II) chloride:



Câu 4: Viết 12 phương trình phản ứng tạo thành NaCl

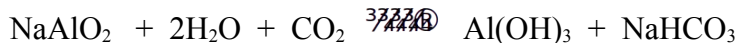
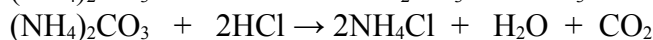
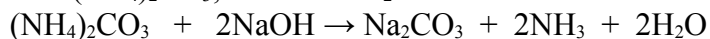
Hướng dẫn giải



Câu 5: Cho 2 muối X và Y. Biết X tác dụng với dung dịch NaOH và tác dụng với dung dịch HCl đều có khí thoát ra. Khi sục khí CO₂ vào dung dịch muối Y thấy xuất hiện kết tủa. Hãy chọn 2 muối X, Y phù hợp và viết các phương trình phản ứng xảy ra.

Hướng dẫn giải

X là (NH₄)₂CO₃; Y là NaAlO₂

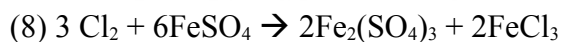
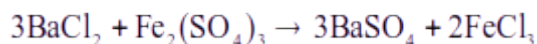
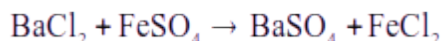
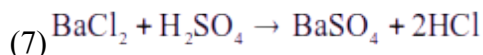
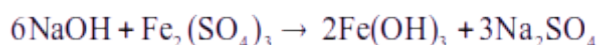
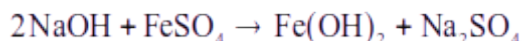
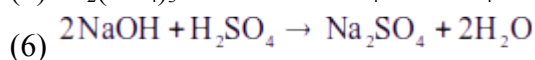
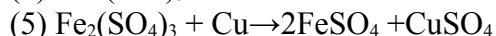
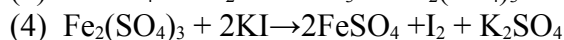
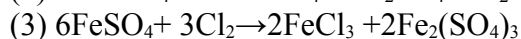
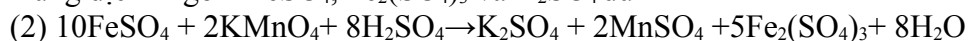


Câu 6: Hòa tan Fe₃O₄ vào dung dịch H₂SO₄ (loãng, dư), thu được dung dịch X. Cho lần lượt các chất sau vào dung dịch X: KMnO₄, Cl₂, KI, Cu, NaOH, BaCl₂, Cl₂. Viết các phương trình minh họa các phản ứng hóa học xảy ra (nếu có).

Hướng dẫn giải



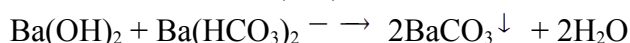
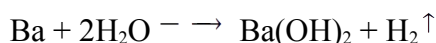
Dung dịch X gồm FeSO₄, Fe₂(SO₄)₃ và H₂SO₄ dư



Câu 7: Cho biết X là kim loại, A là acid, B là muối acid, C là muối trung hòa. Cho lần lượt X, dung dịch các chất A, B, C vào dung dịch Ba(HCO₃)₂ đều thấy sinh ra một chất khí và một chất kết tủa trắng. Tìm các chất X, A, B, C thỏa mãn và viết các phương trình phản ứng xảy ra.

Hướng dẫn giải

- Kim loại X là: Ba



- Acid A là H₂SO₄.



- Muối acid B là NaHSO₄.



- Muối trung hòa C là AlCl₃.



Câu 8: Sodium hydrocarbonate (NaHCO₃) còn được gọi là baking soda là một chất rắn màu trắng, ít tan trong nước. Biết rằng chất này sử dụng nhiều trong đời sống như: làm bột nở, bột nhào, điều chế thuốc đau dạ dày, sản xuất một số chất diệt nấm, Dựa trên kiến thức hóa học em hãy giải thích vì sao Sodium hydrocarbonate có những ứng dụng trên ?

Hướng dẫn giải

NaHCO_3 dễ bị phân hủy khi đun nóng trên 50°C sẽ giải phóng khí CO_2 nên sẽ làm bột nở tạo độ xốp cho bánh.



- Trong y học, NaHCO_3 gọi là thuốc muối, thuốc chống acid và kiềm hóa, có tác dụng chống đầy hơi, trung hòa axit HCl trong dạ dày và làm giảm đau dạ dày.

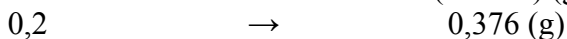
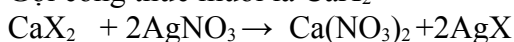


NaHCO_3 được sử dụng để sản xuất một số loại sản phẩm diệt nấm như nước súc miệng khử mùi, kem đánh răng, dung dịch vệ sinh... vì nhiều loại nấm phát triển trong môi trường acid, khi sử dụng dung dịch NaHCO_3 sẽ trung hòa môi trường acid, kết quả làm thay đổi pH của môi trường nên diệt được nấm. NaHCO_3 có tính lưỡng tính, thể hiện tính axit và tính bazơ, vì vậy khi cho vào thực phẩm, tính kiềm của NaHCO_3 và tính axit của khí carbondioxide khi được giải phóng đã ngấm vào thực phẩm làm cho thực phẩm mau mềm.

Câu 9: Chất A là muối calcium halide. Cho dung dịch chứa 0,2g A tác dụng với lượng dư dung dịch AgNO_3 thì thu được 0,376g kết tủa silver halide. Hãy xác định công thức chất A.

Hướng dẫn giải

Gọi công thức muối là CaX_2



$$\text{Ta có: } (40 + 2X) \cdot 0,376 = 2(108 + X) \cdot 0,2$$

$$\rightarrow X = 80 \text{ (Br)}$$

Công thức: CaBr_2

Câu 10: Cho các dung dịch muối A, B, C, D chứa các gốc acid khác nhau. Các muối B, C đốt trên ngọn lửa vô sắc phát ra ánh sáng màu vàng

- A tác dụng với B thu được muối tan, kết tủa trắng E không tan trong nước và acid mạnh, giải phóng khí F không màu, không mùi nặng hơn không khí. Tỉ khối hơi của F so với H_2 bằng 22.

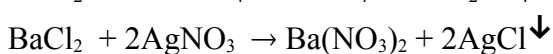
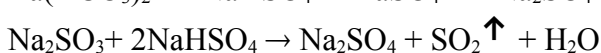
- C tác dụng với B cho dung dịch muối tan không màu và khí G không màu, mùi hắc, gây ngạt, nặng hơn không khí, làm nhạt màu dung dịch nước Br_2 .

- D tác dụng với B thu được kết tủa trắng E. Mặt khác D tác dụng với dung dịch AgNO_3 tạo kết tủa trắng

Hãy tìm A, B, C, D, E, F, G và viết các phương trình phản ứng xảy ra

Hướng dẫn giải

A: $\text{Ba(HCO}_3)_2$; B: NaHSO_4 ; C: Na_2SO_3 ; D: BaCl_2 ; E: BaSO_4 ; F: CO_2 ; G: SO_2



Câu 11: Một hỗn hợp X gồm các chất K_2O , KHCO_3 , NH_4Cl , BaCl_2 có số mol bằng nhau. Hòa tan hỗn hợp X vào nước rồi đun nhẹ sau khi phản ứng hoàn toàn thu được khí Y, dung dịch Z và kết tủa M. Xác định các chất Y, Z, M và viết các phương trình?

Hướng dẫn giải



Các chất phản ứng vừa đủ với nhau.

Tên Giáo Viên Soạn: Nguyễn Văn Minh Em

Vậy Y là NH_3 , dung dịch Z là KCl , kết tủa M là BaCO_3 .

Câu 12: Cho một kim loại A tác dụng với dung dịch của một muối B (dung môi là nước). Hãy tìm một kim loại A, một muối B phù hợp với mỗi thí nghiệm có hiện tượng như sau:

- Kim loại mới bám lên kim loại A.
- Dung dịch đổi màu từ vàng sang xanh lam.
- Có bọt khí và kết tủa keo trắng, sau đó kết tủa tan dần đến hết.
- Có bọt khí và kết tủa màu trắng lẫn kết tủa màu xanh lơ.

Viết phương trình các phản ứng hóa học xảy ra.

Hướng dẫn giải

- $\text{Fe} + \text{CuSO}_4 \rightarrow \text{FeSO}_4 + \text{Cu}$
- $\text{Cu} + 2\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 \rightarrow \text{CuSO}_4 + 2\text{FeSO}_4$
- $2\text{Na} + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{NaOH} + \text{H}_2 \uparrow$
 $3\text{NaOH} + \text{AlCl}_3 \rightarrow \text{Al}(\text{OH})_3 \downarrow + 3\text{NaCl}$
 $\text{Al}(\text{OH})_3 + \text{NaOH} \rightarrow \text{NaAlO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
- $\text{Ba} + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2 \uparrow + \text{Ba}(\text{OH})_2$
 $\text{Ba}(\text{OH})_2 + \text{CuSO}_4 \rightarrow \text{BaSO}_4 \downarrow + \text{Cu}(\text{OH})_2 \downarrow$

Câu 13: Ba dung dịch A, B, C thỏa mãn: A tác dụng với B thì có kết tủa BaSO_4 , B tác dụng với C thì có kết tủa xuất hiện, A tác dụng với C thì có khí CO_2 thoát ra. Tìm A, B, C và viết các phương trình phản ứng xảy ra.

Hướng dẫn giải

Do A tác dụng với B thì có kết tủa BaSO_4 , B tác dụng với C thì có kết tủa xuất hiện, A tác dụng với C thì có khí thoát ra

$\Rightarrow$ A: H_2SO_4 hoặc NaHSO_4 , B: BaCl_2 , C: Na_2CO_3

$\text{NaHSO}_4 + \text{BaCl}_2 \rightarrow \text{BaSO}_4 + \text{NaCl} + \text{HCl}$

($\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{BaCl}_2 \rightarrow \text{BaSO}_4 + 2\text{HCl}$)

$\text{BaCl}_2 + \text{Na}_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{BaCO}_3 + 2\text{NaCl}$

$2\text{NaHSO}_4 + \text{Na}_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$

($\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{Na}_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$)

Câu 14:

- Viết ba phương trình hoá học khác nhau để tạo ra Na_2SO_4 từ NaOH .
- Viết ba phương trình hoá học khác nhau để điều chế CuCl_2

Hướng dẫn giải

a) Ba phương trình hoá học khác nhau để tạo ra Na_2SO_4 từ NaOH là:

(1) $2\text{NaOH} + \text{SO}_3 \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$.

(2) $2\text{NaOH} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$.

(3) $2\text{NaOH} + \text{CuSO}_4 \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{Cu}(\text{OH})_2 \downarrow$.

b) Ba phương trình hoá học khác nhau để điều chế CuCl_2 :

(1) $\text{CuO} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{CuCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$.

(2) $\text{Cu}(\text{OH})_2 + 2\text{HCl} \rightarrow \text{CuCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$.

(3) $\text{CuSO}_4 + \text{BaCl}_2 \rightarrow \text{CuCl}_2 + \text{BaSO}_4 \downarrow$.

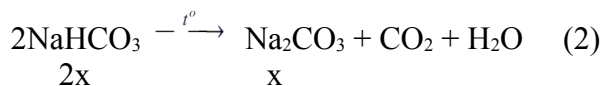
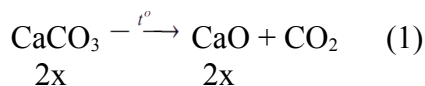
Câu 15: Nhiệt phân hỗn hợp rắn X gồm CaCO_3 , NaHCO_3 , Na_2CO_3 có tỉ lệ mol tương ứng 2:2:1 đến khi phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được hỗn hợp rắn Y. Cho Y vào nước, khi kết thúc phản ứng lọc lấy dung dịch Z.

- Viết phương trình hóa học các phản ứng.
- Viết phương trình hóa học của các phản ứng có thể xảy ra khi cho dung dịch $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ vào dung dịch Z.

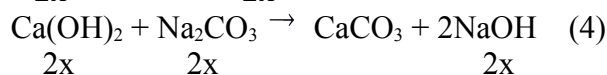
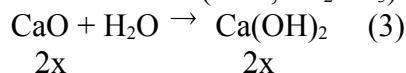
Hướng dẫn giải

a. Phương trình hóa học:

Nhiệt phân X thu được rắn Y



Khi cho rắn Y (CaO, Na₂CO₃) vào H₂O, các phản ứng xảy ra là



Gọi số mol ban đầu của CaCO₃ là 2x mol, số mol ban đầu của NaHCO₃ là 2x mol, số mol ban đầu của Na₂CO₃ là x mol (vì tỉ lệ mol tương ứng là 2:2:1).

Theo pt (1), (2), (3), (4) ta có:

$$n_{\text{Ca(OH)}_2(4)} = 2x \text{ (mol)}$$

$$n_{\text{Na}_2\text{CO}_3(4)} = n_{\text{Na}_2\text{CO}_3(2)} + n_{\text{Na}_2\text{CO}_3(3)} = x + x = 2x \text{ (mol)}$$

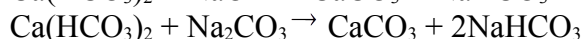
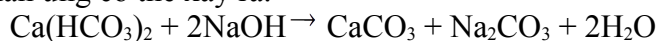
$$\frac{n_{\text{Ca(OH)}_2}}{n_{\text{Na}_2\text{CO}_3}} = \frac{2x}{2x} = \frac{1}{1}$$

Xét pt (4), ta thấy:

Vậy dung dịch Z chứa NaOH.

b. Dung dịch Ca(HCO₃)₂ + dung dịch Z

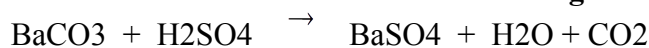
Các phản ứng có thể xảy ra:



Câu 16: Cho phản ứng tổng quát: $\text{A} + \text{B} \rightarrow \text{C} \downarrow + \text{D} + \text{E} \uparrow$

Hãy dẫn ra 2 phương trình phản ứng với khí E khác nhau phù hợp với phản ứng tổng quát trên.

Hướng dẫn giải



Câu 17:

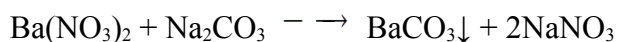
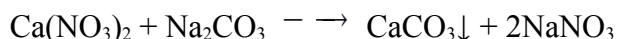
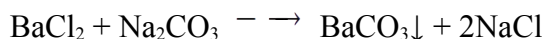
a) Hãy tìm 3 dung dịch muối có thể phản ứng được với dung dịch Na₂CO₃. Viết các phương trình hoá học của phản ứng đã xảy ra.

b) Để làm sạch lớp cặn (thường là CaCO₃) trong các dụng cụ đun nước, người ta dùng giấm ăn hoặc nước ép từ quả chanh. Giải thích.

Hướng dẫn giải

a) Chọn 3 dung dịch muối: BaCl₂; Ca(NO₃)₂; Ba(NO₃)₂.

Các phương trình hoá học:



b) Trong giấm ăn hoặc nước ép từ quả chanh có acid. Các acid này phản ứng được với lớp cặn tạo thành muối tan dễ rửa trôi. Do đó, để làm sạch lớp cặn (thường là CaCO₃) trong các dụng cụ đun nước, người ta dùng giấm ăn hoặc nước ép từ quả chanh.

Câu 18: Có các muối: BaCO₃, CuCl₂, MgSO₄. Hãy cho biết muối nào có thể được điều chế bằng các phương pháp sau:

a) Oxide acid phản ứng với dung dịch base.

Tên Giáo Viên Soạn: Nguyễn Văn Minh Em

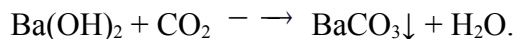
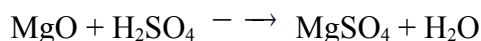
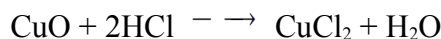
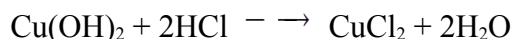
b) Oxide base phản ứng với dung dịch acid.

c) Base phản ứng với dung dịch acid.

Viết phương trình hoá học của các phản ứng trên.

Hướng dẫn giải

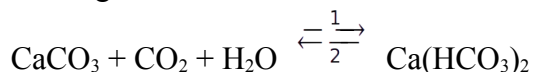
Muối được điều chế bằng phương pháp:

a) Oxide acid phản ứng với dung dịch base là: BaCO_3 .b) Oxide base phản ứng với dung dịch acid: CuCl_2 , MgSO_4 .c) Base phản ứng với dung dịch acid: CuCl_2 , MgSO_4 .

Câu 19: Trong các hang động khác nhau nhiều địa phương trên cả nước có nhiều cột thạch nhũ với hình thù lạ mắt và rất đẹp. Đó chính là kết quả lâu dài của sự chuyển hóa lẫn nhau giữa hai muối X và Y khi gặp nước mưa và khí Z trong không khí, X chuyển hóa thành Y hiện tượng T. Dần dần Y lại chuyển hóa thành X rắn không tan hiện tượng M. Quá trình này xảy ra liên tục lâu dài tạo nên nhiều hang động rất đẹp. Bằng kiến thức hóa học em hãy xác định X, Y, Z, T và M. Minh họa bằng PTHH nếu có.

Hướng dẫn giảiX là CaCO_3 Y là $\text{Ca(HCO}_3)_2$ Z là CO_2

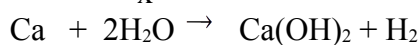
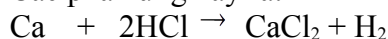
T là hiện tượng xâm thực của nước mưa vào đá vôi. M là hiện tượng tạo thạch nhũ trong hang động.



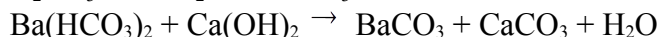
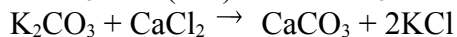
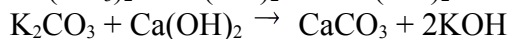
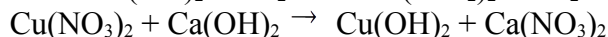
Câu 20: Hoà tan hoàn toàn x mol Ca vào dung dịch chứa x mol HCl, thu được dung dịch A. Cho dung dịch A lần lượt tác dụng với các chất sau: Al; $\text{Cu(NO}_3)_2$; K_2CO_3 ; $\text{Ba(HCO}_3)_2$. Viết phương trình của các phản ứng hoá học xảy ra (nếu có).

Hướng dẫn giải

Các phản ứng xảy ra:



Dung dịch A sau phản ứng gồm có: CaCl_2 và Ca(OH)_2 . Lần lượt cho dung dịch A tác dụng với các chất, xảy ra các phản ứng sau:

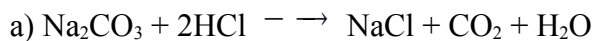


DẠNG 3: CÁC DẠNG TOÁN CỦA MUỐI

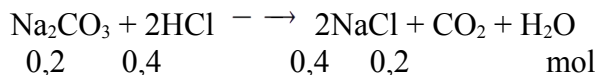
Câu 1: Cho m gam Na_2CO_3 tác dụng vừa đủ với a gam dung dịch HCl 3,65%, sau phản ứng thu được 4,958 lít khí CO_2 (đkc).

- Viết PTHH xảy ra.
- Tính m.
- Tính a.
- Tính nồng độ phần trăm của chất có trong dung dịch thu được sau phản ứng.

Hướng dẫn giải



b) $n_{\text{CO}_2} = \frac{4,958}{24,79} = 0,2 \text{ mol}$



Theo phương trình $\Rightarrow m = 0,2 \cdot 106 = 21,2 \text{ gam}$.

c) $n_{\text{HCl}} = 0,4 \text{ mol} \Rightarrow m_{\text{HCl}} = 0,4 \cdot 36,5 = 14,6 \text{ gam}$.

Khối lượng dung dịch $\text{HCl} = a = \frac{14,6 \cdot 100}{3,65} = 400 \text{ gam}$.

d) Khối lượng dung dịch sau phản ứng

$$m_{\text{sau phản ứng}} = m_{\text{Na}_2\text{CO}_3} + m_{\text{dd HCl}} - m_{\text{CO}_2} = 21,2 + 400 - 0,2 \cdot 44 = 412,6 \text{ gam}$$

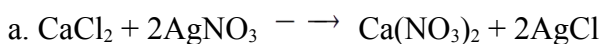
Chất tan sau phản ứng là NaCl với khối lượng $m_{\text{NaCl}} = 0,4 \cdot 58,5 = 23,4 \text{ gam}$

$$\Rightarrow C\%_{(\text{NaCl})} = \frac{23,4 \cdot 100}{412,6} = 5,67\%$$

Câu 2: Trộn 30 ml dung dịch có chứa 2,22 gam CaCl_2 với 70 ml dung dịch có chứa 1,7 gam AgNO_3 .

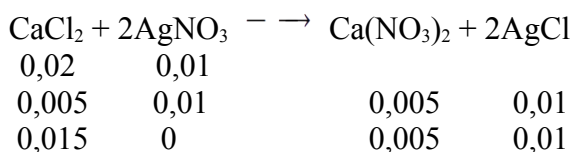
- Hãy cho biết hiện tượng quan sát được và viết PTHH xảy ra.
- Tính khối lượng chất rắn sinh ra.
- Tính nồng độ mol của chất còn lại trong dung dịch sau phản ứng, giả thiết thể tích dung dịch thay đổi không đáng kể.

Hướng dẫn giải



Hiện tượng: Xuất hiện kết tủa trắng

b. $n_{\text{CaCl}_2} = 2,22/111 = 0,02 \text{ (mol)} ; n_{\text{AgNO}_3} = 1,7/170 = 0,01 \text{ (mol)}$



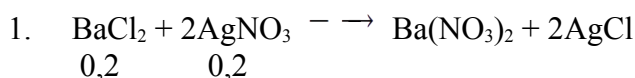
$m_{\text{AgCl}} = 1,435 \text{ gam}$.

c) $V = 30 + 70 = 100 \text{ (ml)} = 0,1 \text{ (l)} \Rightarrow C_M(\text{Ca}(\text{NO}_3)_2) = 0,05 \text{ M} ; C_M(\text{CaCl}_2) = 0,15 \text{ M}$.

Câu 3: Cho 200 (g) dung dịch AgNO_3 17% tác dụng vừa đủ với 200 (g) dung dịch BaCl_2 20,8%.

- Tính khối lượng kết tủa thu được.
- Tính nồng độ % thu được sau phản ứng.

Hướng dẫn giải



Dư $\begin{array}{cccc} 0,2 & & 0,2 & \\ 0,1 & & 0,1 & 0,2 \text{ (mol)} \end{array}$

$m_{\text{AgCl}} = 0,2 \cdot 143,5 = 28,7 \text{ gam}$

2. $m_{\text{dd sau phản ứng}} = 200 + 200 - 28,7 = 371,3 \text{ (gam)}$

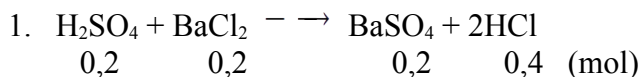
$$C\%_{BaCl_2} = \frac{0,1 \cdot 208}{371,3} \cdot 100 = 5,6\%$$

$$C\%_{Ba(NO_3)_2} = \frac{0,1 \cdot 261}{371,3} \cdot 100 = 7,03\%$$

Câu 4: Cho 98 (g) dung dịch H_2SO_4 20% tác dụng với 400 (g) dung dịch $BaCl_2$.

1. Tính khối lượng chất kết tủa tạo thành.
2. Tính nồng độ % của dung dịch $BaCl_2$.
3. Tính nồng độ % của dung dịch sau phản ứng.

Hướng dẫn giải



$$0,2 \quad 0,2 \quad 0,2 \quad 0,4 \quad (\text{mol})$$

$$m_{BaSO_4} = 0,2 \cdot 233 = 46,6 \text{ gam}$$

$$C\%_{BaCl_2} = \frac{0,2 \cdot 208}{400} \cdot 100 = 10,4\%$$

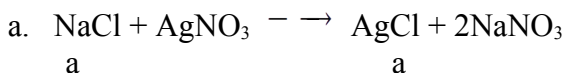
$$2. \quad m_{\text{dd sau phản ứng}} = 98 + 400 - 46,6 = 451,4 \text{ (gam)}$$

$$C\%_{BaCl_2} = \frac{0,4 \cdot 36,5}{451,4} \cdot 100 = 3,23\%$$

Câu 5: Hòa tan 13,3 gam hỗn hợp $NaCl$ và KCl vào nước thu được 500 gam dung dịch A. Lấy 1/10 dung dịch A cho phản ứng với $AgNO_3$ tạo thành 2,87 gam kết tủa

- a. Tính % về khối lượng của mỗi muối có trong hỗn hợp ?
- b. Tính $C\%$ các muối có trong dung dịch A

Hướng dẫn giải



$$a \quad a$$



$$a \quad b$$

$$\begin{cases} 58,5a + 74,5b = 13,3 \\ a + b = 0,02 \cdot 10 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a = 0,1 \\ b = 0,1 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} m_{NaCl} = 5,85 \text{ gam} \\ m_{KCl} = 7,45 \text{ gam} \end{cases}$$

$$b. \quad \%NaCl = 43,98\% \quad \%KCl = 56,12\%$$

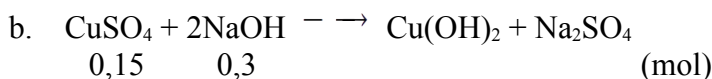
Câu 6: Cho 150g $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ vào 350ml H_2O tạo thành dung dịch A.

a. Tính nồng độ phần trăm dung dịch A thu được.

b. Lấy $\frac{1}{4}$ khối lượng dung dịch A cho tác dụng với dung dịch $NaOH$ 20%. Tính lượng dung dịch $NaOH$ vừa đủ phản ứng với khối lượng dung dịch A đã lấy.

Hướng dẫn giải

$$a. \quad C\%_{CuSO_4} = \frac{0,6 \cdot 160}{150 + 350} \cdot 100 = 19,2\%$$



$$0,15 \quad 0,3 \quad (\text{mol})$$

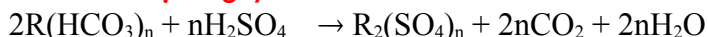
$$m_{\text{ddNaOH}} = \frac{0,3 \cdot 40 \cdot 100}{20} = 60 \text{ gam}$$

Câu 7: Cho 316,0 gam dung dịch một muối hidrocacbonat (A) 6,25% vào dung dịch H_2SO_4 loãng vừa đủ, sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được 16,5 gam muối sunfat trung hoà. Mặt khác cũng cho lượng dung dịch muối hidrocacbonat (A) như trên vào dung dịch HNO_3 vừa đủ, rồi cô cạn từ từ dung dịch sau phản ứng thì thu được 47,0 gam muối B. Xác định A, B.

Hướng dẫn giải

Gọi công thức của muối A: $R(HCO_3)_n$

$$\text{Có: } m_A = 316 \cdot 6,25\% = 19,75 \text{ gam}$$

Tên Giáo Viên Soạn: Nguyễn Văn Minh Em

$$19,75\text{gam} \quad 16,5\text{gam}$$

$$\Rightarrow 16,5 \cdot (2R + 2 \cdot 61n) = 19,75 \cdot (2R + 96n)$$

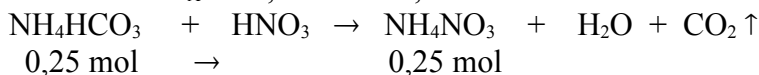
suy ra: $R = 18n$

Ta có bảng sau:

n	1	2	3
R	18	36	54
KL	NH_4	Không thỏa mãn	Không thỏa mãn

muối A là: NH_4HCO_3

- Theo đề bài: $n_A = 19,75 : 79 = 0,25 \text{ mol}$



$m(\text{NH}_4\text{NO}_3) = 80 \times 0,25 = 20 \text{ gam} \rightarrow$ muối B là muối ngậm nước.

- Đặt CTPT của B là: $\text{NH}_4\text{NO}_3 \cdot x\text{H}_2\text{O}$

$$m(\text{H}_2\text{O}) = 47 - 20 = 27 \text{ gam} \rightarrow n(\text{H}_2\text{O}) = 27/18 = 1,5 \text{ mol}$$

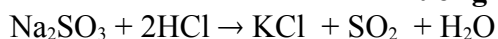
$$\rightarrow x = 6$$

Công thức của B: $\text{NH}_4\text{NO}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$

Câu 8: Cho 17,9 gam hỗn hợp X gồm Na_2SO_3 và Na_2CO_3 vào 140,7 gam dung dịch HCl 14,6% thu được dung dịch Y có nồng độ muối chloride là 11,7% và hỗn hợp khí Z.

a) Tính khối lượng mỗi chất có trong hỗn hợp X (Xem như các phản ứng xảy ra hoàn toàn).

b) Tính tỉ khối hơi của hỗn hợp khí Z so với không khí (Giả thiết không khí gồm khí nitơ chiếm 78,1% và còn lại là khí oxi).

Hướng dẫn giải

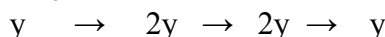
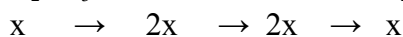
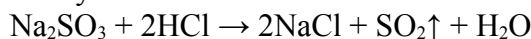
$$n_{\text{HCl}} = 0,5628 \text{ mol}$$

$$\frac{17,9}{126} < n_{\text{hh}} < \frac{17,9}{106} \Rightarrow 0,142 < n_{\text{hh}} < 0,169$$

$$\Rightarrow 0,284 < n_{\text{HCl}} < 0,338$$

Ta có:

Suy ra HCl dư và muối hết



$$m_Y = m_{\text{ddHCl}} + m_X - m_{\text{SO}_2} - m_{\text{CO}_2} = 140,7 + 17,9 - 64x - 44y = 158,6 - 64x - 44y$$

$$n_{\text{NaCl}} = 2x + 2y$$

$$\%m_{\text{NaCl}} = \frac{(2x + 2y) \cdot 58,5}{158,6 - 64x - 44y} \cdot 100\% = 11,7\% \quad (2)$$

$$\text{Từ (1) và (2)} \rightarrow x = 0,1; y = 0,05$$

$$\%m_{\text{Na}_2\text{SO}_3} = 0,1 \cdot 126 : 17,9 \cdot 100\% = 70,39\%$$

$$\%m_{\text{Na}_2\text{CO}_3} = 100\% - 70,39\% = 29,61\%$$

$$b) Z \begin{cases} \text{BTNT} : S \rightarrow \text{SO}_2 : 0,1 \\ \text{BTNT} : C \rightarrow \text{CO}_2 : 0,05 \end{cases} \Rightarrow M_Z = \frac{0,1 \cdot 64 + 0,05 \cdot 44}{0,1 + 0,05} = 57,33$$

$$\text{KK} \begin{cases} N_2 : 78,1 \\ O_2 : 21,9 \end{cases} \Rightarrow M_{\text{KK}} = \frac{78,1 \cdot 28 + 21,9 \cdot 32}{78,1 + 21,9} = 28,876$$

$$d_{Z/\text{KK}} = 57,33/28,876 = 1,9855$$

Câu 9: Có dung dịch X chứa 2 muối của cùng một kim loại.

Tên Giáo Viên Soạn: Nguyễn Văn Minh Em

TN1 : Lấy 100 ml dung dịch X cho tác dụng với dung dịch BaCl₂ dư thu được kết tủa A chỉ chứa một muối. Nung toàn bộ kết tủa A đến khối lượng không đổi thu được 0,2479 lít khí B (đkc) có tỉ khối đối với hidro là 22 ; khí B có thể làm đục nước vôi trong.

TN 2 : Lấy 100ml dung dịch X cho tác dụng với dung dịch Ba(OH)₂ (lượng vừa đủ) thu được 2,955 gam kết tủa A và dung dịch chỉ chứa NaOH.

Hướng dẫn giải

Tìm công thức và nồng độ mol của các muối trong dung dịch X.

Từ **TN1** và **TN2**, ta thấy đây chỉ có thể là hai muối của kim loại Na.

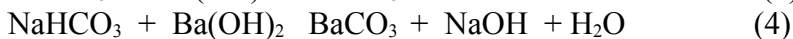
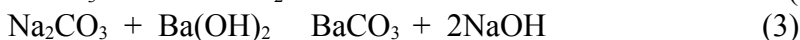
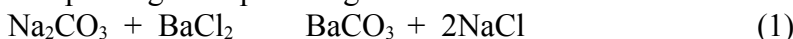
Từ **TN1**, kết tủa A chỉ có thể là muối của Ba (vì nếu muối của Na thì sẽ tan).

Khi nung A cho khí B có $M = 22 \times 2 = 44$ và B làm đục nước vôi trong, vậy B là CO₂.

Do đó kết tủa A là muối BaCO₃. Trong dung dịch X có chứa muối Na₂CO₃.

Từ **TN 2**, khi X tác dụng với Ba(OH)₂ chỉ tạo ra BaCO₃ và dung dịch NaOH, nên trong dung X, ngoài Na₂CO₃ còn có chứa muối NaHCO₃.

Các phương trình phản ứng :



Theo (1) và (2) : số mol CO₂ = số mol BaCO₃ = số mol Na₂CO₃
0,01 mol.

Theo (3) và (4) : số mol BaCO₃ = 0,015 mol

Số mol NaHCO₃ = số mol BaCO₃ tạo ra từ (4) = 0,015 – 0,01 = 0,005 mol.

Kết luận : Nồng độ mol của Na₂CO₃ 0,1 M

Nồng độ mol của NaHCO₃ 0,05M.

Câu 10: Cho x gam một muối halogenua của một kim loại kiềm tác dụng với 200ml dd H₂SO₄ đặc, nóng vừa đủ. Sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được hỗn hợp sản phẩm A trong đó có một khí B (mùi trứng thối). Cho khí B tác dụng với dd Pb(NO₃)₂ (dư) thu được 47,8 gam kết tủa màu đen. Phần sản phẩm còn lại, làm khô thu được 342,4 gam chất rắn T. Nung T đến khối lượng không đổi thu được 139,2 gam muối duy nhất.

a. Tính nồng độ mol/lit của dd H₂SO₄ ban đầu.

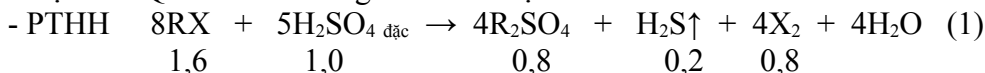
b. Xác định công thức phân tử của muối halogenua và tính x.

Hướng dẫn giải

a. $n_{\text{Pb(NO}_3)_2} = 0,2 \text{ mol}$

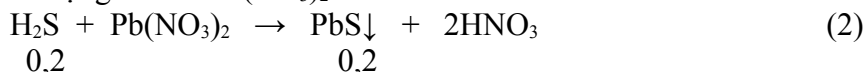
- Vì khí B có mùi trứng thối khi tác dụng với dd Pb(NO₃)₂ tạo kết tủa đen => B là H₂S

- Gọi CTTQ của muối halogenua kim loại kiềm là RX



(có thể HS viết 2 phương trình liên tiếp cũng được)

- Khi B tác dụng với dd Pb(NO₃)₂



$$\text{P} \quad C_{\text{M}_{\text{H}_2\text{SO}_4}} = \frac{1,0}{0,2} = 5,0\text{M}$$

- Theo (1) ta có:

b. Sản phẩm gồm có: R₂SO₄, X₂, H₂S => chất rắn T có R₂SO₄ và X₂, nung T đến khối lượng không

đổi => $m_{\text{R}_2\text{SO}_4} = 139,2\text{g}$

$$\text{P} \quad m_{\text{X}_2} = 342,4 - 139,2 = 203,2(\text{g})$$

- Theo (1) $n_{\text{X}_2} = 0,8(\text{mol})$ $\text{P} \quad \frac{203,2}{0,8} = 254 \text{ P} \quad M_{\text{X}} = 127$. Vậy X là iốt(I)

- Ta có: $M_{\text{R}_2\text{SO}_4} = 2\text{R} + 96 = \frac{139,2}{0,8} = 174 \text{ P} \quad \text{R} = 39 \text{ P}$

R là kali (K)

Tên Giáo Viên Soạn: Nguyễn Văn Minh Em

- Vậy CTPT muối halogenua là KI

c. Tìm x:

- Theo (1) $n_{RX} = 1,6(\text{mol})$ $P_x = (39 + 127) \cdot 1,6 = 265,6(\text{g})$

Câu 11: Trộn 100 gam dung dịch chứa một chất tan X có nồng độ 13,2% (X là muối của kim loại kiềm có chứa gốc sunfat) với 100 gam dung dịch NaHCO_3 4,2%. Sau khi phản ứng xong thu được dung dịch A có khối lượng nhỏ hơn 200 gam. Nếu cho 100 gam dung dịch BaCl_2 20,8% vào dung dịch A, đến khi phản ứng hoàn toàn thì dung dịch thu được vẫn còn dư muối sunfat. Khi thêm tiếp vào đó 20 gam dung dịch BaCl_2 20,8%, phản ứng xong thu được dung dịch D có chứa BaCl_2 .

a. Xác định công thức hóa học của X.

b. Tính nồng độ phần trăm của chất tan trong dung dịch A và dung dịch D.

Hướng dẫn giải

$$1. a) \quad m_X = \frac{13,2 \cdot 100}{100} = 13,2 (\text{gam})$$

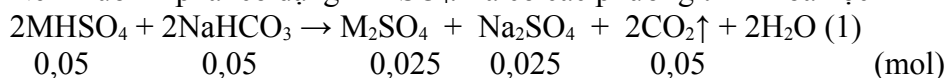
$$m_{\text{NaHCO}_3} = \frac{4,2 \cdot 100}{100} = 4,2 (\text{gam}) \Rightarrow n_{\text{NaHCO}_3} = \frac{4,2}{84} = 0,05 (\text{mol})$$

$$m_{\text{BaCl}_2} = \frac{20,8 \cdot 100}{100} = 20,8 \Rightarrow n_{\text{BaCl}_2} = \frac{20,8}{208} = 0,1 (\text{mol})$$

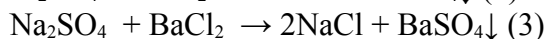
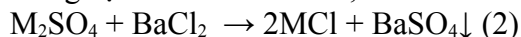
$$m_{\text{BaCl}_2} = \frac{20,8 \cdot 20}{100} = 4,16 \text{ gam} \rightarrow n_{\text{BaCl}_2} = \frac{4,16}{208} = 0,02 \text{ mol}$$

Khi trộn 100 gam dung dịch muối X với 100 gam dung dịch NaHCO_3 thu được dung dịch A có khối lượng nhỏ hơn 200 gam, có nghĩa là có khí thoát ra

Nên muối X phải có dạng MHSO_4 . Ta có các phương trình hóa học



Dung dịch A chứa M_2SO_4 ; Na_2SO_4 và MHSO_4



Vì cho 100 gam dung dịch BaCl_2 20,8% vào dung dịch A, đến khi phản ứng hoàn toàn thì dung dịch thu được vẫn còn dư muối sunfat.

Nên theo (1), (2), (3) và (4) $n_{\text{MHSO}_4}^{\text{ban đầu}} > 0,1 \text{ mol} \Rightarrow M_{\text{MHSO}_4} < \frac{13,2}{0,1} = 132 \Rightarrow M < 35 (*)$

Mặt khác Khi thêm tiếp vào đó 20 gam dung dịch BaCl_2 20,8%, phản ứng xong thu được dung dịch D có chứa BaCl_2

Nên theo (1), (2), (3) và (4) $n_{\text{MHSO}_4}^{\text{ban đầu}} < 0,12 \text{ mol} \Rightarrow M_{\text{MHSO}_4} > \frac{13,2}{0,12} = 110 \Rightarrow M > 13 (**)$

Từ (*) và (**) $\Rightarrow M$ là Na (23)

Vậy công thức hóa học của X là NaHSO_4

b) dung dịch A chứa Na_2SO_4 và NaHSO_4

dung dịch D chứa NaCl , HCl và BaCl_2

$$n_{\text{NaHSO}_4} = \frac{13,2}{120} = 0,11 (\text{mol})$$

$$m_{\text{ddA}} = 100 + 100 - 0,05 \cdot 44 = 197,8 (\text{gam})$$

$$m_{\text{ddD}} = 197,8 + 100 + 20 - 0,11 \cdot 233 = 292,17 (\text{gam})$$

$$\text{Vậy trong dung dịch A có } C\%_{\text{dd Na}_2\text{SO}_4} = \frac{0,025 \cdot 142}{197,8} \cdot 100\% \approx 1,79 \%$$

$$C\%_{dd NaHSO_4}^d = \frac{(0,11 - 0,05) \cdot 120}{197,8} \cdot 100\% \approx 3,64\%$$

trong dung dịch D :

$$n_{NaCl} = n_{NaHSO_4} + n_{NaHCO_3} = 0,11 + 0,05 = 0,16 \text{ (mol)}$$

$$n_{HCl} = n_{NaHSO_4}^d = 0,11 - 0,05 = 0,06 \text{ (mol)}$$

$$n_{BaCl_2}^d = 0,1 + 0,02 - 0,11 = 0,01 \text{ (mol)}$$

$$C\%_{dd NaCl} = \frac{0,16 \cdot 58,5}{292,17} \cdot 100\% \approx 3,2\%$$

$$C\%_{dd HCl} = \frac{0,06 \cdot 36,5}{292,17} \cdot 100\% \approx 0,75\%$$

$$C\%_{dd BaCl_2}^d = \frac{0,01 \cdot 208}{292,17} \cdot 100 \approx 0,71\%$$

Câu 12: Để sản xuất vôi sống (CaO), người ta nung đá vôi (CaCO₃) ở nhiệt độ cao. Một lò nung vôi hiện đại có công suất lên đến 300 tấn/ngày (nghĩa là nếu hoạt động hết công suất, lò nung sẽ sản xuất được 300 tấn vôi sống trong 24 giờ). Hiệu suất quá trình nung vôi đạt 96%. Khi lò nung hoạt động hết công suất, tính khối lượng đá vôi cần sử dụng và khối lượng CO₂ lò nung đó sẽ thải ra (từ phản ứng nung đá vôi) trong 24 giờ (khối lượng tính theo đơn vị tấn).

Hướng dẫn giải

Phương trình hóa học: $CaCO_3 \xrightarrow{t^o} CaO + CO_2$.

Nếu hiệu suất đạt 100%, ta có tỉ lệ: 1 mol CaCO₃ tạo ra 1 mol CaO và 1 mol CO₂.

⇒ 100 gam CaCO₃ tạo ra 56 gam CaO và 44 gam CO₂.

⇒ x tấn CaCO₃ tạo ra 300 tấn CaO và y tấn CO₂.

$$\Rightarrow x = \frac{300 \cdot 100}{56} = 536 \text{ tấn và } y = \frac{300 \cdot 44}{56} = 236 \text{ tấn.}$$

Khối lượng CO₂ lò nung sẽ thải ra là **236 tấn**.

$$\text{Khối lượng đá vôi lò nung đó cần là } m = \frac{536 \times 100}{96} = 558 \text{ (tấn).}$$

Câu 13: A là một muối kép có công thức K₂SO₄.Al₂(SO₄)₃.xH₂O. Muối A được sử dụng trong công nghiệp sản xuất giấy, nhuộm vải,... Để điều chế muối A, một bạn học sinh đã tiến hành như sau:

Pha 150,00 gam dung dịch Al₂(SO₄)₃ 34,2% với m gam dung dịch K₂SO₄ 15,0%, thu được dung dịch B có nồng độ mol của 2 muối bằng nhau. Nhiệt độ của các dung dịch được duy trì ở 80°C. Làm lạnh dung dịch B xuống 15°C, thấy xuất hiện 133,04 gam tinh thể muối A kết tinh, tách ra khỏi dung dịch.

Hướng dẫn giải

$$\text{Tính m: Ta có } m_{Al_2(SO_4)_3} = \frac{150 \times 34,2}{100} = 51,3 \text{ (g)} \Rightarrow n_{Al_2(SO_4)_3} = \frac{51,3}{342} = 0,15 \text{ (mol)}$$

$$\text{Nồng độ mol của 2 muối bằng nhau} \Rightarrow n_{K_2SO_4} = n_{Al_2(SO_4)_3} = 0,15 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow m_{K_2SO_4} = 26,10 \text{ gam} \Rightarrow m = 174 \text{ gam.}$$

$$\text{Tính x: Ta có } n_{A(\text{kết tinh})} = \frac{133,04}{516 + 18x} \Rightarrow n_{A(\text{dd sau})} = 0,15 - \frac{133,04}{516 + 18x}$$

$$m_{A(\text{dd sau})} = 0,15(516 + 18x) - 133,04 \text{ gam}$$

$$M_{\text{dd sau}} = m_{\text{dd } Al_2(SO_4)_3} + m_{\text{dd } K_2SO_4} - m_{A(\text{kết tinh})} = 190,96 \text{ gam.}$$

Độ tan của muối A trong nước ở 15°C là 5,04 gam/100 gam nước

$$\Rightarrow \frac{m_{ct}}{m_{dd}} = \frac{0,15(516 + 18x) - 133,04}{190,96} = \frac{5,04}{100 + 5,04} \Rightarrow x = 24$$

Vậy công thức của muối A là $K_2SO_4 \cdot Al_2(SO_4)_3 \cdot 24H_2O$.

Câu 14: Hỗn hợp X gồm hai muối cacbonat của hai kim loại nhóm IIA thuộc hai chu kì kế tiếp trong bảng tuần hoàn. Hòa tan 3,6 gam hỗn hợp X bằng dung dịch HNO_3 dư, thu được khí Y. Cho toàn bộ lượng khí Y hấp thụ hết bởi dung dịch $Ba(OH)_2$ dư thu được 7,88 gam kết tủa.

- a) Hãy xác định công thức của hai muối và tính thành phần % về khối lượng của mỗi muối trong X.
b) Cho 7,2 gam hỗn hợp X và 6,96 gam $FeCO_3$ vào một bình kín chứa 6,1975 lít không khí (đkc). Nung bình ở nhiệt độ cao để phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được hỗn hợp khí Z. Tính thành phần % theo số mol của các chất trong Z.

Hướng dẫn giải

Gọi công thức hóa học của các muối cacbonat lần lượt là ACO_3 và BCO_3

Các PTHH xảy ra: $ACO_3 + 2HNO_3 \rightarrow A(NO_3)_2 + H_2O + CO_2$ (1)

$BCO_3 + 2HNO_3 \rightarrow B(NO_3)_2 + H_2O + CO_2$ (2)

$CO_2 + Ba(OH)_2 \rightarrow BaCO_3 + H_2O$ (3)

$$\frac{7,88}{197} = 0,04$$

Theo (3): $n_{CO_2} = n_{BaCO_3} = 0,04$ mol

Theo (1) và (2): $n_{hh\ 2\ muối\ cacbonat} = n_{CO_2} = 0,04$ mol

$$\frac{3,6}{0,04} = 90$$

$\Rightarrow M_{hh\ 2\ muối\ cacbonat} = 90$ gam, ta có: $A + 60 < M < B + 60 \Leftrightarrow A < 30 < B$

$\Rightarrow A$ là Mg ($M = 24$), B là Ca ($M = 40$).

Gọi x, y lần lượt là số mol của $MgCO_3$ và $CaCO_3$ trong 3,6 gam hỗn hợp. Ta có:

$$84x + 100y = 3,6 \quad (I)$$

$$x + y = 0,04 \quad (II)$$

Kết hợp (I) và (II) ta có: $x = 0,025$; $y = 0,015$

$$\frac{0,015 \cdot 84 \cdot 100}{3,6} = 35\%$$

$$\%MgCO_3 = 35\%$$

$$\%CaCO_3 = 100 - 35 = 65\%$$

b) Các PTHH: $MgCO_3 \rightarrow MgO + CO_2$ (4)

$CaCO_3 \rightarrow CaO + CO_2$ (5)

$4FeCO_3 + O_2 \rightarrow 2Fe_2O_3 + 4CO_2$ (6)

$$\frac{5,6}{22,4 \cdot 5} = 0,05 \quad \frac{6,96}{116} = 0,06$$

Ta có: $n_{O_2} = 0,05$ mol; $n_{FeCO_3} = 0,06$ mol

$$\frac{1}{4}$$

Theo (6) $n_{O_2} = 0,015$ mol $\Rightarrow O_2$ còn dư, $FeCO_3$ đã bị phân hủy hết.

Hỗn hợp khí Z gồm: CO_2 , O_2 và N_2 . Trong đó:

Theo (4): $n_{CO_2} = n_{MgCO_3} = 2 \cdot x = 0,05$ mol

Theo (5): $n_{CO_2} = n_{CaCO_3} = 2 \cdot y = 0,03$ mol

Theo (6): $n_{CO_2} = n_{FeCO_3} = 0,06$ mol

$\Sigma n_{CO_2} = 0,05 + 0,03 + 0,06 = 0,14$ mol; $n_{O_2(dư)} = 0,05 - 0,015 = 0,035$ mol

$$\frac{5,6 \cdot 5}{22,4} = 1,25$$

$n_{N_2} = 1,25$ mol

$$\frac{0,14 \cdot 100}{0,14 + 0,035 + 1,25} = 9,8\% \quad \frac{0,035 \cdot 100}{0,14 + 0,035 + 1,25} = 2,5\%$$

$\Rightarrow \%CO_2 = 9,8\%$; $\%O_2 = 2,5\%$

$\%N_2 = 100 - (9,8 + 2,5) = 87,7\%$

Câu 15: Hoà tan hoàn toàn 48,4 gam một mẫu quặng cacbonat-hidroxit có công thức tổng quát $xMCO_3 \cdot yM(OH)_2 \cdot zH_2O$ vào 400 ml dung dịch HCl thu được dung dịch A và 9,916 lít khí (đkc). Sau đó thêm

Tên Giáo Viên Soạn: Nguyễn Văn Minh Em

nước vào dung dịch A đến 500 ml, trộn đều được dung dịch B. Cho từ từ dung dịch NaOH 2M vào 100 ml dung dịch B đến khi pH của dung dịch bằng 7 thì thu được 5,8 gam kết tủa C và tiêu tốn hết 110 ml dung dịch NaOH 2M. Nếu lấy một phần kết tủa C đem đi nung ở nhiệt độ cao đến khi khối lượng không đổi thì khối lượng của chất rắn giảm 31% so với khối lượng ban đầu.

- Viết các phương trình phản ứng xảy ra.
- Tính nồng độ dung dịch HCl cần dùng ở trên.
- Xác định các giá trị x, y và z trong công thức của quặng

Hướng dẫn giải

a) Hòa tan hoàn toàn mẫu quặng vào dung dịch HCl:



Dung dịch A và dung dịch B chứa MCl_2 và có thể có HCl dư. Cho từ từ NaOH vào B:



Kết tủa C là M(OH)_2 . Lấy một phần C đi nung ở nhiệt độ cao đến khi khối lượng không đổi:



b) Tính nồng độ dung dịch HCl cần dùng:

Khi nung C ở nhiệt độ cao đến khối lượng không đổi thì khối lượng của chất rắn giảm 31% so với khối lượng ban đầu.

⇒ Phần chất rắn còn lại chiếm 69% khối lượng C ban đầu.

$$\Rightarrow \frac{M+16}{M+34} = \frac{69}{100} \Leftrightarrow M = 24 \Rightarrow \text{M là Mg.}$$

Cho từ từ dung dịch NaOH 2M vào 100 ml dung dịch B đến khi $\text{pH} = 7 \Rightarrow \text{HCl}$ và MCl_2 hết, dung dịch chỉ còn NaCl.

$$\text{Xét 100 ml dung dịch B: } n_{\text{MCl}_2} = n_{\text{M(OH)}_2} = \frac{5,8}{58} = 0,1 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow n_{\text{HCl (3)}} = n_{\text{NaOH (3)}} = n_{\text{NaOH}} - n_{\text{NaOH (4)}} = 0,22 - 0,12 = 0,10 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow \text{Trong 500 ml dung dịch B: } \begin{cases} n_{\text{MCl}_2} = 5 \cdot 0,1 = 0,5 \text{ mol} \\ n_{\text{HCl}} = 5 \cdot 0,10 = 0,5 \text{ mol} \end{cases}$$

$$\Rightarrow n_{\text{HCl ban đầu}} = 2 \cdot n_{\text{MCl}_2} + n_{\text{HCl dư}} = 0,5 \cdot 2 + 0,1 = 1,1 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow C_{\text{M HCl}} = \frac{1,1}{0,5} = 2,2 \text{ M}$$

c) Xác định x, y, z trong công thức của quặng:

Gọi số mol tương ứng với 48,4 gam quặng là a.

$$\Rightarrow \begin{cases} n_{\text{MCO}_3} = n_{\text{CO}_2} = \frac{8,96}{22,4} = 0,4 \\ n_{\text{MCO}_3} + n_{\text{M(OH)}_2} = n_{\text{MCl}_2} \\ m_{\text{quặng}} = m_{\text{MCO}_3} + m_{\text{M(OH)}_2} + m_{\text{H}_2\text{O}} \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} ax = 0,4 \\ ax + ay = 0,5 \\ a(84x + 58y + 18z) = 48,4 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} ax = 0,4 \\ ay = 0,1 \\ az = 0,5 \end{cases}$$

$$\Rightarrow x:y:z = 0,4:0,1:0,5 = 4:1:5$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x=4 \\ y=1 \\ z=5 \end{cases}$$

Trong công thức của quặng, x, y, z là các số nguyên dương tối giản

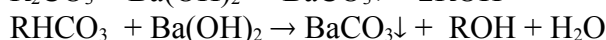
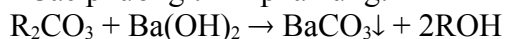
Câu 16: Hỗn hợp X có khối lượng 28,11 gam gồm hai muối vô cơ R_2CO_3 và $RHCO_3$. Chia X thành 3 phần bằng nhau:

- Phần 1 hòa tan trong nước rồi cho tác dụng hoàn toàn với dung dịch $Ba(OH)_2$ dư, thu được 21,67 gam kết tủa.
- Phần 2 nhiệt phân một thời gian, thu được chất rắn có khối lượng giảm nhiều hơn 3,41 gam so với hỗn hợp ban đầu.
- Phần 3 hòa tan trong nước và phản ứng được tối đa với V ml dung dịch KOH 1M, đun nóng.

Viết phương trình phản ứng và tính giá trị V.

Hướng dẫn giải

- Các phương trình phản ứng:



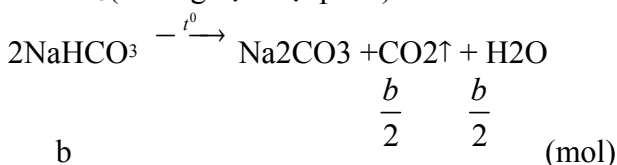
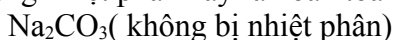
$$\text{Ta có: Số mol hỗn hợp 2 muối} = n_{BaCO_3} = 0,11 \text{ mol} \Rightarrow \overline{M}_{hh} = \frac{28,11}{3 \cdot 0,11} = 85,18 \text{ (g)}$$

$$\Rightarrow R+61 < 85,18 < 2R+60 \Rightarrow 12,59 < R < 24,18$$

Vì R hóa trị 1 nên: $R = 23$ (Na) hoặc $R = 18$ (NH_4)

- Nếu $R=23$ (Na)

+ Giả sử phản ứng nhiệt phân xảy ra hoàn toàn:



+ Gọi số mol Na_2CO_3 và $NaHCO_3$ lần lượt là a, b (mol)

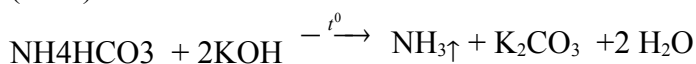
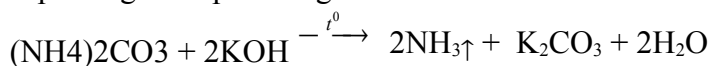
$$\Rightarrow \begin{cases} a+b=0,11 \\ a=0,006 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a+b=0,11 \\ a=0,006 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \Delta m_{\text{chất rắn giảm}} = \frac{0,104}{2} (44+18) = 3,224 < 3,41 \text{ (loại)}$$

- Vậy 2 muối là $(NH_4)_2CO_3$; NH_4HCO_3

Phần 3:

- Các phương trình phản ứng:



Từ phương trình phản ứng $\Rightarrow n_{KOH} = 2n_{hh} = 2 \cdot 0,11 = 0,22 \text{ (l)} \Rightarrow V_{ddKOH} = 220 \text{ ml}$

Câu 17: Cho 71,60 gam hỗn hợp X gồm $CuSO_4$, $FeSO_4$ và $Fe_2(SO_4)_3$ trong đó lưu huỳnh chiếm 22,35% về khối lượng tác dụng với dung dịch NaOH loãng dư. Sau khi phản ứng kết thúc, lọc lấy kết tủa đem nung trong không khí đến khối lượng không thay đổi được chất rắn Y. Dẫn khí CO (dư) đi chậm qua Y nung nóng, đến khi phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được m gam chất rắn Z.

a. Viết các phương trình phản ứng hóa học xảy ra.

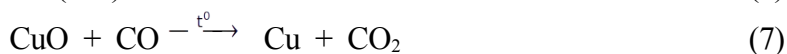
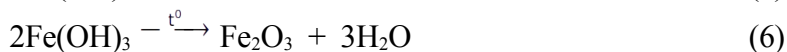
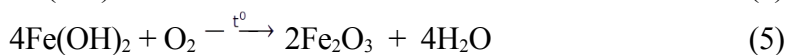
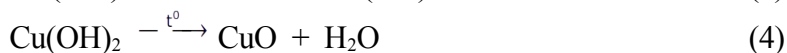
b. Tính m?

Hướng dẫn giải

a. Các phương trình phản ứng hóa học xảy ra:



Tên Giáo Viên Soạn: Nguyễn Văn Minh Em



b. Theo đề ra ta có: $m_s = \frac{22,35 \cdot 71,6}{100} = 16 \text{ (g)} \Rightarrow n_s = \frac{16}{32} = 0,5 \text{ mol}$

$\Rightarrow m_{\text{kim loại}} = m_{\text{hh}} - m_{(\text{SO}_4)} = 71,6 - 0,5 \cdot 96 = 23,6 \text{ gam}$

Câu 18: Đặt 2 cốc A,B có cùng khối lượng lên 2 đĩa cân thăng bằng. Cho vào cốc A 102 gam chất rắn AgNO_3 ; cốc B 124,2 gam chất rắn K_2CO_3 .

a) Thêm 100 gam dung dịch HCl 29,2% vào cốc A; 100 gam dung dịch H_2SO_4 24,5% vào cốc B cho đến khi phản ứng xảy ra hoàn toàn. Phải thêm bao nhiêu gam nước vào cốc A (hay cốc B) để cân trở lại thăng bằng?

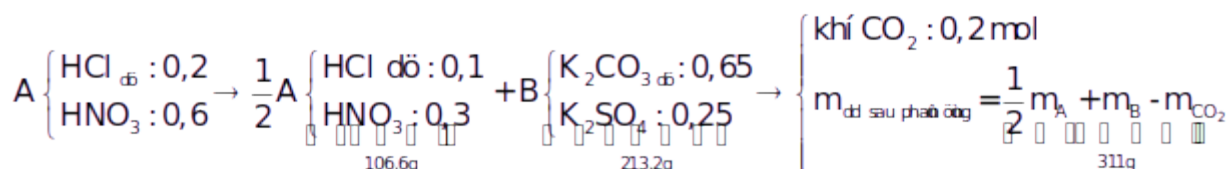
b) Sau khi cân đã thăng bằng, lấy $\frac{1}{2}$ lượng dung dịch trong cốc A cho vào cốc B. Sau phản ứng, phải thêm bao nhiêu gam nước vào cốc A để cân trở lại thăng bằng

Hướng dẫn giải

a.

	AgNO_3	K_2CO_3
Ban đầu	0,6 mol; 102 gam	0,9 mol; 124,2 gam
Thêm vào	$-\text{HCl: } 0,1 \text{ mol} \rightarrow \downarrow \text{AgCl: } 0,6 \text{ mol}$	$\uparrow \text{CO}_2: 0,25 \leftarrow \text{H}_2\text{SO}_4: 0,25$
Sau phản ứng	115,9 gam	213,2 gam
Thêm nước	$213,2 - 115,9 = 97,3 \text{ gam}$	

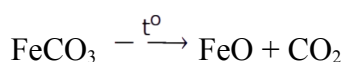
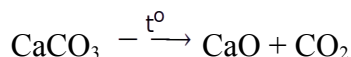
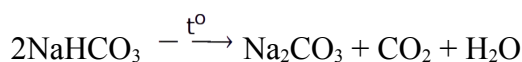
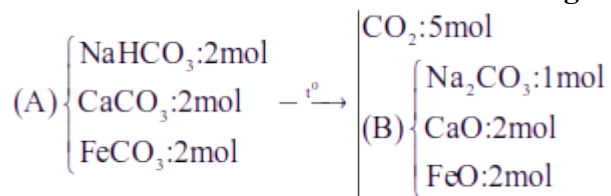
b.

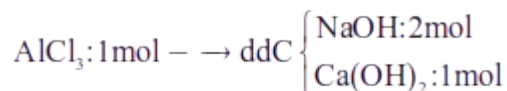
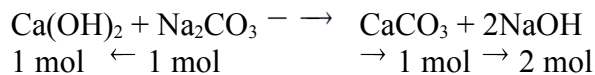
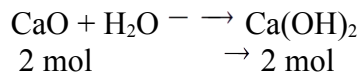
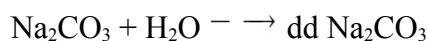
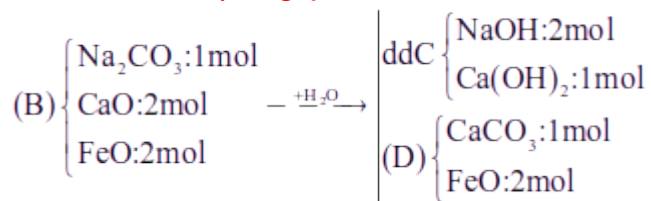


Vậy lượng nước phải thêm vào A là: $311 - 106,6 = 204,4 \text{ (gam)}$

Câu 19: Hỗn hợp rắn (A) gồm có 2 mol mỗi chất sau: NaHCO_3 , CaCO_3 , FeCO_3 . Đun nóng hỗn hợp (A) (không có mặt không khí) ở nhiệt độ thích hợp đến khối lượng không đổi, thu được hỗn hợp chất rắn (B). Hòa tan (B) vào H_2O dư thu được dung dịch (C) và hỗn hợp chất rắn (D). Cho dung dịch chứa 1 mol AlCl_3 vào dung dịch (C). Hòa tan (D) vào dung dịch H_2SO_4 đặc nóng, dư. Viết các phương trình hóa học xảy ra, biết các phản ứng xảy ra hoàn toàn

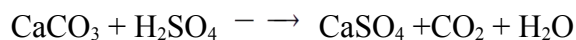
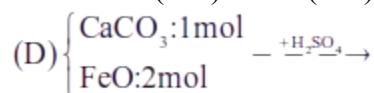
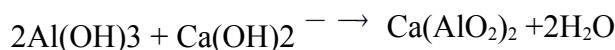
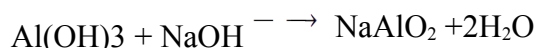
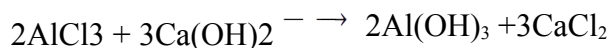
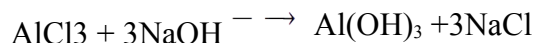
Hướng dẫn giải.





Xem NaOH và Ca(OH)₂ là ROH: 2 + 1.2 = **4 mol**.

Với tỉ lệ mol AlCl₃ : ROH = **1:4**. Suy ra kết tủa Al(OH)₃ tan hết



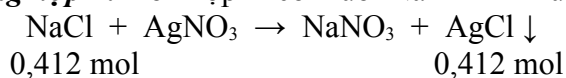
Câu 20: Cho dung dịch chứa 29,375 gam hỗn hợp A gồm 2 muối NaX và NaY (X, Y là 2 nguyên tố có trong tự nhiên, ở 2 chu kỳ liên tiếp thuộc nhóm VIIA) vào dung dịch AgNO₃ dư thu được 59,125 gam kết tủa.

Xác định X, Y và tính phần trăm khối lượng mỗi chất trong hỗn hợp A. (Cho biết số hiệu nguyên tử của X < Y)

Hướng dẫn giải

Trong các muối Halogen của kim loại Ag, có AgF tan trong nước, còn lại AgCl, AgBr, AgI không tan. Xét các trường hợp:

Trường hợp 1: Hỗn hợp A có muối NaF $\Rightarrow$ 2 muối là NaF và NaCl.

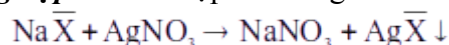


$$\text{Theo bài ra, } n_{\text{kết tủa}} = n_{\text{AgCl}} = \frac{59,125}{143,5} = 0,412\text{ (mol)}$$

$$\text{Theo PTHH, } n_{\text{NaCl}} = n_{\text{AgCl}} = 0,412\text{ mol} \Rightarrow m_{\text{NaCl}} = 0,412 \cdot 58,5 = 24,102\text{ (gam)}$$

$$\Rightarrow \%m_{\text{NaCl}} = \frac{24,102}{29,375} \times 100\% = 82,05\%; \quad \%m_{\text{NaF}} = 100\% - 82,05\% = 17,95\%$$

Trường hợp 2: Hỗn hợp A không có muối NaF. Gọi công thức trung bình của 2 muối trong A là Na $\overline{\text{X}}$.



$$\text{Dựa vào sự tăng giảm khối lượng} \Rightarrow n_{\text{Na}\overline{\text{X}}} = \frac{59,125 - 29,375}{108 - 23} = 0,35\text{mol}$$

$$\Rightarrow M_{\text{Na}\bar{X}} = \frac{29,375}{0,35} = 83,93 \text{ (gam / mol)} \Rightarrow M_{\bar{X}} = 60,93 \text{ (gam/mol)}$$

$\Rightarrow$ X và Y là Clo (Cl) và Brom (Br)

Gọi số mol của NaCl và NaBr lần lượt là x và y.

$$\begin{cases} m_A = 58,5x + 103y = 29,375 \\ n_A = x + y = 0,35 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 0,15 \\ y = 0,2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} n_{\text{NaCl}} = 0,15 \text{ mol} \\ n_{\text{NaBr}} = 0,2 \text{ mol} \end{cases}$$

$$\%m_{\text{NaCl}} = \frac{0,15 \cdot 58,5}{29,375} \times 100\% = 29,87\%$$

$$\%m_{\text{NaBr}} = 100\% - 29,87\% = 70,13\%$$

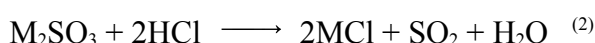
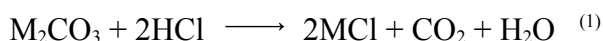
Câu 21: Hoà tan 174 gam hỗn hợp gồm 2 muối cacbonat và sunfit của cùng một kim loại kiềm vào dung dịch HCl dư. Toàn bộ khí thoát ra được hấp thụ tối thiểu bởi 500 ml dung dịch KOH 3M.

a/ Xác định kim loại kiềm.

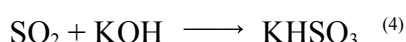
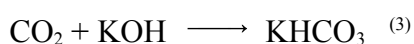
b/ Xác định % số mol mỗi muối trong hỗn hợp ban đầu.

Hướng dẫn giải

Các PTHH xảy ra:



Toàn bộ khí CO_2 và SO_2 hấp thụ một lượng tối thiểu KOH $\rightarrow$ sản phẩm là muối axit.



Từ (1), (2), (3) và (4)

$$\text{suy ra: } n_{2 \text{ muối}} = n_{2 \text{ khí}} = n_{\text{KOH}} = \frac{500 \cdot 3}{1000} = 1,5 \text{ (mol)}$$

$$\rightarrow \bar{M}_{2 \text{ muối}} = \frac{174}{1,5} = 116 \text{ (g/mol)} \rightarrow 2M + 60 < \bar{M} < 2M + 80$$

$\rightarrow 18 < M < 28$, vì M là kim loại kiềm, vậy M = 23 là Na.

$$\text{b/ Nhận thấy } \bar{M}_{2 \text{ muối}} = \frac{106 + 126}{2} = 116 \text{ (g/mol).}$$

$$\rightarrow \% n_{\text{Na}_2\text{CO}_3} = n_{\text{Na}_2\text{SO}_3} = 50\%.$$

Câu 22: Cho 200g dung dịch $Ba(OH)_2$ 17,1% vào 500g dung dịch hỗn hợp $(NH_4)_2SO_4$ 1,32% và $CuSO_4$ 2%. Sau khi kết thúc tất cả các phản ứng ta thu được khí A, kết tủa B và dung dịch C.

a/ Tính thể tích khí A (đkc)

b/ Lấy kết tủa B rửa sạch và nung ở nhiệt cao đến khối lượng không đổi thì được bao nhiêu gam rắn?

c/ Tính nồng độ % của các chất trong C.

Hướng dẫn giải

$$\text{a/ } m_{Ba(OH)_2} = m_{dd} Ba(OH)_2. C\% : 100\% = 200.17,1\% : 100\% = 34,2 \text{ (g)}$$

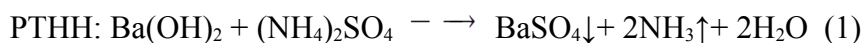
$$\Rightarrow n_{Ba(OH)_2} = 34,2 : 171 = 0,2 \text{ (mol)}$$

$$m_{(NH_4)_2SO_4} = m_{dd} (NH_4)_2SO_4. C\% : 100\% = 500.1,32\% : 100\% = 6,6 \text{ (g)}$$

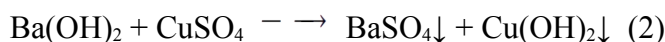
$$\Rightarrow n_{(NH_4)_2SO_4} = 6,6 : 132 = 0,05 \text{ (mol)}$$

$$m_{CuSO_4} = m_{dd} CuSO_4. C\% : 100\% = 500.2\% : 100\% = 10 \text{ (g)}$$

$$\Rightarrow n_{CuSO_4} = 10 : 160 = 0,0625 \text{ (mol)}$$



$$0,05 <-----> 0,05 <-----> 0,05 <-----> 0,1 \text{ (mol)}$$



$$0,0625 <---> 0,0625 <---> 0,0625 <---> 0,0625 \text{ (mol)}$$

Khí A thoát ra là NH_3

Tên Giáo Viên Soạn: Nguyễn Văn Minh Em

Theo PTHH (1): $n\text{NH}_3 = 2n(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 = 2.0,05 = 0,1 \text{ (mol)}$

$\Rightarrow V\text{NH}_3(\text{đkc}) = n\text{NH}_3.22,4 = 0,1.22,4 = 2,24 \text{ (l)}$

b) Kết tủa B thu được gồm BaSO_4 và $\text{Cu}(\text{OH})_2$

Theo PTHH (1) và (2): $\sum n\text{BaSO}_4(1) + (2) = 0,05 + 0,0625 = 0,1125 \text{ (mol)}$

$\Rightarrow m\text{BaSO}_4 = 0,1125.233 = 26,2125 \text{ (g)}$

Theo PTHH (2): $n\text{Cu}(\text{OH})_2 = n\text{CuSO}_4 = 0,0625 \text{ (mol)}$

$\Rightarrow m\text{Cu}(\text{OH})_2 = 0,0625.98 = 6,125 \text{ (g)}$

$\Rightarrow$ Tổng m kết tủa = $m\text{BaSO}_4 + m\text{Cu}(\text{OH})_2 = 26,2125 + 6,125 = 32,3375 \text{ (g)}$

c) Sau pư dd $\text{Ba}(\text{OH})_2$ dư

$n\text{Ba}(\text{OH})_2 \text{ dư} = n\text{Ba}(\text{OH})_2 \text{ bđ} - n\text{Ba}(\text{OH})_2(1) - n\text{Ba}(\text{OH})_2(2) = 0,2 - 0,05 - 0,0625 = 0,0875 \text{ (mol)}$

$\Rightarrow m\text{Ba}(\text{OH})_2 \text{ dư} = 0,0875.171 = 14,9625 \text{ (g)}$

$m_{\text{dd sau}} = m_{\text{dd Ba}(\text{OH})_2} + m_{\text{dd hh}} - m\text{NH}_3 - m_{\text{kết tủa}}$

$= 200 + 500 - 0,1.17 - 32,3375$

$= 665,9625 \text{ (g)}$

$C\% \text{Ba}(\text{OH})_2 = (14,9625:665,9625).100\% = 2,25\%$

Câu 23: Cho 500ml dung dịch A gồm BaCl_2 và MgCl_2 phản ứng với 120ml dung dịch Na_2SO_4 0,5M dư, thu được 11,65g kết tủa. Đem phần dung dịch cô cạn thu được 16,77g hỗn hợp muối khan. Xác định nồng độ mol/l các chất trong dung dịch.

Hướng dẫn giải

Phản ứng của dung dịch A với dung dịch Na_2SO_4 .

$\text{BaCl}_2 + \text{Na}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{BaSO}_4 + 2\text{NaCl}$

0,05 0,05 0,05 0,1 mol

Theo (1) số mol BaCl_2 trong dd A là 0,05 mol và số mol $\text{NaCl} = 0,1 \text{ mol}$.

Số mol Na_2SO_4 còn dư là $0,06 - 0,05 = 0,01 \text{ mol}$

$\frac{16,77 - 0,01.142 - 0,1.58,5}{95}$

Số mol $\text{MgCl}_2 = \frac{95}{95} = 0,1 \text{ mol}$.

Vậy trong 500ml dd A có 0,05 mol BaCl_2 và 0,1 mol MgCl_2 .

$\rightarrow$ Nồng độ của $\text{BaCl}_2 = 0,1\text{M}$ và nồng độ của $\text{MgCl}_2 = 0,2\text{M}$.

Câu 24: Dung dịch A chứa 7,2g XSO_4 và $\text{Y}_2(\text{SO}_4)_3$. Cho dung dịch $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ tác dụng với dung dịch A (vừa đủ), thu được 15,15g kết tủa và dung dịch B.

a/ Xác định khối lượng muối có trong dung dịch B.

b/ Tính X, Y biết tỉ lệ số mol XSO_4 và $\text{Y}_2(\text{SO}_4)_3$ trong dung dịch A là 2 : 1 và tỉ lệ khối lượng mol nguyên tử của X và Y là 8 : 7.

Hướng dẫn giải

PTHH xảy ra:

$\text{XSO}_4 + \text{Pb}(\text{NO}_3)_2 \rightarrow \text{PbSO}_4 + \text{X}(\text{NO}_3)_2$

x x x mol

$\text{Y}_2(\text{SO}_4)_3 + 3\text{Pb}(\text{NO}_3)_2 \rightarrow 3\text{PbSO}_4 + 2\text{Y}(\text{NO}_3)_3$

y 3y 2y

Theo PT (1, 2) và đề cho ta có:

$m_{\text{hh muối}} = (\text{X}+96)\text{x} + (2\text{Y}+3.96)\text{y} = 7,2 \text{ (I)} \rightarrow \text{X}.\text{x} + 2\text{Y}.\text{y} = 2,4$

Tổng khối lượng kết tủa là 15,15g $\rightarrow$ Số mol $\text{PbSO}_4 = \text{x} + 3\text{y} = 15,15/303 = 0,05 \text{ mol}$

Giải hệ ta được: $m_{\text{muối trong dd B}} = 8,6\text{g}$

(có thể áp dụng định luật bảo toàn khối lượng)

Theo đề ra và kết quả của câu a ta có:

$\text{x} : \text{y} = 2 : 1$

$\text{X} : \text{Y} = 8 : 7$

$\text{x} + 3\text{y} = 0,05$

$\text{X}.\text{x} + 2.\text{Y}.\text{y} = 2,4$

$\rightarrow$ X là Cu và Y là Fe

Vậy 2 muối cần tìm là CuSO_4 và $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$.

Câu 25: Một hợp chất hoá học được tạo thành từ kim loại hoá trị II và phi kim hoá trị I. Hoà tan 9,2g hợp

Tên Giáo Viên Soạn: Nguyễn Văn Minh Em

chất này vào nước để có 100ml dung dịch. Chia dung dịch này thành 2 phần bằng nhau. Thêm một lượng dư dung dịch AgNO_3 vào phần 1, thấy tạo ra 9,4g kết tủa. Thêm một lượng dư dung dịch Na_2CO_3 vào phần 2, thu được 2,1g kết tủa.

a/ Tìm công thức hoá học của hợp chất ban đầu.

b/ Tính nồng độ mol/l của dung dịch đã pha chế.

Hướng dẫn giải

Đặt R là KHHH của kim loại hoá trị II và X là KHHH của phi kim có hoá trị I

Ta có CTHH của hợp chất là: RX_2

Đặt 2a là số mol của hợp chất RX_2 ban đầu.

Ta có: $2a(\text{M}_\text{R} + 2\text{M}_\text{X}) = 9,2 \text{ (g)} \rightarrow a.\text{M}_\text{R} + 2.a.\text{M}_\text{X} = 4,6 \quad (\text{I})$

Viết các PTHH xảy ra:

Phần 1: $2a(\text{M}_\text{Ag} + \text{M}_\text{X}) = 216.a + 2.a.\text{M}_\text{X} = 9,4 \quad (\text{II})$

Hay $2.a.\text{M}_\text{Ag} - a.\text{M}_\text{R} = 216.a - a.\text{M}_\text{R} = 9,4 - 4,6 = 4,8 \quad (*)$

Phần 2: $a(\text{M}_\text{R} + \text{M}_{\text{CO}_3}) = a.\text{M}_\text{R} + 60.a = 2,1 \quad (\text{III})$

Hay $2.a.\text{M}_\text{X} - a.\text{M}_{\text{CO}_3} = 2.a.\text{M}_\text{X} - 60.a = 4,6 - 2,1 = 2,5 \quad (**)$

Từ (*) và (III) $\rightarrow 216.a + 60.a = 4,8 + 2,1 = 6,9 \rightarrow a = 0,025$.

Thay $a = 0,025$ vào (III) $\rightarrow \text{M}_\text{R} = 24$. Vậy R là Mg

Thay vào (I) $\rightarrow \text{M}_\text{X} = 80$. Vậy X là Br.

CTHH của hợp chất: MgBr_2

$b/ \quad n_{\text{MgBr}_2} = 9,2 / 184 = 0,05 \text{ (mol)} \Rightarrow C_{\text{M MgBr}_2} = 0,05/0,1 = 0,5 \text{ M}$

Câu 26: Trộn 100 gam dung dịch chứa một loại muối sunfat của một kim loại kiềm nồng độ 13,2% (lấy dư) với 100 gam dung dịch NaHCO_3 4,2%. Sau phản ứng, thu được dung dịch X có khối lượng nhỏ hơn 200 gam. Cho 100 gam dung dịch BaCl_2 20,8% vào dung dịch X, sau phản ứng người ta thu được dung dịch Y và kết tủa Z. Dung dịch Y vẫn còn dư muối sunfat. Nếu thêm tiếp vào dung dịch Y 20 gam dung dịch BaCl_2 20,8% nữa thì dung dịch sau phản ứng có BaCl_2 dư.

Xác định công thức của loại muối sunfat kim loại kiềm ban đầu. Biết các phản ứng xảy ra hoàn toàn.

Hướng dẫn giải

Tên Giáo Viên Soạn: Nguyễn Văn Minh Em

Trộn 100g dd muối sunfat + 100 g dd NaHCO₃ được m_{dd X} < 200 g

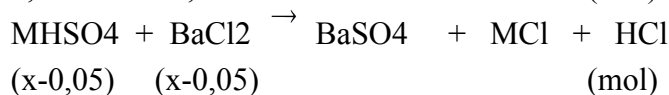
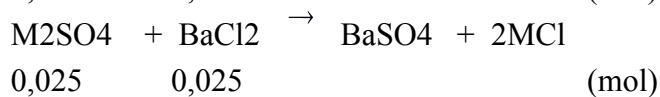
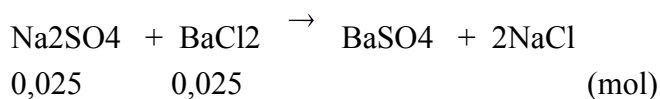
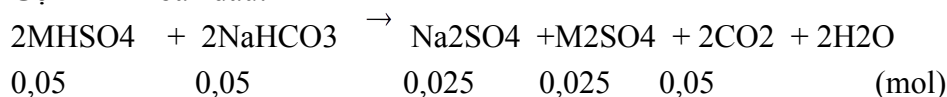
→ muối hidrosunfat vì có khí thoát ra

$$n_{\text{NaHCO}_3} = \frac{4,2 \cdot 100}{100,84} = 0,05(\text{mol})$$

$$n_{\text{BaCl}_2}(\text{lần 1}) = \frac{100,20,8}{100,208} = 0,1(\text{mol})$$

$$n_{\text{BaCl}_2}(\text{lần 2}) = \frac{20,20,8}{100,208} = 0,02(\text{mol})$$

Gọi n_{MHSO_4} ban đầu: x



$$\sum n_{\text{BaCl}_2 \text{ pu}} = 0,025 + 0,025 + x - 0,05 = x$$

Theo đề bài: x. (M+97) = 13,2

$$x = \frac{13,2}{M + 97}$$

$$0,1 < x < 0,12$$

$$0,1 < x = \frac{13,2}{M + 97} < 0,12$$

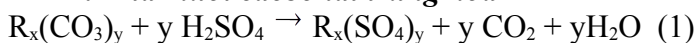
$$13 < M < 35$$

→ M = 23 (Na) → Muối sunfat: NaHSO₄

Câu 27: Cho 5,53 gam một muối của axit cacbonic (A) vào dung dịch H₂SO₄ loãng vừa đủ. Sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được 4,62 gam muối sunfat trung hòa. Cho 15,8 gam A vào dung dịch HNO₃ vừa đủ, rồi cô cạn từ từ dung dịch sau phản ứng thu được 37,6 gam muối B. Xác định công thức hóa học của B.

Hướng dẫn giải

***TH1: A là muối cacbonat trung hòa**



$$n_{\text{R}_x(\text{CO}_3)_y} = \frac{5,53}{xM_R + 60y} \quad (\text{mol})$$

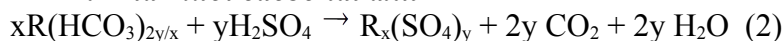
$$n_{\text{R}_x(\text{SO}_4)_y} = \frac{4,62}{xM_R + 96y} \quad (\text{mol})$$

Theo pt (1):

$$\frac{5,53}{xM_R + 60y} = \frac{4,62}{xM_R + 96y}$$

Giải $M_R < 0$ (loại)

***TH2: A là muối cacbonat axit**



$$n_{R(HCO_3)_{2y/x}} = \frac{\frac{5,53}{M_R + 61} \cdot \frac{2y}{x}}{4,62} \quad (\text{mol})$$

$$n_{R_x(SO_4)_y} = \frac{x \cdot M_R + 96y}{1} \quad (\text{mol})$$

$$\text{Theo (2): } n_{R_x(SO_4)_y} = \frac{1}{x} n_{R(HCO_3)_{2y/x}}$$

$$\rightarrow \frac{4,62}{x \cdot M_R + 96y} = \frac{1}{x} \cdot \frac{\frac{5,53}{M_R + 61} \cdot \frac{2y}{x}}$$

Giải và rút ra được:

$$M_R = 18 \cdot \frac{2y}{x}$$

$\frac{2y}{x}$ là hóa trị của R trong muối nên $\in \{1, 2, 3\}$. Xét:

$\frac{2y}{x}$	1	2	3
M_R	18(nhận)	36	54

Vậy muối A là NH_4HCO_3



$$\text{Có } n_{NH_4HCO_3} = \frac{15,8}{79} = 0,2 \quad (\text{mol})$$

$$\text{Theo (3): } n_{NH_4NO_3} = n_{NH_4HCO_3} = 0,2 \quad (\text{mol})$$

$$m_{NH_4NO_3} = 0,2 \cdot 80 = 16 \quad (\text{g}) < 37,6 \quad \text{g}$$

→ A là muối ngậm nước

Gọi công thức muối ngậm nước B là: $NH_4NO_3 \cdot tH_2O$

$$\rightarrow n_{NH_4NO_3 \cdot tH_2O} = 0,2 \quad (\text{mol})$$

$$\rightarrow \frac{M_{NH_4NO_3 \cdot tH_2O}}{0,2} = \frac{37,6}{0,2} = 188 \quad (\text{g/mol})$$

$$\rightarrow 80 + 18t = 188$$

$$\rightarrow t = 6$$

Vậy công thức muối B là $NH_4NO_3 \cdot 6H_2O$

DẠNG 4: NHẬN BIẾT – TÁCH CHẤT MUỐI

1. Phương pháp:

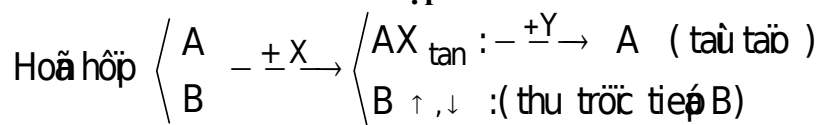
* Nhận biết:

Chất cần nhận biết	Thuốc thử	Dấu hiệu (hiện tượng)
Dung dịch acid	Quỳ tím	Quỳ tím → đỏ
Dung dịch base	Quỳ tím Phenolphthalein	Quỳ tím → xanh Phenolphthalein không màu → đỏ
Dung dịch H_2SO_4 và muối sulfate (= SO_4)	Dung dịch BaCl_2 , $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$, $\text{Ba}(\text{OH})_2$	Có kết tủa trắng: BaSO_4
Dung dịch HCl và muối chlochie (-Cl)	Dung dịch AgNO_3	Có kết tủa trắng: AgCl
Dung dịch axit HBr và muối bromua (-Br)	Dung dịch AgNO_3	Có kết tủa trắng: AgBr
Dung dịch muối $\text{Cu}(\text{II})$ (xanh lam)	Dung dịch kiềm	Có kết tủa xanh: $\text{Cu}(\text{OH})_2$
Dung dịch muối $\text{Fe}(\text{II})$ (lục nhạt)	Dung dịch kiềm ($\text{NaOH} \dots$)	Kết tủa trắng xanh bị hóa nâu đỏ trong nước: $4\text{Fe}(\text{OH})_2 + \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 4\text{Fe}(\text{OH})_3$ (trắng xanh) (nâu đỏ)
Dung dịch muối $\text{Fe}(\text{III})$ (vàng nâu)		Kết tủa nâu đỏ $\text{Fe}(\text{OH})_3$
Dung dịch muối Al , Zn , $\text{Cr}(\text{III}) \dots$	Dung dịch Kiềm (nhỏ từ từ đến dư)	Xuất hiện kết tủa, sau đó tan trong kiềm dư: $\text{Al}(\text{OH})_3 + \text{NaOH} \rightarrow \text{NaAlO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ Keo trắng
Muối ammonium ($-\text{NH}_4$)	Kiểm, đun nhẹ	Khí mùi khai: NH_3
Muối phosphate	Dung dịch AgNO_3	Kết tủa vàng: Ag_3PO_4
Muối sulfide (=S)	Acid mạnh Dung dịch CuCl_2 , $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$	Khí mùi trứng thối: H_2S Kết tủa đen: CuS , PbS
Muối carbonate (= CO_3) và muối sulfite (= SO_3)	Acid (HCl , H_2SO_4) Nước vôi trong	Có khí thoát ra: CO_2 , SO_2 (mùi sốc) Nước vôi bị đục: do CaCO_3 , CaSO_3
Muối silicate (= SiO_3)	Acid mạnh HCl , $\text{H}_2\text{SO}_4 \dots$	Có kết tủa trắng keo: H_2SiO_3

Lưu ý:

- Dung dịch muối của axit mạnh và bazơ yếu làm quỳ tím → đỏ (như: NH_4Cl , $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$, NH_4NO_3)
- Dung dịch muối của axit yếu và bazơ mạnh làm quỳ tím → xanh (như: Na_2CO_3 , NaHCO_3 , $\text{Na}_2\text{S} \dots$)
- Dung dịch muối hidrosunfat (NaHSO_4 , $\text{KHSO}_4 \dots$) có tính chất như dung dịch H_2SO_4

2. Sơ đồ tách các chất ra khỏi hỗn hợp :



Một số chú ý :

- Đối với hỗn hợp rắn : X thường là dung dịch để hoà tan chất A.
- Đối với hỗn hợp lỏng (hoặc dung dịch) : X thường là dung dịch để tạo kết tủa hoặc khí.
- Đối với hỗn hợp khí : X thường là chất để hấp thụ A (giữ lại trong dung dịch).
- Ta chỉ thu được chất tinh khiết nếu chất đó không lẫn chất khác cùng trạng thái.

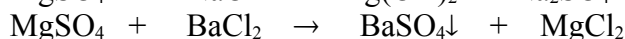
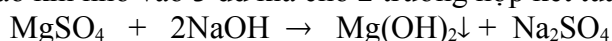
2. Bài tập:

Câu 1. Có 4 dung dịch không màu bị mất nhãn: MgSO_4 ; NaOH ; BaCl_2 ; NaCl . Chỉ được dùng thêm dung dịch HCl làm thuốc thử hãy nêu phương pháp hoá học để nhận ra từng dung dịch trên, viết PTPƯ.

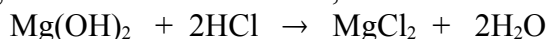
Hướng dẫn giải

Lấy mỗi dd một ít nhỏ lần lượt vào 3 dd còn lại :

- Dd nào khi nhỏ vào 3 dd kia không cho hiện tượng gì là NaCl .
- Dd nào khi nhỏ vào 3 dd kia cho 2 trường hợp kết tủa là dd MgSO_4 .



- Dùng dd HCl cho vào 2 kết tủa, kết tủa nào tan thì dd phản ứng với dd MgSO_4 là dd NaOH .



- Còn lại là dd BaCl_2

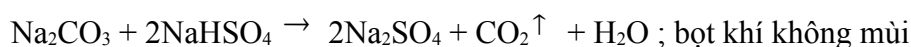
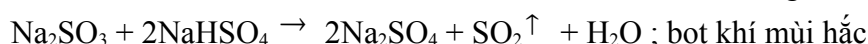
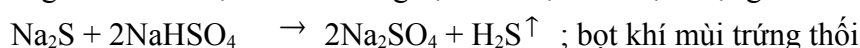
Câu 2. Chỉ được dùng thêm quỳ tím và các ống nghiệm, hãy chỉ rõ phương pháp nhận ra các dung dịch bị mất nhãn: NaHSO_4 , Na_2CO_3 , Na_2SO_3 , BaCl_2 , Na_2S .

Hướng dẫn giải

* Dùng quỳ tím nhận ra:

- Dung dịch NaHSO_4 làm quỳ tím hóa đỏ
- Dung dịch BaCl_2 không làm đổi màu quỳ tím
- 3 dung dịch còn lại làm quỳ hóa xanh

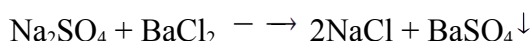
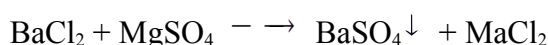
* Dùng NaHSO_4 nhận ra mỗi dung dịch còn lại với hiện tượng:



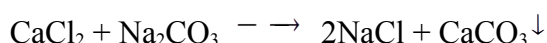
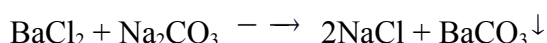
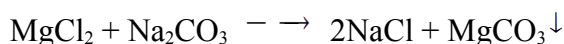
Câu 3. Hỗn hợp A gồm các dung dịch: NaCl , $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$, CaCl_2 , MgSO_4 , Na_2SO_4 . Làm thế nào để thu được muối ăn tinh khiết từ hỗn hợp trên?

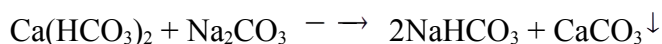
Hướng dẫn giải

Cho dung dịch BaCl_2 dư vào dung dịch A, lọc bỏ kết tủa, dung dịch còn lại là: NaCl , MgCl_2 , CaCl_2 , $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$, BaCl_2 .

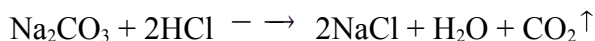
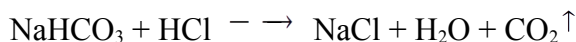


Cho dung dịch Na_2CO_3 dư vào dung dịch còn lại. lọc bỏ kết tủa, dung dịch còn lại: NaCl , NaHCO_3 , Na_2CO_3 .





Cho HCl dư vào dung dịch còn lại, cô cạn dung dịch còn lại thu được NaCl tinh khiết.



Câu 4. Cho 2 dung dịch FeCl_2 , FeCl_3 (gần như không màu). Để nhận biết 2 dung dịch trên có thể dùng chất nào sau đây:

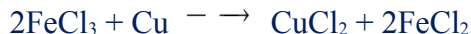
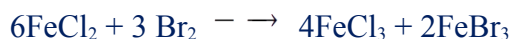
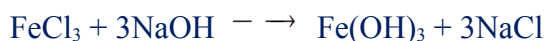
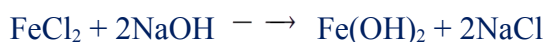
- a) Dung dịch NaOH.
- b) Nước Brom, Cu.
- c) Hỗn hợp KMnO_4 , H_2SO_4 .

Hướng dẫn giải

Các chất đã cho đều nhận biết được 2 dung dịch muối:

	Dd NaOH	Nước Brom	Cu	Dd KMnO_4 , H_2SO_4 .
FeCl_2	↓ trắng xanh, chuyển nâu đỏ trong không khí	Mất màu nâu đỏ	Cu không tan	Mất màu tím
FeCl_3	↓ nâu đỏ	Không làm mất màu	Cu tan, dd có màu xanh	Không làm mất màu.

Phương trình hóa học :



Câu 5. Theo yêu cầu công việc, một kĩ thuật viên phòng thí nghiệm cần phải pha một dung dịch A chứa 4 chất tan (đều có nồng độ 1M): Na_2SO_4 , NaCl, Na_2CO_3 và NaHCO_3 . Trong quá trình pha, do bất cẩn, kĩ thuật viên đó quên mất mình đã pha những chất nào trong số 4 muối trên vào dung dịch. Hãy đề xuất giúp người kĩ thuật viên đó phương pháp hóa học để nhận biết những muối đã có trong dung dịch.

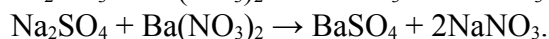
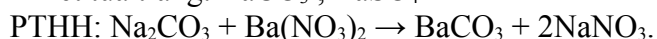
Các dụng cụ, hóa chất trong phòng thí nghiệm có đủ. Có thể dùng sơ đồ để mô tả quá trình nhận biết (nếu cần thiết). Viết các phương trình hóa học xảy ra.

Hướng dẫn giải

- Trích mẫu thử.

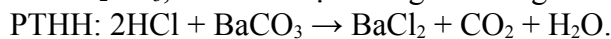
- Cho vào mẫu thử lượng dư dung $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ (để kết tủa hoàn toàn) sẽ chia ra làm 2 phần :

+ Kết tủa trắng: BaCO_3 , BaSO_4

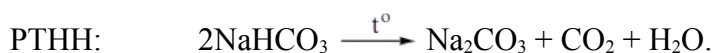


+ Phần dung dịch trong: NaNO_3 , NaHCO_3 , NaCl, $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$

- Lọc phần kết tủa đem cho phản ứng với axit HCl thấy có bọt khí không màu thoát ra chứng tỏ có mặt của Na_2CO_3 , Phần còn lại không tan trong axit là BaSO_4 suy ra sự có mặt của Na_2SO_4



- Phần nước trong đem đun nóng cùng dung dịch $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ sẽ thấy có khí thoát ra và kết tủa trắng chứng tỏ sự có mặt của NaHCO_3 .

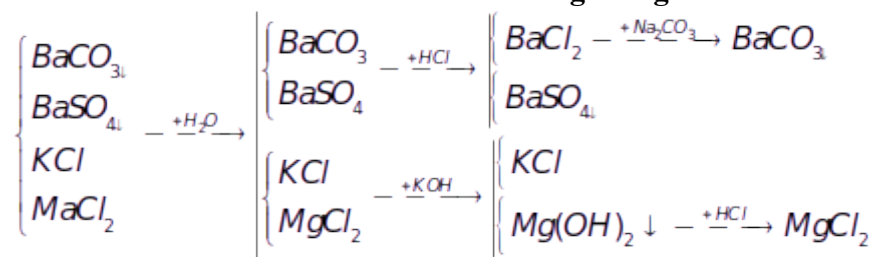


- Phần nước lọc gồm NaNO_3 , NaCl, $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ dư cho tác dụng với AgNO_3 thấy xuất hiện kết tủa trắng chứng tỏ sự có mặt của NaCl.

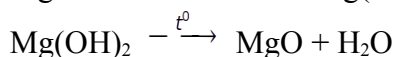
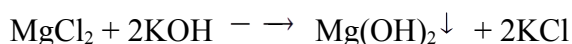
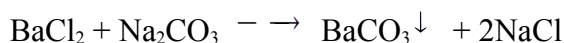
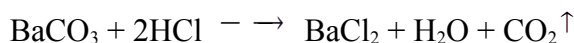


Câu 6. Tách hỗn hợp BaCO_3 , BaSO_4 , KCl, MgCl_2 bằng phương pháp hóa học.

Hướng dẫn giải



Các phương trình phản ứng:



Câu 7. Chỉ dùng dung dịch NaOH, hãy phân biệt mỗi dung dịch trong các dãy sau:

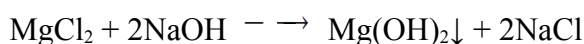
- Dung dịch NaCl, dung dịch CuSO₄ và dung dịch MgCl₂.
- Dung dịch Na₂SO₄, dung dịch FeCl₂, dung dịch CuSO₄ và dung dịch MgSO₄.

Hướng dẫn giải

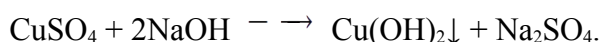
a) Trích mẫu thử.

Cho lần lượt từng mẫu thử tác dụng với dung dịch NaOH.

- + Không có hiện tượng xuất hiện → mẫu thử là NaCl.
- + Xuất hiện kết tủa trắng → mẫu thử là MgCl₂:



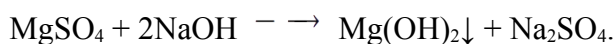
- + Xuất hiện kết tủa xanh → mẫu thử là CuSO₄:



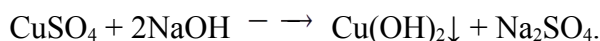
b) Trích mẫu thử.

Cho lần lượt từng mẫu thử tác dụng với dung dịch NaOH.

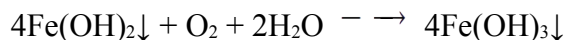
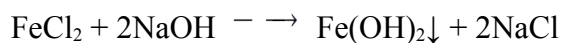
- + Không có hiện tượng xuất hiện → mẫu thử là Na₂SO₄.
- + Xuất hiện kết tủa trắng → mẫu thử là MgSO₄.



- + Xuất hiện kết tủa xanh → mẫu thử là CuSO₄:



- + Xuất hiện kết tủa trắng xanh, sau một thời gian kết tủa chuyển sang nâu đỏ → FeCl₂:



Câu 8. Có 5 chất bột đựng trong các lọ riêng biệt mất nhãn: NaCl, K₂CO₃, MgSO₄, BaCO₃, BaSO₄. Chỉ dùng CO₂ và H₂O, hãy trình bày phương pháp để nhận biết 5 chất trên. Viết các phương trình hóa học.

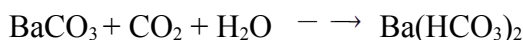
Hướng dẫn giải

- Hoà tan lần lượt các chất vào nước, nhận ra 2 nhóm:

Nhóm 1: Tan trong nước gồm: NaCl, K₂CO₃, MgSO₄

Nhóm 2: Không tan trong nước gồm: BaCO₃, BaSO₄

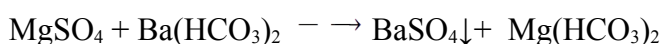
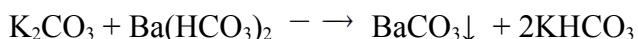
- Sục khí CO₂ vào từng chất ở nhóm 2: Chất rắn bị hòa tan là BaCO₃, không có hiện tượng là BaSO₄



- Lấy dung dịch Ba(HCO₃)₂ ở trên cho vào từng chất ở nhóm 1

+ Không có hiện tượng gì là NaCl.

+ Hai lọ cho kết tủa là K₂CO₃, MgSO₄



Tên Giáo Viên Soạn: Nguyễn Văn Minh Em

+ Dẫn khí CO₂ vào hai kết tủa, kết tủa tan => chất ban đầu là K₂CO₃, kết tủa không tan => chất ban đầu là MgSO₄

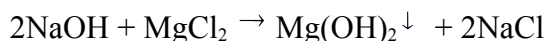
Câu 9. Có năm dung dịch không màu đựng trong các lọ mất nhãn riêng biệt: Al₂(SO₄)₃; NaOH; MgCl₂; ZnCl₂; BaCl₂. Chỉ được sử dụng thêm phenolphthalein, hãy trình bày cách phân biệt mỗi dung dịch và viết phương trình hoá học của các phản ứng xảy ra?

Hướng dẫn giải

- Trích các mẫu thử và đánh số thứ tự. Nhỏ dung dịch phenolphthalein vào các mẫu thử, mẫu nào thấy dung dịch hoá đỏ (hồng) thì đó là NaOH.

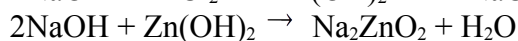
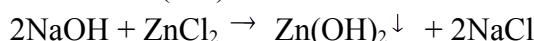
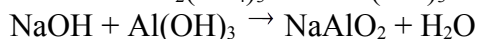
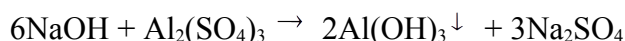
- Nhỏ dung dịch NaOH tới dư vào 4 mẫu thử còn lại.

+ Mẫu thử nào xuất hiện kết tủa tăng dần, bền (không tan) thì đó là dung dịch MgCl₂.

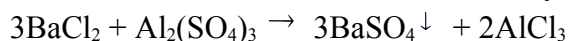


+ Mẫu thử không có hiện tượng gì đó là dung dịch BaCl₂.

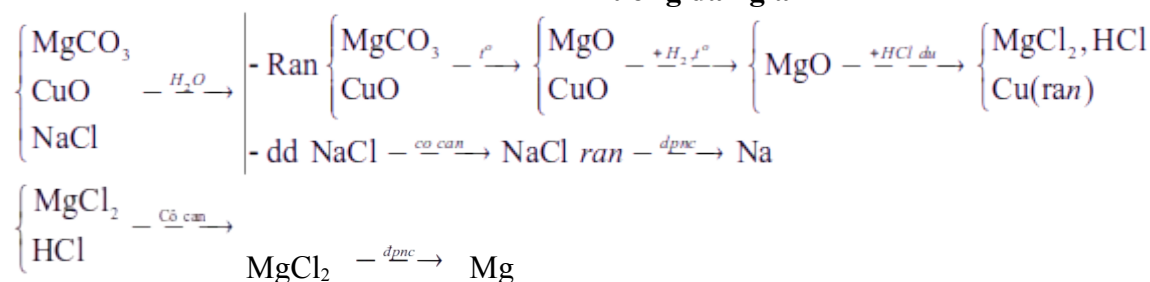
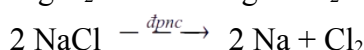
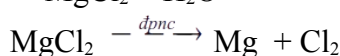
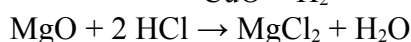
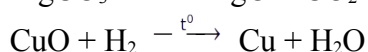
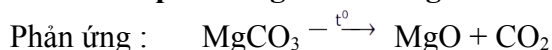
+ Mẫu thử nào xuất hiện kết tủa, sau đó tan hoàn toàn thì đó là dung dịch Al₂(SO₄)₃ và dung dịch ZnCl₂.



- Cho dung dịch BaCl₂ vừa nhận được vào 2 mẫu thử này, xuất hiện kết tủa trắng thì đó là Al₂(SO₄)₃.



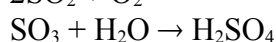
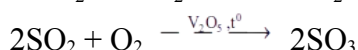
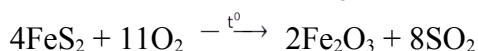
Câu 10. Cho hỗn hợp rắn gồm các chất MgCO₃, CuO, NaCl. Lập sơ đồ, viết các phương trình hoá học điều chế các kim loại Mg, Cu, Na riêng biệt sao cho không làm thay đổi khối lượng các kim loại trong hỗn hợp ban đầu. Các điều kiện và dụng cụ cần thiết có đủ.

Hướng dẫn giải**Thiếu viết phản ứng đã bổ sung**

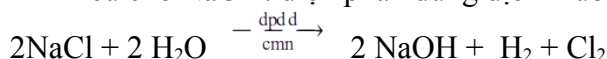
Câu 11. Có hỗn hợp các muối khan Na₂SO₄, MgSO₄, BaSO₄, Al₂(SO₄)₃. Chỉ dùng thêm quặng pirit, nước, muối ăn (Các thiết bị, điều kiện cần thiết coi như có đủ). Hãy trình bày phương pháp tách Al₂(SO₄)₃ tinh khiết ra khỏi hỗn hợp.

Hướng dẫn giải

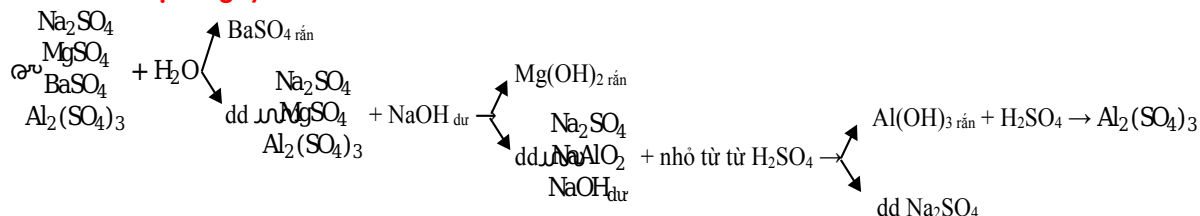
* Điều chế H₂SO₄: $\text{FeS}_2 \rightarrow \text{SO}_2 \rightarrow \text{SO}_3 \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4$



* Điều chế NaOH: điện phân dung dịch muối ăn bão hòa có màng ngăn

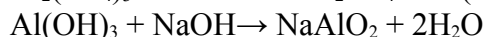
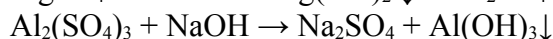
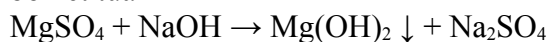


* tách Al₂(SO₄)₃ tinh khiết



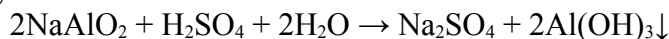
- Hoà hỗn hợp các chất vào nước thu được chất không tan là BaSO₄ và hỗn hợp dung dịch chất tan gồm Na₂SO₄, MgSO₄, Al₂(SO₄)₃. Lọc bỏ chất không tan.

- Hỗn hợp các chất tan hoà vào NaOH dư thấy xuất hiện kết tủa và dung dịch hỗn hợp các chất tan. Lọc bỏ kết tủa

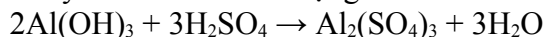


- Nhỏ từ từ H₂SO₄ cho đến khi xuất hiện kết tủa và kết tủa chuẩn bị tan (thấy tan một ít) thì dừng lại.

Lọc lấy kết tủa



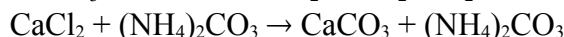
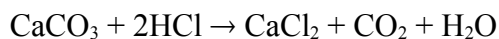
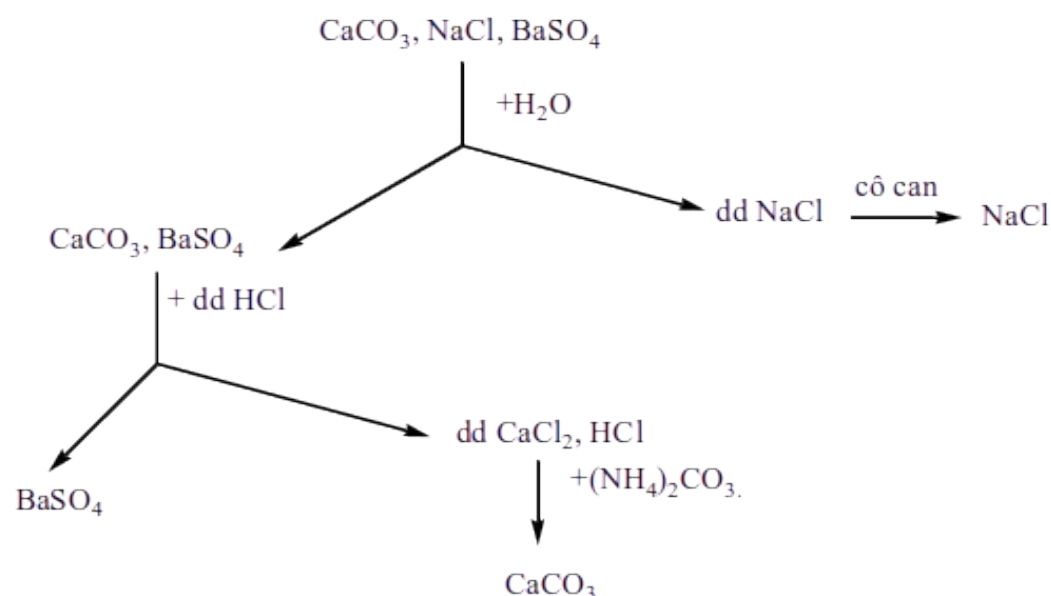
- Lấy chất rắn cho tác dụng với H₂SO₄ thu được dung dịch Al₂(SO₄)₃ tinh khiết



Câu 12. Trình bày phương pháp hoá học tách từng chất ra khỏi hỗn hợp chất rắn gồm: CaCO₃, NaCl, BaSO

4. Viết phương trình hoá học của các phản ứng xảy ra.

Hướng dẫn giải



Câu 13. Có năm lọ không nhãn, mỗi lọ chứa một trong năm dung dịch sau: MgSO₄, NaCl, H₂SO₄, Na₂CO₃, HCl. Chỉ được dùng thêm một thuốc thử là dung dịch BaCl₂, hãy trình bày phương pháp hóa học nhận biết các lọ dung dịch trên và viết các phương trình phản ứng xảy ra.

Hướng dẫn giải

Cho dung dịch BaCl₂ lần lượt vào 5 mẫu dung dịch, mẫu nào xuất hiện kết tủa trắng là MgSO₄, H₂SO₄, Na₂CO₃ (nhóm 1). Mẫu nào không tạo kết tủa là NaCl và HCl (nhóm 2).

Lấy một trong 2 dung dịch ở nhóm 2 nhỏ vào các mẫu dung dịch ở nhóm 1:

- Nếu dung dịch nhỏ vào không có hiện tượng gì thì dung dịch đã lấy của nhóm 2 là dung dịch NaCl.

- Nếu dung dịch khi nhỏ vào có một lần xuất hiện sủi bọt khí thì dung dịch đã lấy của nhóm 2 là dung dịch HCl, dung dịch phản ứng với HCl là Na₂CO₃ (nhóm 1)

Tên Giáo Viên Soạn: Nguyễn Văn Minh Em

Hai dung dịch còn lại của nhóm 1 không có hiện tượng gì là dung dịch MgSO_4 và H_2SO_4 . Ta lấy dung dịch Na_2CO_3 vừa nhận được ở trên lần lượt cho vào 2 mẫu dung dịch này:

- Mẫu nào có khí thoát ra là dung dịch H_2SO_4

- Mẫu có kết tủa trắng là dung dịch MgSO_4

PTHH: $\text{BaCl}_2 + \text{MgSO}_4 \rightarrow \text{BaSO}_4\downarrow + \text{MgCl}_2$

$\text{BaCl}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{BaSO}_4\downarrow + 2\text{HCl}$

$\text{BaCl}_2 + \text{Na}_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{BaCO}_3\downarrow + 2\text{NaCl}$

$2\text{HCl} + \text{Na}_2\text{CO}_3 \rightarrow 2\text{NaCl} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$

$\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{Na}_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$

$\text{MgSO}_4 + \text{Na}_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{MgCO}_3\downarrow + \text{Na}_2\text{SO}_4$

Câu 14. Hãy tách riêng từng chất ra khỏi hỗn hợp chất rắn gồm CuO , AlCl_3 , MgCl_2 và Al_2O_3 , sao cho khối lượng mỗi chất không đổi. Viết các phương trình phản ứng xảy ra.

Hướng dẫn giải

- Cho hỗn hợp rắn CuO , AlCl_3 , MgCl_2 và Al_2O_3 vào nước dư, thu được

+ Chất rắn không tan A gồm CuO và Al_2O_3 .

+ Dung dịch B chứa 2 muối AlCl_3 và MgCl_2 .

- Lọc lấy A cho phản ứng với dung dịch NaOH dư:

PTHH: $\text{Al}_2\text{O}_3 + 2\text{NaOH} \rightarrow 2\text{NaAlO}_2 + \text{H}_2\text{O}$

Sau phản ứng thu được:

+ Chất rắn không tan là $\text{CuO} \rightarrow$ lọc, sấy khô.

+ Dung dịch C chứa NaAlO_2 , NaOH dư $\rightarrow$ dẫn CO_2 dư vào dung dịch C

PTHH: $\text{CO}_2 + \text{NaOH} \rightarrow \text{NaHCO}_3$

$\text{NaAlO}_2 + \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Al(OH)}_3\downarrow + \text{NaHCO}_3$

Lọc lấy kết tủa đem nung đến khối lượng không đổi thu được Al_2O_3

PTHH: $2\text{Al(OH)}_3 \xrightarrow{t^\circ} \text{Al}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$

- Cho dung dịch B phản ứng với NaOH dư:

PTHH: $\text{AlCl}_3 + 4\text{NaOH} \rightarrow \text{NaAlO}_2 + 3\text{NaCl} + 2\text{H}_2\text{O}$

$\text{MgCl}_2 + 2\text{NaOH} \rightarrow \text{Mg(OH)}_2\downarrow + 2\text{NaCl}$

+ Sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được kết tủa Mg(OH)_2 và dung dịch D chứa NaAlO_2 , NaCl , NaOH dư.

+ Lọc lấy kết tủa, rửa nhẹ, nhỏ từ từ dung dịch HCl vào đến khi kết tủa tan hoàn toàn thì ngừng, cô cạn dung dịch $\rightarrow$ muối MgCl_2

PTHH: $\text{Mg(OH)}_2 + 2\text{HCl} \rightarrow \text{MgCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$

+ Dẫn CO_2 dư vào dung dịch D

PTHH: $\text{CO}_2 + \text{NaOH} \rightarrow \text{NaHCO}_3$

$\text{NaAlO}_2 + \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Al(OH)}_3\downarrow + \text{NaHCO}_3$

Lọc lấy kết tủa, rửa nhẹ, nhỏ từ từ dung dịch HCl vào đến khi kết tủa tan hoàn toàn thì ngừng, cô cạn dung dịch $\rightarrow$ muối AlCl_3

PTHH: $\text{Al(OH)}_3 + 3\text{HCl} \rightarrow \text{AlCl}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$

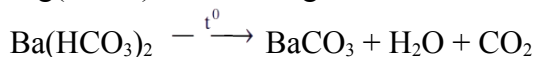
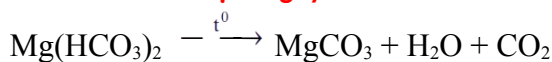
Câu 15. Có 4 dung dịch không màu đựng trong 4 lọ mất nhãn trong số các chất sau: K_2SO_4 , NaHCO_3 , $\text{Mg(HCO}_3)_2$, $\text{Ba(HCO}_3)_2$. Chỉ dùng thêm cách đun nóng (không dùng hóa chất khác) hãy nhận biết các dung dịch trên.

Hướng dẫn giải

- Trích mẫu thử và đánh số thứ tự tương ứng.

- Đun nóng các dung dịch:

+ Hai dung dịch khi đun nóng xuất hiện kết tủa trắng và khí không màu là $\text{Mg(HCO}_3)_2$ và 1 $\text{Ba(HCO}_3)_2$ - **Nhóm A.**



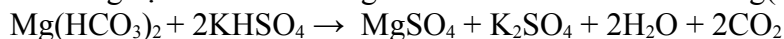
+ Hai dung dịch khi đun nóng không có dấu hiệu là NaHCO_3 , KHSO_4 – **Nhóm B**

- Cho lần lượt các dung dịch nhóm B vào từng dung dịch nhóm A:

+ Tạo kết tủa trắng đồng thời có khí không màu thoát ra thì chất ở nhóm A là $\text{Ba}(\text{HCO}_3)_2$, chất ở nhóm B là KHSO_4



+ Dung dịch cho khí không màu thoát ra ở nhóm A là $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$

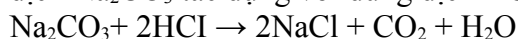


+ Dung dịch còn lại ở nhóm B là NaHCO_3

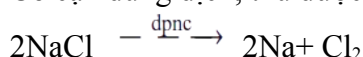
Câu 16. Trình bày phương pháp hóa học để tách riêng kim loại natri và đồng từ hỗn hợp gồm: Na_2CO_3 , CuO và CaCO_3 .

Hướng dẫn giải

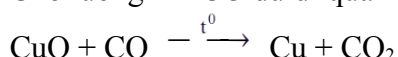
Cho hỗn hợp vào nước dư, CuO và CaCO_3 không tan, lọc chất rắn ta thu được dung dịch Na_2CO_3 . Cho dung dịch Na_2CO_3 tác dụng với dung dịch HCl dư, thu được NaCl , HCl .



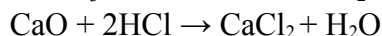
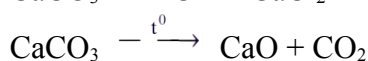
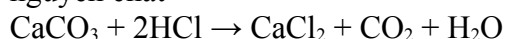
Cô cạn dung dịch, thu được NaCl và đem điện phân nóng chảy NaCl , thu được Na tinh khiết.



Cho luồng khí CO dư đi qua hỗn hợp rắn CuO và CaCO_3 nung nóng.



Hòa tan hỗn hợp rắn sau phản ứng vào dung dịch HCl dư. Lọc, rửa, sấy khô chất rắn không tan thu được Cu nguyên chất



Câu 17. Có 5 lọ mất nhãn đựng 5 dung dịch riêng biệt gồm NaOH , FeCl_2 , FeCl_3 , AlCl_3 , MgCl_2 . Không dùng thêm hóa chất nào khác, trình bày phương pháp hóa học nhận biết các dung dịch trên. Viết phương trình phản ứng xảy ra (nếu có)?

Hướng dẫn giải

Nhận biết các lọ mất nhãn

- Trích mẫu thử.

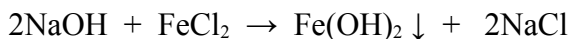
- Đổ lần lượt một mẫu thử vào 4 mẫu thử còn lại.

Ta có bảng nhận biết như sau:

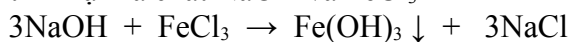
	NaOH	FeCl_2	FeCl_3	AlCl_3	MgCl_2
NaOH		↓ trắng xanh Đề ngoài không khí chuyển sang màu nâu đỏ	↓ nâu đỏ	↓ keo trắng Sau đó tan dần	↓ trắng
FeCl_2	↓ trắng xanh Đề ngoài không khí chuyển sang màu nâu đỏ				
FeCl_3	↓ nâu đỏ				
AlCl_3	↓ keo trắng Sau đó tan dần				
MgCl_2	↓ trắng				

- Như vậy:

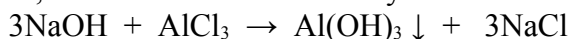
+ Nếu xuất hiện kết tủa trắng xanh, sau đó kết tủa này đề ngoài không khí thì chuyển sang màu nâu đỏ => thì nhận ra chất NaOH và FeCl_2



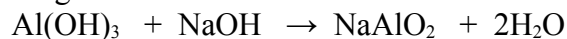
+ Nếu xuất hiện kết tủa nâu đỏ thì nhận ra chất NaOH và FeCl₃



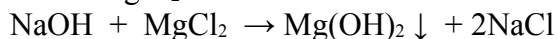
+ Nếu xuất hiện kết tủa trắng keo, sau đó thêm NaOH thì thấy kết tủa tan dần đó là AlCl₃



Sau đó NaOH dư thì sẽ có phản ứng:



+ Nếu xuất hiện kết tủa trắng thì đó là MgCl₂

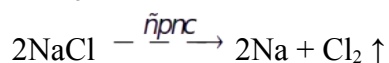
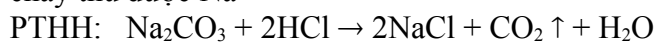


Câu 18. Nêu phương pháp hóa học tách riêng từng kim loại riêng biệt ra khỏi hỗn hợp rắn gồm: Na₂CO₃, BaCO₃, MgCO₃.

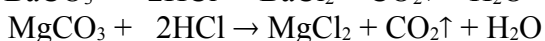
Hướng dẫn giải

Hòa tan hoàn toàn hỗn hợp vào nước, lọc thu được dung dịch Na₂CO₃ và hỗn hợp chất rắn gồm BaCO₃ và MgCO₃.

Cho dung dịch Na₂CO₃ tác dụng với dung dịch HCl vừa đủ, sau đó cô cạn dung dịch rồi điện phân nóng chảy thu được Na



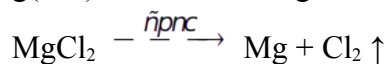
- Hòa tan hỗn hợp rắn gồm BaCO₃ và MgCO₃ trong dung dịch HCl vừa đủ thu được dung dịch chứa MgCl₂ và BaCl₂



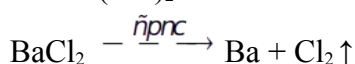
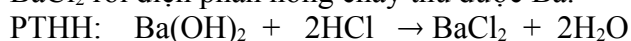
- Thêm dung dịch Ba(OH)₂ dư vào dung dịch sau phản ứng, lọc thu được kết tủa Mg(OH)₂



- Lọc kết tủa hòa tan vào dung dịch HCl, cô cạn dung dịch thu được muối khan MgCl₂ rồi điện phân nóng chảy thu được kim loại Mg.



- Cho dung dịch còn lại sau khi lọc kết tủa Mg(OH)₂ tác dụng với HCl vừa đủ. Cô cạn ta được muối khan BaCl₂ rồi điện phân nóng chảy thu được Ba.



Câu 19. Có ba bình mất nhãn đựng hỗn hợp các hóa chất:

Bình 1: Dung dịch KHCO₃. K₂CO₃

Bình 2: Dung dịch KHCO₃. K₂SO₄

Bình 3: Dung dịch K₂CO₃. K₂SO₄.

Chỉ được phép dùng thêm 2 thuốc thử hãy nêu cách nhận biết ba bình trên. Viết phương trình hóa học của phản ứng xảy ra (nếu có).

Hướng dẫn giải

Chọn thuốc thử là dung dịch muối Ba²⁺ (Ví dụ dd BaCl₂) và dung dịch acid mạnh (ví dụ dd HCl)

Cho dd BaCl₂ lần lượt vào 3 bình.

- Bình 1 có kết tủa trắng là do: $\text{BaCl}_2 + \text{K}_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{BaCO}_3 \downarrow + 2\text{KCl}$ (1)

- Bình 2 có kết tủa trắng là do: $\text{BaCl}_2 + \text{K}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{BaSO}_4 \downarrow + 2\text{KCl}$ (2)

- Bình 3 có kết tủa trắng là do có 2 kết tủa ở 2 phương trình (1), (2).

Lọc lấy kết tủa. Cho lần lượt kết tủa ở từng bình vào dd HCl dư. Ở bình nào kết tủa tan có thoát khí là chất ở bình 1



Tên Giáo Viên Soạn: Nguyễn Văn Minh Em

Kết tủa không tan là các chất ở bình 2

Kết tủa chỉ tan một phần và có thoát khí là các chất ở bình 3 do chỉ có phương trình (3)

Câu 20. Có bốn dung dịch bị mất nhãn đựng trong bốn lọ riêng biệt gồm: NaCl, AlCl₃, MgCl₂, FeCl₂. Bằng phương pháp hóa học hãy nêu cách nhận biết từng dung dịch trên. Viết phương trình phản ứng hóa học để minh họa

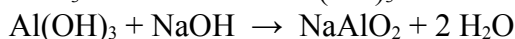
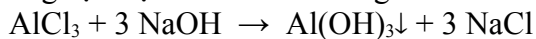
Hướng dẫn giải

Hòa tan các chất rắn vào trong nước ta được 4 dung dịch trong suốt

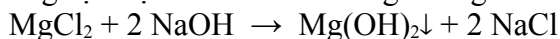
Trích một ít chất làm thí nghiệm

- Nhỏ dung dịch NaOH từ từ đến dư vào các mẫu thử trên nhận thấy:

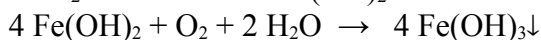
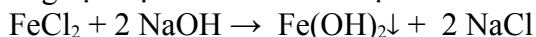
+ Dung dịch tạo kết tủa keo trắng sau đó kết tủa tan ra là AlCl₃



+ Dung dịch tạo kết tủa màu trắng không tan trong NaOH dư là MgCl₂



+ Dung dịch tạo kết tủa xanh nhạt sau đó hóa nâu trong không khí là FeCl₂



- Dung dịch còn lại không hiện tượng là NaCl

Phần C: Bài Tập Từ Các Đề Thi Chọn Lọc

Câu 1: (Trích đề thi học sinh giỏi môn hóa lớp 9 tỉnh Đà Nẵng, năm học 2022–2023)

1. Nêu hiện tượng, viết phương trình hoá học các phản ứng xảy ra khi:

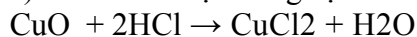
- Cho dung dịch HCl vào ống nghiệm có chứa một lượng nhỏ CuO.
- Cho bột iron vào dung dịch FeCl₃.
- Cho dung dịch H₂SO₄ loãng vào dung dịch CH₃COONa.
- Cho dung dịch NaHSO₄ vào lượng dư dung dịch Ba(HCO₃)₂.

2. Đun nóng m gam CaCO₃ có lẫn 20% tạp chất trơ, sau một thời gian thu được 0,868m gam chất rắn. Tính hiệu suất của phản ứng biết tạp chất trơ không bay hơi.

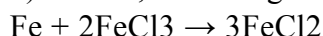
Hướng dẫn giải

1.

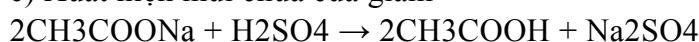
a) CuO tan ra tạo dung dịch màu xanh



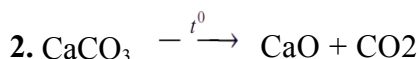
b) Sắt tan, màu vàng nâu của dung dịch nhạt dần



c) Xuất hiện mùi chua của giấm



d) Xuất hiện khí và kết tủa trắng



$$\text{Xét } m = 100 \text{ gam} \Rightarrow m_{\text{CaCO}_3} = 80 \text{ gam} \Rightarrow n_{\text{CaCO}_3} = 0,8 \text{ mol}$$

$$m_{\text{CO}_2} = 13,2 \text{ gam}$$

$$n_{\text{CO}_2} = 0,3 \text{ mol}$$

$$\frac{0,3}{0,8}$$

$$H_{\text{pr}} = 0,8 \cdot 100\% = 37,5\%$$

Câu 2: (Trích đề thi chuyên hoá Bắc Giang, năm học 2023–2024)

Cho các dung dịch muối A, B, C, D chứa các gốc acid khác nhau (trong đó B, C là muối của potassium)
Cho biết:

- A tác dụng với B thu được dung dịch muối, kết tủa trắng E (không tan trong nước và dd acid HCl), khí F (không màu, không mùi). Tỉ khối hơi của F so với H₂ bằng 22.
- C tác dụng với B thu được dung dịch muối không màu và khí G (không màu, mùi hắc, gây ngạt, nặng hơn không khí, làm nhạt màu dung dịch nước bromine).
- D tác dụng với B thu được kết tủa trắng E. Mặt khác, D tác dụng với dung dịch AgNO₃ tạo thành kết tủa trắng.

Hãy tìm A, B, C, D, E, F, G và viết phương trình hóa học của các phản ứng xảy ra

Hướng dẫn giải

A: Ba(HCO₃)₂

B: KHSO₄

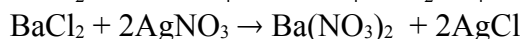
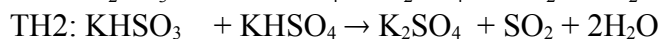
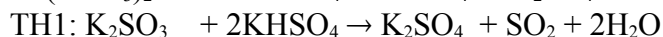
C: K₂SO₃ hoặc KHSO₃

D: BaCl₂

E: BaSO₄

F: CO₂

G: SO₂

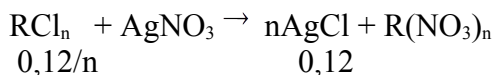


Câu 3: (Trích đề thi chuyên hoá Cần Thơ, năm học 2023–2024)

Hòa tan hoàn toàn 9,66 gam tinh thể muối $\text{RCl}_n \cdot m\text{H}_2\text{O}$ vào nước, thu được dung dịch A. Cho lượng dư

dung dịch AgNO₃ vào A, sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được 17,22 gam kết tủa trắng. Biết: kim loại R có hóa trị không đổi và trong tinh thể muối, R chiếm 11,18% về khối lượng. Xác định công thức của tinh thể muối.

Hướng dẫn giải



$$0,12/n \quad 0,12$$

$$n_{RCl_n \cdot mH_2O} = n_{RCl_n} = \frac{0,12}{n}$$

$$\Rightarrow M_{RCl_n \cdot mH_2O} = \frac{9,66}{0,12} n = 80,5n$$

$$\%R = \frac{R}{80,5n} * 100 = 11,18$$

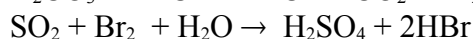
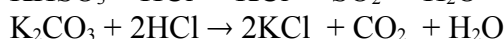
$$\Rightarrow n = 3, R = 27; m = 6$$

Vậy công thức của muối là $AlCl_3 \cdot 6H_2O$

Câu 4: (Trích đề thi chuyên hoá Đắc Nông, năm học 2023–2024)

Cho hỗn hợp X gồm $KHSO_3$ và K_2CO_3 vào dung dịch HCl lấy dư, sau phản ứng thu được hỗn hợp khí Y có tỉ khối hơi so với H_2 bằng 24,5. Hỗn hợp khí Y làm mất màu vừa đủ 50 ml dung dịch bromine 1M. Tính khối lượng hỗn hợp X.

Hướng dẫn giải



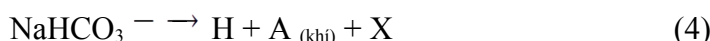
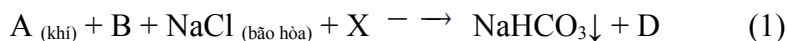
$$0,05 \quad 0,05 \quad (mol)$$

$$64 * 0,05 + 44x = 49 * (0,05 + x) \Rightarrow x = 0,15$$

$$\Rightarrow \begin{cases} n_{KHSO_3} = 0,05 \\ n_{K_2CO_3} = 0,15 \end{cases} \Rightarrow m_x = 26,7 \text{ gam}$$

Câu 5: (Trích đề thi chuyên hoá KHTN Hà Nội, năm học 2023–2024)

Trong công nghiệp, người ta có thể điều chế Na_2CO_3 và $CaCl_2$ từ chất đầu là muối ăn, đá vôi và chỉ sử dụng thêm tác nhân H_2O , NH_3 , nhiệt độ (phương pháp Solvay) thông qua 4 phản ứng (không theo thứ tự) dưới đây:

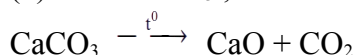
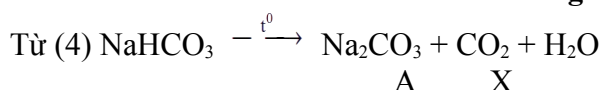


a. Hoàn thành các phương trình phản ứng hóa học trên, có ghi rõ các điều kiện cần thiết. Cho biết: $NaHCO_3$ có độ tan khá nhỏ, có thể kết tủa, tách ra khỏi hỗn hợp phản ứng trong điều kiện ở (1).

b. Trình bày vắn tắt phương pháp điều chế Na_2CO_3 và $CaCl_2$ theo quy trình trên.

c. Giải thích tại sao quy trình Solvay mô tả ở trên không tiêu tốn NH_3 và không thải khí CO_2 ra môi trường?

Hướng dẫn giải



b) Phương trình điều chế Na_2CO_3 và $CaCl_2$ là

Thực hiện phản ứng $(2) \rightarrow (1) \rightarrow (4) \rightarrow (3)$

c. Quy trình Solvay mô tả ở trên không tiêu tốn NH_3 và không thải khí CO_2 ra môi trường vì 1 NH_3 vừa được sử dụng cho phản ứng (1) vừa được tạo ra 2NH_3 cho phản ứng (3)

Khí CO_2 tạo ra ở phản ứng (2) lập tức duy trì cho phản ứng (1) để điều chế NaHCO_3 (với tỉ lệ mol vừa đủ)

Câu 6: (Trích đề thi chuyên hoá Bình Dương, năm học 2023–2024)

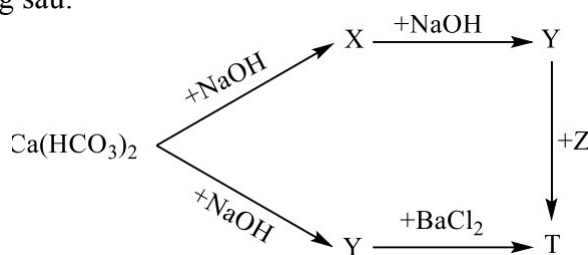
1. Hòa tan hoàn toàn hai chất rắn X, Y (có số mol bằng nhau, $M_X < M_Y$) vào nước thu được dung dịch Z, sau đó lần lượt tiến hành các thí nghiệm:

- Thí nghiệm 1: Cho dung dịch BaCl_2 dư vào V ml dung dịch Z, thu được n_1 mol kết tủa.
- Thí nghiệm 2: Cho dung dịch NaOH dư vào V ml dung dịch Z, thu được n_2 mol kết tủa.
- Thí nghiệm 3: Cho dung dịch $\text{Ba}(\text{OH})_2$ dư vào V ml dung dịch Z, thu được n_3 mol kết tủa. Biết rằng các phản ứng xảy ra hoàn toàn và $n_2 < n_1 < n_3$

Lựa chọn X, Y phù hợp với kết quả từ các chất sau: $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$, $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$, CuSO_4 .

Viết phương trình hóa học minh họa với X, Y đã chọn.

2. Hoàn thành sơ đồ phản ứng sau:



Hướng dẫn giải

1. Vì Z phản ứng với dung dịch NaOH dư thu được kết tủa $\Rightarrow$ Z chứa dung dịch CuSO_4

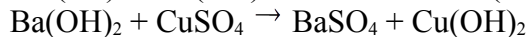
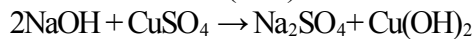
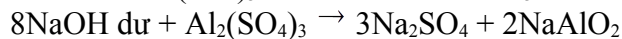
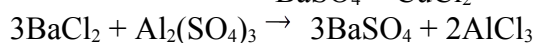
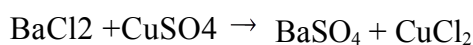
Vì Z phản ứng với dung dịch NaOH dư, $\text{Ba}(\text{OH})_2$ dư và có số mol kết tủa $n_2 < n_3 \Rightarrow$ Dung dịch Z chứa $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$

Vậy Z gồm CuSO_4 và $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$

Mà $M_X < M_Y$

$\Rightarrow$ X là CuSO_4 , Y là $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$

PTHH



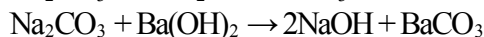
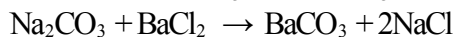
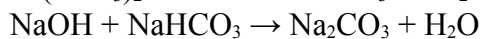
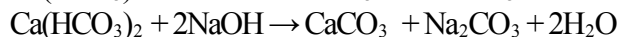
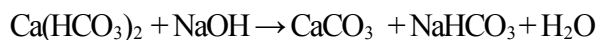
2. X là NaHCO_3

Y là Na_2CO_3

Z là $\text{Ba}(\text{OH})_2$

T là BaCO_3

PTHH



Câu 7: (Trích đề thi chuyên hoá KHTN Hà Nội, năm học 2023–2024)

Chất rắn A có sẵn trong tự nhiên dưới dạng nhiều loại khoáng khác nhau. Nung nóng A ở 1100°C là phương pháp để sản xuất lượng lớn chất B. Cho B phản ứng với nước sẽ được chất C và tỏa nhiều nhiệt. Trong phòng thí nghiệm, dung dịch nước của C được dùng để phát hiện khí D. Khí D được sử dụng trong rất nhiều loại nước giải khát.

- Viết các phản ứng thể hiện các biến đổi hóa học ở trên.
- Khí D có duy trì sự cháy không? Cho ví dụ cụ thể.
- Thay vì sử dụng đá để bảo quản thực phẩm, người ta có thể dùng chất D ở dạng rắn - “nước đá khô” để bảo quản thực phẩm. Cho biết lợi ích của việc làm này

Hướng dẫn giải

a. A: CaCO_3 B: CaO C: Ca(OH)_2 D: CO_2

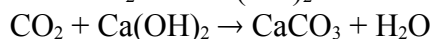
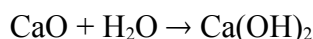
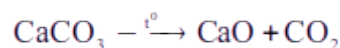
Khí D dùng nhiều trong nước giải khát $\Rightarrow \text{CO}_2$

Dung dịch nước của C thường để phát hiện khí D $\Rightarrow \text{C}$ là Ca(OH)_2

$\text{B} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{C}$ và tỏa nhiều nhiệt $\Rightarrow \text{B}$ là CaO

Vì khoáng chất A nung nóng tạo ra B $\Rightarrow \text{A}$ là CaCO_3

PTHH



b. - Khí CO_2 (D) không duy trì sự cháy.

- Ví dụ: Dùng khí CO_2 chữa cháy cho đám cháy chất lỏng (xăng, dầu,...); chất khí (như metan, axetilen,...), các đám cháy thiết bị điện, cháy rừng, các đám cháy thông thường, ...

c. -Lợi ích của việc bảo quản thực phẩm bằng nước đá khô:

+ Nước đá khô thăng hoa ở -79°C. Một Kg nước đá khô khi bay hơi hấp thụ lượng nhiệt gần gấp đôi so với 1Kg nước đá thường khi tan chảy, do đó có tác dụng đông lạnh thực phẩm tốt hơn nhiều nước đá thường, giúp ngăn cản sự phát của các vi sinh vật gây phân hủy thực phẩm.

+ Khi thăng hoa, nước đá khô không để lại nước làm ướt thực phẩm, đồng thời khí CO_2 nặng, bao quanh thực phẩm, giúp tạo ra môi trường không oxi, từ đó tiêu diệt hầu hết vi khuẩn xung quanh thực phẩm

Câu 8: (Trích đề thi chuyên hoá PTNK TPHCM, năm học 2023–2024)

Hòa tan hết 5,33 gam hỗn hợp gồm hai muối BaCl_2 và RCl_n (kim loại R có hóa trị không đổi) vào nước được 200ml dung dịch X. Chia X thành 2 phần bằng nhau:

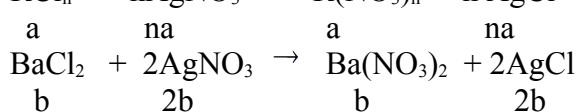
Phần 1: Cho tác dụng với dung dịch AgNO_3 dư thu được 4,305 gam kết tủa.

Phần 2: Cho tác dụng với dung dịch H_2SO_4 loãng, dư thu được 2,33 gam kết tủa.

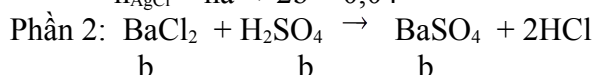
Xác định tên kim loại R.

Hướng dẫn giải

$$\text{Đặt} \begin{cases} n_{\text{RCl}_n} = a(\text{mol}) \\ n_{\text{BaCl}_2} = b(\text{mol}) \end{cases}$$



$$\Rightarrow n_{\text{AgCl}} = na + 2b = 0,04$$



$$\Rightarrow n_{\text{BaSO}_4} = b = 0,005 \Rightarrow na = 0,03 \Rightarrow a = \frac{0,03}{n}$$

$$(R + 35,5n) 0,03/n + 208 \cdot 0,005 = 2,665$$

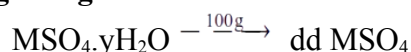
$$\Rightarrow R = \frac{56}{3}n \Rightarrow R = 56; n = 3$$

$\Rightarrow R$ là kim loại Fe

Câu 9: (Trích đề thi chuyên hoá Bình Thuận, năm học 2023–2024)

Các khoáng chất Y_1 , Y_2 , và Y_3 là các tinh thể trong suốt, không hút ẩm, đều là muối ngậm nước của cùng một kim loại hóa trị II và một gốc acid. Khi nung đến trên 200°C , tất cả chúng đều chuyển thành chất Z, cũng tồn tại ở dạng khoáng tự nhiên. Khi hòa tan 10 gam Y_1 , và 10 gam Y_3 vào 100 gam nước, thu được dung dịch Z có nồng độ 10%. Hòa tan từ từ 26,75 gam Y_2 , theo từng lượng nhỏ vào 100 gam nước tạo thành dung dịch bão hòa Z ở 25°C , khi trộn lẫn dung dịch này với dung dịch BaCl_2 dư thu được 29,125 gam kết tủa trắng muối sunfat. Bằng cách đun cẩn thận Y_1 đến 63°C có thể thu được Y_2 , khối lượng bã rắn sau khi nung chỉ còn lại 85,60% so với ban đầu. Xác định công thức các khoáng chất Y_1 , Y_2 , và Y_3 .

Hướng dẫn giải



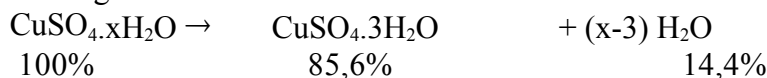
$$\text{MSO}_4 \cdot y\text{H}_2\text{O} = n_{\text{BaSO}_4} = 0,125$$

$$\frac{26,75}{0,125} = 214$$

$$\begin{aligned} M + 96 + 18y &= 214 \\ \Rightarrow M &= 118 - 18y \Rightarrow y = 3, M = 64 (\text{Cu}) \end{aligned}$$



Phương trình



$$\frac{M}{\%} : \frac{160 + 3 \cdot 18}{85,6} = \frac{18 \cdot (x-3)}{14,4}$$

$$\text{Có } \Rightarrow x = 5 \Rightarrow Y_1 : \text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$$

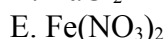
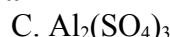


Câu 10: Có 5 lọ mất nhãn đựng 5 dung dịch: Na_2CO_3 , KHSO_4 , BaCl_2 , $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$, $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ được kí hiệu ngẫu nhiên bằng các chữ cái A, B, C, D, E. Thực hiện thí nghiệm với các dung dịch A, B, C, D, E cho kết quả theo bảng sau:

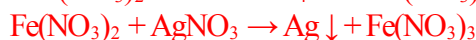
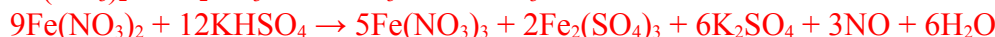
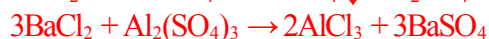
Mẫu thử	Thuốc thử	Hiện tượng
A	- Giấy quỳ tím - Mẫu thử B	- Quỳ tím hóa đỏ. - Xuất hiện kết tủa trắng.
B	- Giấy quỳ tím - Mẫu thử C hoặc D	- Quỳ tím không đổi màu. - Đồng xuất hiện kết tủa trắng.
C	- Mẫu thử D	- Xuất hiện kết tủa trắng và khí không màu.
D	- Mẫu thử A - Mẫu thử E	- Xuất hiện khí không màu. - Xuất hiện kết tủa trắng.
E	- Mẫu thử A - Dung dịch AgNO_3	- Xuất hiện khí không màu dễ hóa nâu trong không khí. - Xuất hiện kết tủa Ag.

Xác định các dung dịch A, B, C, D, E (không cần giải thích); viết phương trình hóa học phản ứng xảy ra trong các thí nghiệm trên.

Hướng dẫn giải



Tên Giáo Viên Soạn: Nguyễn Văn Minh Em

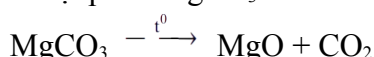


Câu 11: (Trích đề thi chuyên hoá PTNK, năm học 2019-2020)

Nhiệt phân một lượng MgCO_3 sau một thời gian thu được chất rắn A và khí B. Hấp thụ hết khí B bằng dung dịch NaOH thu được dung dịch C. Dung dịch C vừa tác dụng được với BaCl_2 vừa tác dụng được với KOH . Hòa tan chất rắn A bằng dung dịch H_2SO_4 loãng dư thu được khí B và dung dịch D. Xác định thành phần của A, B, C, D và viết phương trình hóa học xảy ra.

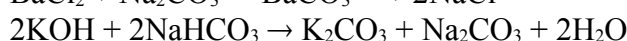
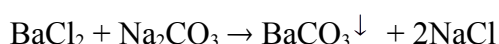
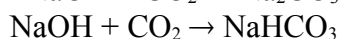
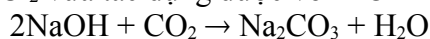
Hướng dẫn giải

Nhiệt phân MgCO_3 :

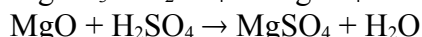
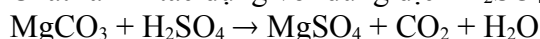


$\Rightarrow$ Khí B là CO_2

Khí B (CO_2) tác dụng với dung dịch NaOH thu được dung dịch C, Dung dịch C vừa tác dụng được với BaCl_2 vừa tác dụng được với $\text{KOH} \Rightarrow$ C gồm: Na_2CO_3 và NaHCO_3 .



Chất rắn A tác dụng với dung dịch H_2SO_4 loãng dư thu được khí B (CO_2) $\Rightarrow$ A gồm: MgO , MgCO_3



Dung dịch D gồm: MgSO_4 và H_2SO_4 dư

Câu 12: (Trích đề thi chuyên hoá TPHCM, năm học 2023-2024)

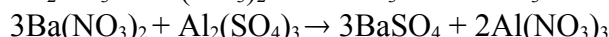
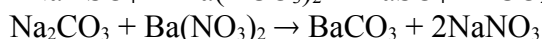
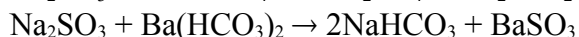
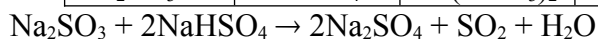
Hãy chọn 6 dung dịch muối tương ứng $\text{A}_1, \text{A}_2, \text{A}_2, \text{A}_3, \text{A}_4, \text{A}_5, \text{A}_6$ ứng với 6 gốc acid khác nhau thỏa mãn các điều kiện và hoàn thành phương trình hóa học theo các sơ đồ sau:

- $\text{A}_1 + \text{A}_2 \rightarrow$ Có khí bay lên
- $\text{A}_1 + \text{A}_3 \rightarrow$ có kết tủa
- $\text{A}_2 + \text{A}_3 \rightarrow$ có kết tủa và có khí bay lên
- $\text{A}_4 + \text{A}_5 \rightarrow$ có kết tủa
- $\text{A}_5 + \text{A}_6 \rightarrow$ có kết tủa

Hướng dẫn giải

Có thể chọn các muối

A_1	A_2	A_3	A_4	A_5	A_6
Na_2SO_3	NaHSO_4	$\text{Ba}(\text{HCO}_3)_2$	Na_2CO_3	$\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$	$\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$



Câu 13: (Trích đề thi chuyên hoá Đồng Nai, năm học 2018-2019)

Cho 4 dung dịch sau: $\text{FeCl}_3, \text{MgCl}_2, \text{Na}_2\text{CO}_3, \text{MgSO}_4$ được kí hiệu bằng các chữ cái A, B, C, D (không theo thứ tự ở trên). Kết quả thu được của các thí nghiệm được ghi trong bảng sau:

Dung dịch	Hóa chất sử dụng	
	Dung dịch BaCl_2	Dung dịch NaOH
A	Tạo kết tủa trắng	Không có kết tủa
C	Không có kết tủa	Tạo kết tủa trắng
D	Tạo kết tủa trắng	Tạo kết tủa trắng

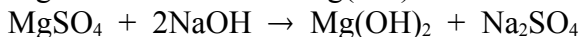
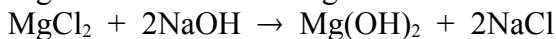
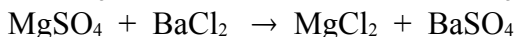
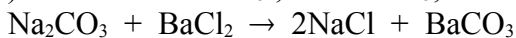
- a) Xác định các chất A, B, C, D. Biết các phản ứng xảy ra hoàn toàn.

b) Nêu hiện tượng thu được và viết các PTHH xảy ra (nếu có) trong các trường hợp sau:

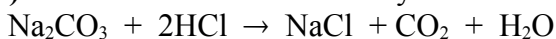
- Cho dung dịch **A** vào dung dịch HCl dư.
- Cho dung dịch AgNO_3 vào dung dịch **C**.
- Trộn 2 dung dịch **A** và **B** với nhau.

Hướng dẫn giải

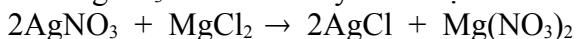
a) Chất **A** là: Na_2CO_3 ; **B** là: FeCl_3 ; **C** là: MgCl_2 ; **D** là: MgSO_4 .



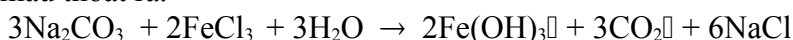
b) Cho dd A vào dd HCl dư thấy có khí không màu bay ra



Cho AgNO_3 vào dd C thấy xuất hiện kết tủa trắng



Khi trộn 2 dung dịch A (Na_2CO_3) và B (FeCl_3) với nhau, xuất hiện kết tủa nâu đỏ và có khí không màu thoát ra.



Câu 14: (Trích đề thi chuyên hoá Hà Nam, năm học 2019-2020)

Muối Mohr là một muối kép ngậm 6 phân tử nước được tạo thành từ hỗn hợp đồng mol Iron (II) sulfate ngậm 7 phân tử nước và amoni sulfate khan.

(a) Viết phương trình hóa học của quá trình tạo thành muối Mohr.

(b) Cho độ tan của muối Mohr ở 20°C là 26,9 gam/100 gam H_2O và ở 80°C là 73,0 gam/100 gam H_2O . Tính khối lượng của các muối iron (II) sulfate ngậm 7 phân tử nước, amoni sulfate khan và nước cần thiết để tạo thành dung dịch muối Mohr bão hòa ở 80°C , sau khi làm nguội dung dịch này xuống 20°C để thu được 100 gam muối Mohr tinh thể và dung dịch bão hòa. Giả thiết trong quá trình kết tinh nước bay hơi không đáng kể.

(c) Muối Mohr phản ứng với dung dịch KMnO_4 trong môi trường H_2SO_4 . Viết phương trình hóa học và tính khối lượng KMnO_4 để phản ứng hoàn toàn với 100 gam muối Mohr.

Hướng dẫn giải

a. Phương trình hóa học:



b. Chú ý: Lượng chất thay đổi nhưng nồng độ không đổi.

Xét dung dịch muối Mohr bão hòa ở 80°C :

Đặt: $m_{\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}} = a \text{ gam}$; $m_{\text{H}_2\text{O}} = b \text{ gam}$

a gam Muối Mohr tan trong b gam H_2O để tạo thành dung dịch bão hòa

73 gam Muối Mohr tan trong 100gam H_2O để tạo thành dung dịch bão hòa

$$\Rightarrow \frac{a}{73} = \frac{b}{100} \quad (\text{I})$$

Xét dung dịch muối Mohr bão hòa ở 20°C :

$$m_{\text{muối Mohr}} = (a - 100) \text{ gam}$$

$$m_{\text{dung dịch}} = (a + b - 100) \text{ gam} \Rightarrow m_{\text{H}_2\text{O}} = (a + b - 100) - (a - 100) = b \text{ gam}$$

$$\Rightarrow \frac{a - 100}{26,9} = \frac{b}{100} \quad (\text{II})$$

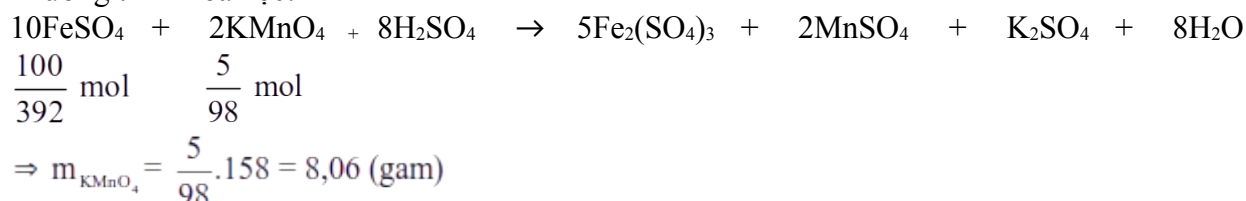
Từ (I) và (II) $\Rightarrow a = 158,35141 \text{ (gam)}$; $b = 216,91974 \text{ (gam)}$.

$$\Rightarrow n_{\text{FeSO}_4 \cdot (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}} = \frac{158,35141}{392} \text{ (mol)}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} m_{\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}} = 278 \cdot \frac{158,35141}{392} = 112,3 \text{ (gam)} \\ m_{(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4} = 132 \cdot \frac{158,35141}{392} = 53,32 \text{ (gam)} \\ m_{\text{H}_2\text{O}} = 216,91974 \text{ (gam)} \end{cases}$$

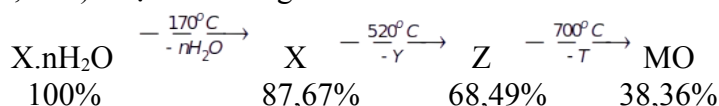
$$n_{\text{FeSO}_4 \cdot (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}} = \frac{100}{392} \text{ (mol)}$$

c. Phương trình hóa học:



Câu 15: (Trích đề thi chuyên hoá Đồng Nai, năm học 2019–2020)

Quá trình nung một muối hidrat ở các nhiệt độ khác nhau và phần trăm khối lượng chất rắn còn lại so với khối lượng ban đầu (100,00%) được cho trong sơ đồ sau:



Cho biết MO là một oxit của kim loại M, trong đó M chiếm 71,43% khối lượng, Y và T là các chất khí. Y cháy trong không khí tạo thành T. Xác định công thức phân tử của các chất trong sơ đồ trên.

Hướng dẫn giải

$$\frac{\%m_M}{\%m_O} = \frac{M_M}{16} = \frac{71,43}{100 - 71,43} = \frac{5}{2}$$

$$\Rightarrow M_M = \frac{16 \cdot 5}{2} = 40 \text{ (g / mol)}$$

Vậy MO là CaO

$$M_{\text{X} \cdot n\text{H}_2\text{O}} = \frac{56 \cdot 100}{38,36} = 128 \text{ (g / mol)}$$

$$M_X = \frac{146 \cdot 87,67}{100} = 128$$

$$\Rightarrow n = \frac{146 - 128}{18} = 1$$

$$M_Z = \frac{146 \cdot 68,49}{100} = 100 \text{ (g / mol)}$$

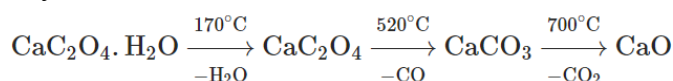
$$M_Y = M_X - M_Z = 128 - 100 = 28 \text{ (g/mol)}$$

Vậy Y là 1 trong hai khí CO và N₂

$$M_T = M_Z - M_{\text{MO}} = 100 - 56 = 44 \text{ (g/mol)}$$

Vậy T là CO₂, từ đó suy ra Y là CO

Vậy sơ đồ trên là:



Câu 16: (Trích đề thi chuyên hoá Đà Nẵng, năm học 2023–2024)

Tên Giáo Viên Soạn: Nguyễn Văn Minh Em

Nhiệt phân hoàn toàn 12,95 gam muối hydrocarbonate của kim loại R (có hoá trị không đổi trong các hợp chất) được chất rắn A, hỗn hợp khí và hơi (hỗn hợp B). Dẫn toàn bộ B vào bình đựng dung dịch chứa 0,07 mol Ca(OH)_2 , thấy khối lượng bình tăng 5,3 gam và đồng thời có 4 gam kết tủa.

a) Xác định công thức phân tử của muối ban đầu.

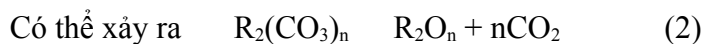
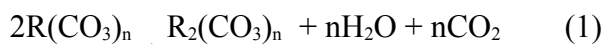
b) Cho A vào 100 ml dung dịch acid H_2SO_4 0,2M (có khối lượng riêng $d = 1,2 \text{ g/ml}$). Tính nồng độ % của dung dịch thu được.

Hướng dẫn giải

a. Đặt công thức của muối là $\text{R(HCO}_3)_n$ trong đó R vừa là kí hiệu, vừa là nguyên tử khối của kim loại, n là hóa trị của R; gọi x là số mol $\text{R(HCO}_3)_n$

Ta có: $x(\text{R} + 61n) = 12,95$ (*)

Phương trình phản ứng:



Tính số mol CO_2 :

Xét trường hợp chỉ xảy ra (3), không có phản ứng (4)

Theo (3) $n_{\text{CO}_2} = n_{\text{CaCO}_3} = 0,04 \text{ mol}$

$m_{\text{CO}_2} = 0,04 \cdot 44 = 1,76 \text{ g}$; $m_{\text{H}_2\text{O}} = 5,3 - 1,76 = 3,54 \text{ gam}$

$n_{\text{H}_2\text{O}} = 0,197 > n_{\text{CO}_2}$ (loại)

Xét trường hợp xảy ra cả (3) và (4)

Theo (3,4) và bài ra tính được $n_{\text{CO}_2} = 0,1$

$m_{\text{CO}_2} = 0,1 \cdot 44 = 4,4$; $m_{\text{H}_2\text{O}} = 5,2 - 4,4 = 0,9 \text{ gam}$

$n_{\text{H}_2\text{O}} = 0,05 \text{ mol} < n_{\text{CO}_2}$ như vậy phải xảy ra cả (1) và (3)

$$n_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{nx}{2} \Rightarrow nx = 0,1 \Rightarrow x = \frac{0,1}{n}$$

Theo (1)

Thay vào (*) ta được $\text{R} = 68,5n$

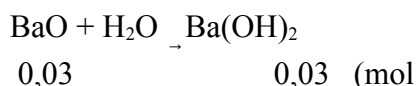
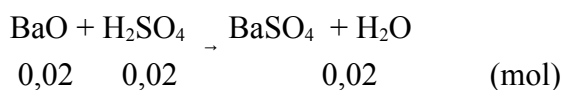
Chỉ thỏa mãn khi $n = 2$ và $\text{R} = 137$ (Ba)

Vậy công thức ban đầu của muối là $\text{Ba(HCO}_3)_2 = 0,05 \text{ mol}$

b. Chất rắn A là BaO

$n_{\text{BaO}} = 0,05 \text{ mol}$; $n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = 0,02 \text{ mol}$

Phương trình phản ứng:



$m_{\text{dd}} = 100 \cdot 1,2 + 0,05 \cdot 153 - 0,02 \cdot 233 = 122,99 \text{ (gam)}$

$$C\%_{\text{Ba(OH)}_2} = \frac{0,03 \cdot 171}{122,99} \cdot 100 = 4,17\%$$

Câu 17: (Trích đề thi chuyên hoá Hà Tĩnh, năm học 2023–2024)

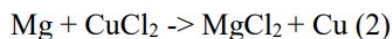
Hòa tan hết m gam bột Mg vào 100 mL dung dịch hỗn hợp FeCl_3 0,2M và CuCl_2 0,3M. Sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được 2,76 gam chất rắn. Tính giá trị m.

Hướng dẫn giải

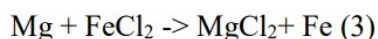
Tên Giáo Viên Soạn: Nguyễn Văn Minh Em



$$0,01 \quad 0,02 \quad (\text{mol})$$



$$0,03 \quad 0,03 \quad (\text{mol})$$



$$0,015 \quad 0,015 \quad (\text{mol})$$

$$\text{Ta có: } n_{\text{CuCl}_2} = 0,3.0,1 = 0,03 \text{ mol}$$

$$n_{\text{FeCl}_3} = 0,2.0,1 = 0,02 \text{ mol}$$

Vì phản ứng giữa kim loại và dung dịch muối, cho nên phản ứng sẽ xảy ra theo thứ tự (1)→ (2)→ (3).

$$\text{Trong phần chất rắn: } m_{\text{Fe}} = 2,76 - 0,03.64 = 0,84 \text{ g} \rightarrow n_{\text{Fe}} = 0,015 \text{ mol.}$$

$$\text{Ta có: } n_{\text{Mg phản ứng}} = 0,055 \text{ mol} \rightarrow m_{\text{Mg}} = 0,055.24 = 1,32 \text{ g}$$

Câu 18: (Trích đề thi chuyên hoá Cần Thơ, năm học 2023–2024)

Mẫu quặng X có thành phần gồm: Na_2CO_3 , NaHCO_3 và H_2O . Tiến hành hai thí nghiệm sau:

- Thí nghiệm 1: Nung 226 gam X đến khối lượng không đổi. Sự phụ thuộc khối lượng chất rắn (m gam) thu được theo thời gian (t) được biểu diễn như đồ thị hình bên.

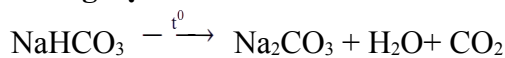
- Thí nghiệm 2: Cho 56,5 gam X tác dụng với dung dịch HCl dư, sau khi kết thúc phản ứng thu được 12,395 lít khí CO_2 (ở đkc).

a) Viết phương trình hoá học xảy ra.

b) Tính thành phần phần trăm về khối lượng của Na_2CO_3 trong quặng X.

Hướng dẫn giải

a. Xét thí nghiệm 1:



Xét thí nghiệm 2:



Thí nghiệm 1: tại t_3 : Chất rắn chỉ còn Na_2CO_3 : $n_{\text{Na}_2\text{CO}_3} = 159/106 = 1,5 \text{ mol}$

Thí nghiệm 2:

56,5 gam X tác dụng với HCl thu được 0,5 mol CO_2

226 gam X tác dụng với HCl thu được 2 mol CO_2

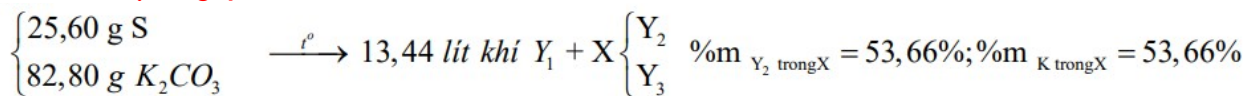
Gọi số mol Na_2CO_3 và NaHCO_3 trong X lần lượt là a và b

$$\begin{cases} a + b = 2 \\ a + \frac{b}{2} = 1,5 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a = 1 \\ b = 1 \end{cases} \Rightarrow \% \text{Na}_2\text{CO}_3 = 46,9\%$$

Câu 19: (Trích đề thi chuyên hoá Bình Định, năm học 2023–2024)

Nung hỗn hợp gồm 25,60 gam bột sulfur và 82,80 gam K_2CO_3 ở nhiệt độ cao thu được 13,44 lít khí Y_1 và hỗn hợp chất rắn X chỉ gồm hai muối Y_2 và Y_3 . Biết muối Y_2 và nguyên tố potassium lần lượt chiếm 53,66% và 57,07% khối lượng của X. Muối Y_2 tạo thành từ hai nguyên tố hóa học. Khối lượng mol của Y_3 nhỏ hơn 200 gam/mol. Xác định Y_1 , Y_2 , Y_3 và viết phương trình hóa học của phản ứng xảy ra.

Hướng dẫn giải



$$Y_2(2NTHH); M_{Y_3} < 200$$

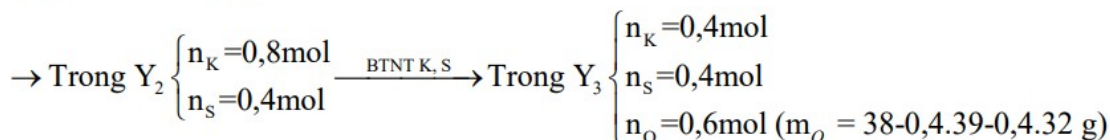
$$n_{K_2CO_3} = \frac{82,80}{138} = 0,6 \text{ mol}; n_S = \frac{25,60}{32} = 0,8 \text{ mol}; Y_1 \text{ là } CO_2, n_{CO_2} = \frac{13,44}{22,4} = 0,6 \text{ mol}$$

$$\text{- BTKL: } m_X = 25,6 + 82,8 - 0,6 \cdot 44 = 82 \text{ gam}$$

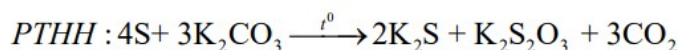
- Trong muối Y_2, Y_3 có chứa nguyên tố S. Muối Y_2 tạo nên từ hai nguyên tố nên Y_2 là K_2S .

$$Y_2(K_2S) \text{ chiếm } 53,66\% \text{ khối lượng của } X \text{ nên: } m_{K_2S} = 53,66\% \times 82 = 44 \text{ g}; m_{Y_3} = 82 - 44 = 38 \text{ g}$$

$$n_{K_2S} = 0,4 \text{ mol}; n_{K(X)} = 1,2 \text{ mol}$$



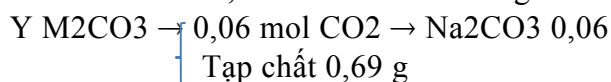
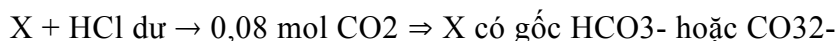
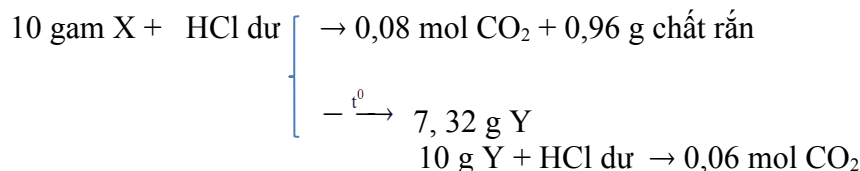
$$Y_3 : (K_2S_2O_3)_n; M_{Y_3} < 200 \Rightarrow Y_3 : K_2S_2O_3$$



Câu 20: (Trích đề thi chuyên hoá Bắc Giang, năm học 2023–2024)

Một mẫu khoáng vật X chứa muối của một kim loại kiềm và tạp chất trơ. Cho 10,0 gam X tác dụng với dung dịch HCl dư thu được 1,792 lít khí CO_2 và 0,96 gam chất rắn. Mặt khác, nung nóng X đến khối lượng không đổi thu được chất rắn Y, có khối lượng bằng 73,2% khối lượng của X. Lấy 10,0 gam Y phản ứng với dung dịch HCl dư thấy thoát ra 1,8368 lít khí CO_2 . Xác định công thức của muối có trong X.

Hướng dẫn giải



$$n_{CO_2(1)} = 0,08 > n_{CO_2(2)} = 0,06 \Rightarrow X: xNaHCO_3 \cdot yNa_2CO_3 \cdot nH_2O + \text{tạp chất}$$

$$\begin{cases} a. (x+y) = 0,08 \\ a. (0,5x+y) = 0,06 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x = y = 1 \Rightarrow X: NaHCO_3 \cdot Na_2CO_3 \cdot nH_2O \\ a = 0,04 \end{cases}$$



Câu 21: (Trích đề thi chuyên hoá Bình Dương, năm học 2023–2024)

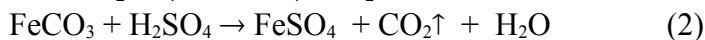
Hoà tan hết 17,5 gam hỗn hợp X gồm FeS và $FeCO_3$ trong dung dịch H_2SO_4 loãng, dư, thu được dung dịch Y và hỗn hợp khí Z. Cho hỗn hợp khí Z đi qua dung dịch $CuSO_4$ dư, thu được 9,6 gam kết tủa.

a. Tính thành phần phần trăm theo khối lượng của mỗi muối trong hỗn hợp X?

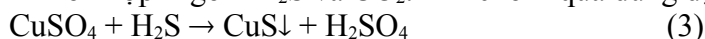
b. Cho 26,25 gam hỗn hợp X ở trên tan hoàn toàn vào dung dịch H_2SO_4 đặc, nóng thì được V lít khí SO_2 (đkc). Tính giá trị của V?

Hướng dẫn giải

a. Phương trình hóa học xảy ra



$\Rightarrow$ Hỗn hợp Z gồm H_2S và CO_2 . Khi cho Z qua dung dịch $CuSO_4$ dư



Tên Giáo Viên Soạn: Nguyễn Văn Minh Em

Theo (1) và (3): $n_{\text{FeS}} = n_{\text{CuS}} = 0,1 \text{ mol}$

Vậy phần trăm khối lượng mỗi chất trong hỗn hợp X là

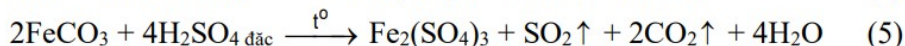
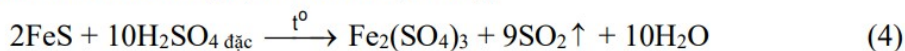
$$\% \text{FeS} = \frac{0,1 \times 88}{17,5} \times 100 = 50,286\%; \quad \% \text{FeSO}_4 = 100 - 50,286 = 49,714\%$$

b. Ta thấy: $\frac{26,25}{17,5} = 1,5 \rightarrow$ trong 26,25 gam hỗn hợp X có:

$$m_{\text{FeS}} = 8,8 \times 1,5 = 13,2 \text{ gam}; \quad m_{\text{FeCO}_3} = 26,25 - 13,2 = 13,05 \text{ gam}$$

$$\rightarrow n_{\text{FeS}} = 0,15 \text{ mol}; \quad n_{\text{FeCO}_3} = 0,1125 \text{ mol}$$

Khi hoà tan X vào dung dịch H_2SO_4 đặc nóng:



Theo (4) và (5):

$$n_{\text{SO}_2} = \frac{9}{2} n_{\text{FeS}} + \frac{1}{2} n_{\text{FeCO}_3} = 0,73125 \text{ mol}$$

Vậy giá trị của V là $0,73125 \times 24,79 = 18,1277$ (lít)

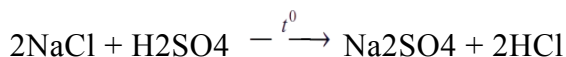
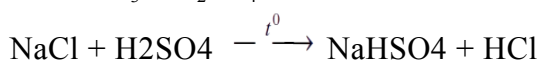
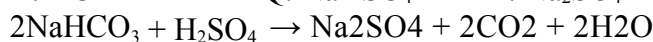
Câu 22: (Trích đề thi học sinh giỏi môn hóa lớp 9 tỉnh Đà Nẵng, năm học 2022–2023)

X là muối acid có tên gọi là baking soda. Y là thành phần chính của muối ăn. Z là một acid mạnh, không bay hơi và là một trong những chất vô cơ được sản xuất nhiều nhất hiện nay. X tác dụng với dung dịch Z tạo khí T. Tinh thể Y tác dụng với dung dịch Z đậm đặc đun nóng thu được khí R và hỗn hợp 2 muối Q và P ($M_Q < M_P$). Xác định X, Y, Z, T, R, Q, P và viết các phương trình hoá học xảy ra.

Hướng dẫn giải

X: NaHCO_3 Y: NaCl Z: H_2SO_4 T: CO_2

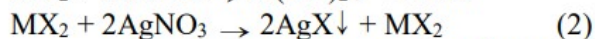
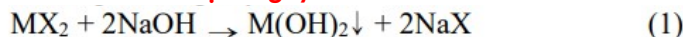
R: HCl Q: NaHSO_4 P: Na_2SO_4

**Câu 23: (Trích đề thi chuyên hoá DHSPHN, năm học 2023–2024)**

Chia 26,88 gam chất MX_2 thành 2 phần bằng nhau. - Cho phần 1 vào 500ml dung dịch NaOH dư thu được 5,88 gam $\text{M}(\text{OH})_2$ kết tủa và dung dịch A. - Cho phần 2 vào 360ml dung dịch AgNO_3 1M được dung dịch B và 22,56 gam AgX kết tủa. Cho thanh Zn vào dung dịch B thu được dung dịch E, khối lượng thanh Zn sau khi lấy ra sấy khô cân lại tăng lên m gam so với ban đầu (toàn bộ kim loại thoát ra bám vào thanh Zn). Xác định MX_2 và tính giá trị m. (Biết các phản ứng xảy ra hoàn toàn).

Hướng dẫn giải

Tên Giáo Viên Soạn: Nguyễn Văn Minh Em



Theo đề bài, khối lượng mỗi phần là 13,44 gam

Xét phần 1, theo (1) thì:

$$n_{M(OH)_2} = n_{MX_2} = \frac{13,44}{M + 2X} \text{ mol} \rightarrow \frac{13,44}{M + 2X} = \frac{5,88}{M + 34} \quad (I)$$

Xét phần 2, giả sử $AgNO_3$ phản ứng hết thì: $n_{AgX} = n_{AgNO_3} = 0,36 \text{ mol}$

$$\rightarrow m_{AgX} = 0,36(108 + X) = 38,88 + 0,36X > 22,56 \text{ gam (Vô lý).}$$

Vậy $AgNO_3$ còn dư sau phản ứng.

$$\text{Theo (2): } n_{AgX} = 2 n_{MX_2} \rightarrow \frac{22,56}{108 + X} = \frac{2 \times 13,44}{M + 2X} \quad (II)$$

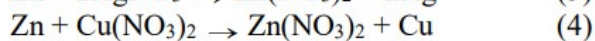
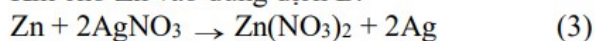
$$\text{Từ (I) và (II) ta được: } \begin{cases} M = 64 \rightarrow M \text{ là Cu} \\ X = 80 \rightarrow X \text{ là Br} \end{cases}$$

Vậy công thức của hợp chất là $CuBr_2$.

$$\text{Theo (2): } n_{AgNO_3 \text{ phản ứng}} = 2 n_{CuBr_2} = 2 \times \frac{13,44}{224} = 0,12 \text{ mol}$$

$\rightarrow$ dung dịch B chứa: $Cu(NO_3)_2$: 0,06 mol; $AgNO_3$: 0,24 mol

Khi cho Zn vào dung dịch B:



$$\text{Theo (3) và (4): } n_{Zn \text{ phản ứng}} = \frac{1}{2} n_{AgNO_3} + n_{Cu(NO_3)_2} = 0,12 + 0,06 = 0,18 \text{ mol}$$

$$\rightarrow m_{Zn \text{ phản ứng}} = 11,7 \text{ gam}$$

$$\text{Theo (3): } n_{Ag} = 0,24 \text{ mol} \rightarrow m_{Ag} = 25,92 \text{ gam};$$

$$\text{Theo (4): } n_{Cu} = n_{Cu(NO_3)_2} = 0,06 \text{ mol} \rightarrow m_{Cu} = 3,84 \text{ gam}.$$

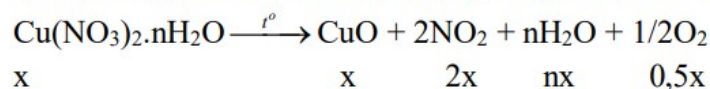
$$\text{Vậy giá trị của m là: } m = m_{Ag} + m_{Cu} - m_{Zn \text{ phản ứng}} = 18,06 \text{ gam}$$

Câu 24: (Trích đề thi chuyên hoá DHSPHN, năm học 2023–2024)

Kết tinh từ 100 gam dd $Cu(NO_3)_2$ thu được tinh thể E1. Nung E1 đến khối lượng không đổi thu được 1,6 gam chất rắn và 3,24 gam hỗn hợp khí và hơi. Xác định C% của dd $Cu(NO_3)_2$ và công thức hóa học của E1

Hướng dẫn giải

a) Gọi công thức của tinh thể là $Cu(NO_3)_2 \cdot nH_2O$ với số mol x mol



$$\begin{matrix} x & & x & 2x & nx & 0,5x \end{matrix}$$

$$\begin{cases} m(CuO) = 80 \cdot x = 1,6 \\ m(NO_2) + m(H_2O) + m(O_2) = 46 \cdot 2x + 18 \cdot nx + 32 \cdot 0,5x = 3,24 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 0,02 \\ n = 3 \end{cases}$$

$$\text{E1: } Cu(NO_3)_2 \cdot 3H_2O; C\%_{Cu(NO_3)_2} = \frac{0,02 \cdot 188 \cdot 100\%}{100} = 3,76\%$$

Câu 25: (Trích đề thi chuyên hoá DHSPHN, năm học 2023–2024)

G1 là một muối carbonate trung hòa ngậm nước của một kim loại hóa trị I, là thành phần chính của khoáng vật thermonatrite được tìm thấy ở những vùng khí hậu khô cằn, trên bề mặt hoặc trong các hốc núi lửa. Hòa tan 44,64 gam **G1** trong 100 gam nước ở 80°C, sau đó làm lạnh xuống 20°C thu được 65,78 gam tinh thể **G2** (có khối lượng mol phân tử nhỏ hơn 350 g/mol) và dd K1. Khi thêm từ từ 25ml dd chloric acid 36% (khối lượng riêng 1,18 g/ml) vào dd K1 thu được 102,64 gam dd K2. Cho bay hơi đến khô dd K2 thu được 15,21 gam chất rắn **G3**. Biện luận các trường hợp có thể xảy ra trong điều kiện bài toán để xác định CTHH của **G1**, **G2** và thành phần các chất trong **G3**, **K1**, **K2**.

Hướng dẫn giải

a) **G1** có dạng: $M_2CO_3 \cdot xH_2O$

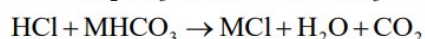
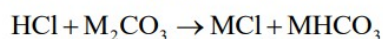
Ta thấy: $m(G2) > m(G1) \Rightarrow G2$ là muối ngậm nước: $M_2CO_3 \cdot yH_2O$ ($y > x$).

$m(dd K1) = 100 + 44,64 - 65,78 = 78,86$ gam, là dung dịch chứa M_2CO_3 chưa kết tinh

$m(ddHCl) = 25 \times 1,18 = 29,5$ (g); $n(HCl) = 29,5 \times 0,36 / 36,5 = 0,291$ (mol).

Sự giảm khối lượng dung dịch sau khi thêm $HCl = 78,86 + 29,5 - 102,64 = 5,72$ (g), là do tạo thành sản phẩm khí $CO_2 \Rightarrow$ Số mol $CO_2 = 5,72 : 44 = 0,13$ (mol).

Khi cho từ từ HCl vào dung dịch M_2CO_3 : các phản ứng có thể xảy ra:



Trường hợp 1: HCl dư và **G3** là muối MCl .

Số mol $MCl = 2 \cdot$ số mol $CO_2 = 2 \times 0,13 = 0,26$ mol $\Rightarrow M(MCl) = 15,21 / 0,26 = 58,5 \Rightarrow M = 23$ (Na)

Vậy **G3**: **NaCl**

Định luật bảo toàn số mol(M_2CO_3):

$$\frac{44,64}{106+18x} = \frac{65,78}{106+18y} + 0,13 \Rightarrow 555,48y = 3701,52 + 1432,08x + 42,12xy$$

$$y = \frac{3701,52 + 1432,08x}{555,48 - 42,12x}$$

x	1	2
y	10,0	~14,0

$x = 1, y = 10$ (do **G2** có $M < 350$)

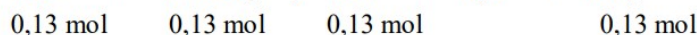
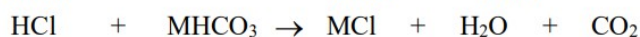
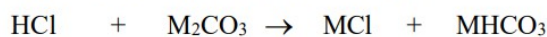
Hoặc có thể xác định x như sau: $106 + 18y < 350$, suy ra:

$$\frac{65,78}{106+18y} > \frac{65,78}{350} \Rightarrow \frac{44,64}{106+18x} > \frac{65,78}{350} + 0,13$$

$$\Rightarrow 106 + 18x < 140,4 \Rightarrow x < 1,91$$

$$\Rightarrow x = 1 \rightarrow y = 10$$

Trường hợp 2: HCl hết và **G3** gồm $MCl, MHCO_3$ dư.



Số mol $MCl =$ số mol $HCl = 0,291$ mol

Số mol $MHCO_3$ (sau) $= a - 0,13 = (0,291 - 0,13) - 0,13 = 0,031$ mol

Khối lượng **G3** $= m(MCl) + m(MHCO_3) = 0,291 \times (M + 35,5) + 0,031(M + 61) = 15,21$

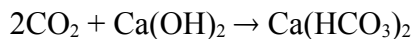
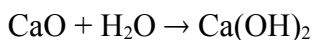
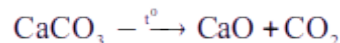
$M = 9,3 \Rightarrow$ loại

G1: $Na_2CO_3 \cdot H_2O$; **G2**: $Na_2CO_3 \cdot 10H_2O$; **G3**: $NaCl$; **K1**: Na_2CO_3 ; **K2**: HCl và $NaCl$

Câu 26: (Trích đề thi chuyên hoá Đồng Nai, năm học 2023–2024)

Tên Giáo Viên Soạn: Nguyễn Văn Minh Em

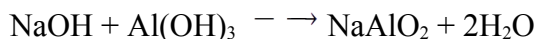
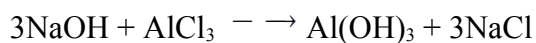
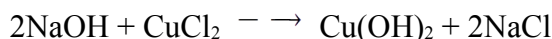
Nung hoàn toàn CaCO_3 thu được chất rắn A1 và chất khí B1. Hoà tan A1 vào lượng H_2O dư thu được dung dịch A2. Sục khí B1 đến dư vào dung dịch A2 thu được dung dịch A3. Cho dung dịch A3 tác dụng với dung dịch A2 tạo thành kết tủa màu trắng. Viết phương trình hoá học của các phản ứng xảy ra.

Hướng dẫn giảiA1: CaO B1: CO_2 A2: Ca(OH)_2 A3: $\text{Ca(HCO}_3)_2$ **Câu 27: (Trích đề thi chuyên hoá QHH, năm học 2019-2020)**

Trình bày phương pháp tách riêng từng muối ra khỏi hỗn hợp gồm CuCl_2 , BaCl_2 và AlCl_3 mà không làm thay đổi khối lượng mỗi muối. Viết phương trình hóa học xảy ra (biết rằng các quá trình: kết tủa, lọc và tách xảy ra hoàn toàn).

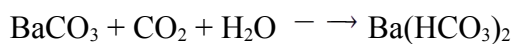
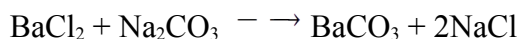
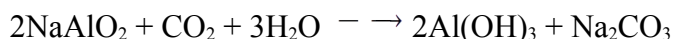
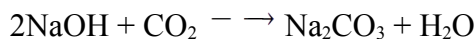
Hướng dẫn giải

- Hòa tan hoàn toàn hỗn hợp vào nước, thêm dung dịch NaOH dư vào dung dịch thu được, lọc lấy kết tủa (Cu(OH)_2) và dung dịch nước lọc (NaOH , NaCl , BaCl_2 , NaAlO_2)

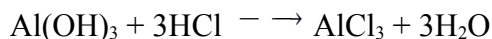


- Lấy kết tủa đem hòa tan hoàn toàn trong dung dịch HCl rồi cô cạn thì thu được CuCl_2

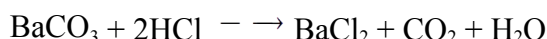
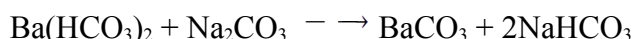
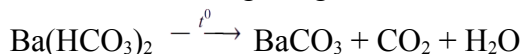
- Sục khí CO_2 tới dư vào dung dịch thu được (NaOH , NaCl , BaCl_2 , NaAlO_2), lọc lấy kết tủa (Al(OH)_3) và dung dịch (NaCl , NaHCO_3 , $\text{Ba(HCO}_3)_2$).



- Hòa tan hoàn toàn kết tủa Al(OH)_3 trong dung dịch HCl rồi cô cạn dung dịch thu được AlCl_3 .



- Nung dung dịch (NaCl , NaHCO_3 , $\text{Ba(HCO}_3)_2$) tới khi không còn xuất hiện kết tủa, lọc kết tủa đem hòa tan hoàn toàn trong dung dịch HCl rồi cô cạn dung dịch thu được BaCl_2 .

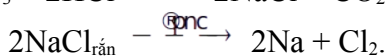
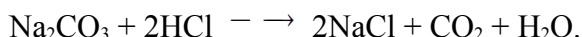
**Câu 28: (Trích đề thi chuyên hoá QHH, năm học 2019-2020)**

Trình bày phương pháp hóa học để điều chế từng kim loại từ hỗn hợp rắn gồm: Na_2CO_3 , Fe(OH)_3 , BaCO_3 . Viết các phương trình hóa học minh họa các phản ứng đã xảy ra

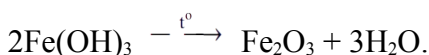
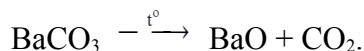
Hướng dẫn giải

- Tiến hành hòa tan hỗn hợp rắn gồm Na_2CO_3 , BaCO_3 và Fe(OH)_3 vào nước dư. Lọc lấy dung dịch Na_2CO_3 , phần chất rắn không tan còn lại gồm BaCO_3 và Fe(OH)_3 .

- Thêm dung dịch HCl dư vào dung dịch Na_2CO_3 . Cô cạn dung dịch sau phản ứng thu được NaCl khan rồi thực hiện điện phân nóng chảy để thu được Na nguyên chất.

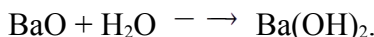


- Nung hỗn hợp rắn gồm BaCO_3 và Fe(OH)_3 đến khối lượng không đổi thu được hỗn hợp sản phẩm gồm BaO và Fe_2O_3 .



Tên Giáo Viên Soạn: Nguyễn Văn Minh Em

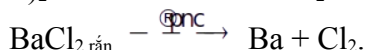
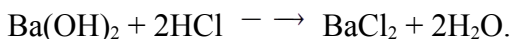
- Hòa tan hỗn hợp rắn thu được vào nước dư, tiến hành lọc tách lấy phần không tan là Fe_2O_3 và phần nước lọc chứa $\text{Ba}(\text{OH})_2$.



- Đối với Fe_2O_3 : dẫn khí H_2 dư đi qua Fe_2O_3 nung nóng cho đến khi khối lượng chất rắn không đổi, ta thu được Fe nguyên chất.



- Đối với dung dịch $\text{Ba}(\text{OH})_2$: thêm dung dịch HCl dư vào dung dịch, cô cạn dung dịch sản phẩm để thu được BaCl_2 khan. Tiến hành điện phân nóng chảy BaCl_2 để thu được Ba nguyên chất.

**Câu 29: (Trích đề thi chuyên hoá Lê Khiết Quảng Ngãi, năm học 2019-2020)**

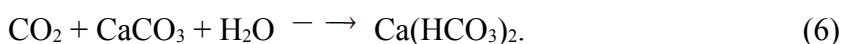
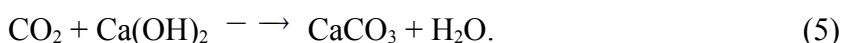
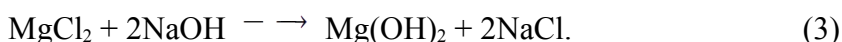
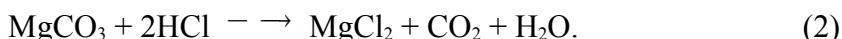
Cho hỗn hợp X gồm MgCl_2 , BaCO_3 và MgCO_3 tác dụng vừa đủ với m gam dung dịch HCl 20%. Sau phản ứng thu được khí A và dung dịch B. Cho dung dịch B tác dụng với dung dịch NaOH vừa đủ đến khi phản ứng kết thúc thu được dung dịch C và kết tủa D. Lọc lấy kết tủa D đem nung đến khối lượng không đổi thu được 0,6 gam chất rắn. Dung dịch C đem cô cạn thì được 3,835 gam muối khan. Nếu cho khí A vào bình chứa 500 ml dung dịch $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 0,02M thì được 0,5 gam kết tủa. Hãy tính khối lượng mỗi chất trong hỗn hợp X và m.

Hướng dẫn giải

- Dựa vào dữ kiện đề bài: khí A là CO_2 , dung dịch B chứa BaCl_2 và MgCl_2 , dung dịch C chứa BaCl_2 và NaCl , kết tủa D là $\text{Mg}(\text{OH})_2$, chất rắn sau khi nung D là MgO .

- Vì $n_{\text{CaCO}_3} = 0,01 \text{ mol} < n_{\text{Ca}(\text{OH})_2} = 0,005 \text{ mol}$ nên phản ứng giữa A với dung dịch $\text{Ca}(\text{OH})_2$ có khả năng xảy ra 2 trường hợp.

- Phương trình hóa học minh họa:



- Đặt x, y, z lần lượt là số mol của MgCl_2 , BaCl_2 và MgCO_3 .

- Sau phản ứng (2), $n_{\text{MgCl}_2} = x + z$. Từ phương trình (3) và (4), $n_{\text{MgCl}_2} = n_{\text{MgO}} \Leftrightarrow x + z = \frac{0,6}{40} = 0,015 \text{ (I)}.$

- Từ phương trình (1): $n_{\text{BaCl}_2} = n_{\text{BaCO}_3} = y$.

- Từ phương trình (3), $n_{\text{NaCl}} = n_{\text{MgCl}_2} = 2(x + z)$.

- Khi đó: $m_{\text{muối khan}} = m_{\text{BaCl}_2} + m_{\text{NaCl}} = 208.y + 58,5.2(x + z) \Leftrightarrow 117x + 208y + 117z = 3,835 \text{ (II)}.$

- Theo phương trình (1) và (2): $n_{\text{CO}_2} = y + z$. Phản ứng tạo kết tủa xảy ra theo 2 trường hợp:

• Trường hợp 1: lượng CO_2 sinh ra không đủ để tạo lượng kết tủa tối đa, tức là chỉ xảy ra phương trình (5).

○ Khi đó: $n_{\text{CO}_2} = n_{\text{CaCO}_3} = 0,005 \text{ mol} \Leftrightarrow y + z = 0,005 \text{ (III)}.$

○ Từ (I), (II), (III), giải được $x = 0,02$; $y = 0,01$; $z = -0,005$ (vô lí) $\Rightarrow$ loại trường hợp 1.

• Trường hợp 2: sau phản ứng (5) còn dư CO_2 để hòa tan 1 lượng kết tủa, tức là xảy ra 2 phản ứng (5) và (6):

○ Khi đó: $n_{\text{CaCO}_3 \text{ phản ứng (6)}} = 0,01 - 0,005 = 0,005 \text{ mol}.$

○ Suy ra: $n_{\text{CO}_2 \text{ tổng}} = n_{\text{Ca}(\text{OH})_2 \text{ phản ứng (5)}} + n_{\text{CaCO}_3 \text{ phản ứng (6)}} = 0,01 + 0,005 = 0,015 \text{ mol}.$

Hay: $y + z = 0,015 \text{ mol (III')}.$

○ Từ (I), (II), (III'), giải được: $x = 0,01$; $y = 0,01$; $z = 0,005$.

- Vậy, hỗn hợp X gồm 0,01 mol MgCl_2 , 0,01 mol BaCO_3 và 0,005 mol MgCO_3 . Khi đó:

• $m_{\text{MgCl}_2} = 0,01.95 = 0,95 \text{ gam}.$

Tên Giáo Viên Soạn: Nguyễn Văn Minh Em

- $m_{\text{BaCO}_3} = 0,01.197 = 1,97 \text{ gam.}$

- $m_{\text{MgCO}_3} = 0,005.84 = 0,42 \text{ gam.}$

- Từ phương trình (1) và (2): $n_{\text{HCl}} = 2x + 2z = 0,03 \text{ mol.}$

$$\underline{0,03.36,5.100}$$

- Suy ra: $m_{\text{dung dịch HCl}} = \frac{20}{20} = 5,475 \text{ gam.}$

Câu 30: (Trích đề thi chuyên hoá Hải Dương, năm học 2019-2020)

Dung dịch X chứa hai muối vô cơ; trong đó có chứa gốc sulfate. Cho dung dịch X tác dụng vừa đủ với dung dịch Ba(OH)_2 đun nóng thu một khí A, kết tủa B và dung dịch C. Dung dịch C tác dụng với lượng dư dung dịch AgNO_3 (trong môi trường HNO_3) thu được kết tủa màu trắng hóa đen ngoài ánh sáng.

Kết tủa B đem nung nóng đến khối lượng không đổi được a gam chất rắn Z. Giá trị của a thay đổi tùy theo lượng Ba(OH)_2 dùng. Nếu dùng Ba(OH)_2 vừa đủ thì a đạt giá trị cực đại, nếu dùng Ba(OH)_2 dư thì a giảm dần đến giá trị cực tiểu.

a/ Dự đoán trong dung dịch X có thể chứa những muối nào?

b/ Biết rằng khi a = 8,01 gam thì Z phản ứng vừa đủ với 50 ml dung dịch HCl 1,2M, còn lại bã rắn nặng 6,99 gam. Xác định công thức hóa học hai muối trong dung dịch X

Hướng dẫn giải

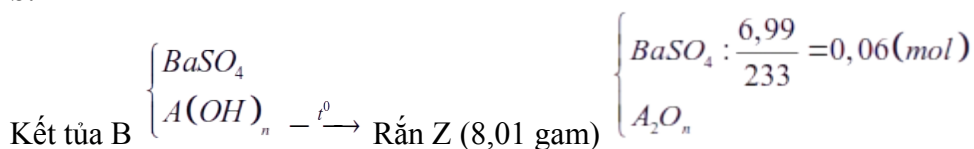
a. Cho dung dịch X tác dụng vừa đủ với dung dịch Ba(OH)_2 đun nóng thu một khí A nên A là $\text{NH}_3 \Rightarrow$ dung dịch X có muối amoni (chứa gốc NH_4^+).

+ Dung dịch C tác dụng với lượng dư AgNO_3 (trong môi trường HNO_3) thu được kết tủa màu trắng hóa đen ngoài ánh sáng nên kết tủa có $\text{AgCl} \Rightarrow$ dung dịch X chứa gốc clorua (Cl^-).

+ Chất rắn Z thay đổi tùy theo Ba(OH)_2 dùng, nếu Ba(OH)_2 vừa đủ thì kết tủa đạt giá trị cực đại, nếu dùng Ba(OH)_2 dư thì kết tủa giảm dần đến giá trị cực tiểu $\Rightarrow$ chất rắn Z chứa BaSO_4 và dung dịch có chứa muối của kim loại Al hoặc Zn.

Từ các phân tích trên, dự đoán dung dịch X có chứa muối clorua, muối sunfat của nhôm (hoặc kẽm) và amoni.

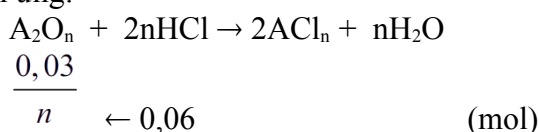
b.



$$+ n_{\text{HCl}} = 50.10^{-3}.1,2 = 0,06 (\text{mol})$$

$$+ m_{\text{A}_2\text{O}_n} = 8,01 - 6,99 = 1,02 \text{ gam}$$

Phương trình phản ứng:



$$M_{\text{A}_2\text{O}_n} = \frac{1,02}{0,03} n = 34n$$

$$\Rightarrow 2M_A + 16n = 34n$$

$$\Rightarrow M_A = 9n \Rightarrow M_A = 27 (\text{Al, với } n = 3)$$

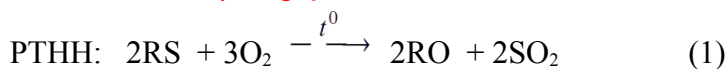
$\Rightarrow$ Công thức hai muối cần tìm là NH_4Cl và $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ hoặc AlCl_3 và $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$

Câu 31: Đốt cháy hoàn toàn 12 gam muối sunfua của kim loại R (R có hoá trị II, không đổi sau các phản ứng) thu được chất rắn A và khí B. Hoà tan hết A bằng một lượng vừa đủ dung dịch H_2SO_4 24,5% thu được dung dịch muối có nồng độ là 33,33%. Khi làm lạnh dung dịch muối xuống nhiệt độ thấp hơn thì có một lượng tinh thể muối ngậm nước tách ra, có khối lượng là 15,625 gam. Phần dung dịch bão hoà còn lại có nồng độ là 22,54%.

Xác định R và công thức hoá học của muối ngậm nước nói trên

Hướng dẫn giải

Gọi CTHH của muối sunfua là RS



Để không làm mất tính tổng quát bài toán giả sử RO phản ứng là 1 mol.

Theo PT (2): $n_{\text{RSO}_4} = n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = n_{\text{RO}} = 1(\text{mol})$

$$\frac{98.1}{24.5} \cdot 100 = 400 (\text{gam})$$

Khối lượng dung dịch H_2SO_4 là:

Khối lượng dung dịch sau phản ứng: $400 + (R + 16) = 416 + R$

Nồng độ % muối sunfat sau phản ứng:

$$\frac{R+96}{416+R} \cdot 100\% = 33,33\%$$

$$\Rightarrow \frac{R + 96}{416 + R} = \frac{1}{3} \Rightarrow R = 64 (\text{Cu})$$

Vậy R là kim loại Cu, CTHH muối là CuS .

$$n_{\text{CuS}} = \frac{12}{96} = 0,125 (\text{mol})$$

Theo PT (1,2): $n_{\text{CuSO}_4} = n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = n_{\text{CuO}} = n_{\text{CuS}} = 0,125 (\text{mol})$

$$0,125 \cdot 80 + \frac{0,125 \cdot 98}{24,5} \cdot 100 = 60 (\text{gam})$$

Khối lượng dung dịch sau phản ứng (2) :

Khối lượng dung dịch sau khi hạ nhiệt độ:

$$60 - 15,625 = 44,375 (\text{gam})$$

Khối lượng CuSO_4 còn lại trong dung dịch là:

$$44,375 \cdot \frac{22,54}{100} = 10 (\text{gam})$$

Khối lượng CuSO_4 trong tinh thể là: $0,125 \cdot 160 - 10 = 10(\text{g})$

Khối lượng nước kết tinh: $15,625 - 10 = 5,625(\text{g})$

$$n_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{5,625}{18} = 0,3125 (\text{mol})$$

$$n_{\text{CuSO}_4} = \frac{10}{160} = 0,0625 (\text{mol})$$

Gọi công thức muối ngậm nước $x\text{CuSO}_4 \cdot y\text{H}_2\text{O}$ ($x, y \in \mathbb{N}^+$)

$$\frac{x}{y} = \frac{0,0625}{0,3125} = \frac{1}{5}$$

Ta có

Vậy công thức muối ngậm nước là $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$