

CHUYÊN ĐỀ BÀI TẬP NHẬN BIẾT HỢP CHẤT VÔ CƠ (LỚP 8 + 9)

PHẦN A. LÝ THUYẾT

***Nguyên tắc:** Dùng các phản ứng đặc trưng, đơn giản và có các hiện tượng, dấu hiệu rõ rệt để nhận biết chất: Như có chất kết tủa tạo thành sau phản ứng, đổi màu dung dịch, giải phóng chất có mùi hoặc có hiện tượng sủi bọt khí.

Hoặc có thể sử dụng một số tính chất vật lý (nếu như bài cho phép) như đun nóng ở nhiệt độ khác nhau, hoà tan các chất vào nước, khối lượng riêng, từ tính của chất,...

***Các dạng bài tập thường gặp:**

- Nhận biết các hoá chất (rắn, lỏng, khí) riêng biệt (đa số gặp)
- Nhận biết các chất trong cùng một hỗn hợp.
- Xác định sự có mặt của các chất (hoặc các ion) trong cùng một dung dịch.
- Tùy theo yêu cầu của bài tập mà trong mỗi dạng có thể gặp 1 trong các trường hợp sau:
 - + Nhận biết chất với thuốc thử tự do (tùy chọn)
 - + Nhận biết chất với thuốc thử hạn chế (có giới hạn)
 - + Nhận biết chất không được dùng thuốc thử bên ngoài

***Lưu ý:**

1. Khi nhận biết chất rắn, cần biến đổi trạng thái các chất:

Chất rắn $\rightarrow$ chất lỏng $\rightarrow$ Kết tủa (màu sắc)

- Phân loại các hợp chất vô cơ cụ thể để áp dụng tính chất cho phù hợp

$\rightarrow$ Hóa chất thực hiện lần lượt:

- + **Nước:** nhận ra các chất không tan trong nước, chất tác dụng với nước tạo ra chất khí (kim loại kiềm), tạo ra hỗn hợp trắng sữa như CaO ,...
- + **Acid:** (HCl , H_2SO_4 loãng) nhận ra các chất không tan trong nước, không tan trong acid loãng, chất tác dụng với axit tạo ra chất khí (kim loại đứng trước H) hoặc các muối ($=\text{CO}_3$, $=\text{SO}_3$) tạo ra chất khí CO_2 hoặc SO_2 .
- + **Dung dịch Base tan** ($\text{Ca}(\text{OH})_2$, $\text{Ba}(\text{OH})_2$,...): Dùng để nhận ra các muối tan của kim loại, hoặc các muối có chứa các gốc acid ($=\text{CO}_3$, $=\text{SO}_3$, $=\text{SO}_4$) vì tạo ra chất kết tủa.
- + **Dung dịch muối** cho tác dụng với các dung dịch chưa nhận ra để cho tạo kết tủa, từ đó ta nhận ra được chất cần tìm bằng màu sắc đặc trưng.

2. Nhận biết các dung dịch: acid, base, muối:

- Quỳ tím: Acid làm quỳ tím chuyển thành màu đỏ, dung dịch base làm quỳ tím chuyển thành màu xanh.
- Phenolphthalein: dung dịch Base làm phenolphthalein chuyển thành màu đỏ.
- Hầu hết các muối trung hòa không làm đổi màu quỳ tím.
- Nhận biết các dung dịch muối bằng những phản ứng tạo kết tủa, hoặc tạo khí đặc trưng.
- Một số muối trung hòa của kim loại kiềm tan trong nước làm cho quỳ tím **chuyển thành màu xanh** như: Na_2CO_3 , Na_2S , K_2S , K_2CO_3 , NaHCO_3 , KHCO_3 ... (Kim loại **Na**, **K** và các gốc acid yếu: CO_3 , SO_3 , HCO_3 , HSO_3 , S ...)

*** Giải thích:** Do kim loại tạo muối là kim loại có tính khử mạnh (hoạt động hóa học mạnh) liên kết với gốc axit yếu nên làm cho quỳ tím chuyển thành màu xanh.

- Một số muối làm cho quỳ tím chuyển thành màu đỏ như NaHSO_4 , KHSO_4 , muối NH_4^+ với gốc acid mạnh như $-\text{Cl}$, $=\text{SO}_4$, $-\text{NO}_3$.
- Tùy thuộc vào gốc acid mà ta chọn hóa chất thích hợp để nhận biết:

Muối	Hoá chất	Hiện tượng	Phương trình hóa học
- Muối sunfat tan $M_2(SO_4)_n$ (gốc $=SO_4$)	$Ba(OH)_2$ hoặc $BaCl_2$	Tạo kết tủa trắng $BaSO_4$	$Ba(OH)_2 + M_2SO_4 \rightarrow BaSO_4 \downarrow + M(OH)_n$
- Muối Clorua (- Cl) MCl_n	$AgNO_3$	Tạo kết tủa trắng $AgCl$	$MCl_n + AgNO_3 \rightarrow AgCl \downarrow + M(NO_3)_n$
- Muối ($=CO_3$; $=SO_3$) $M_2(CO_3)_n$; $M_2(SO_3)_n$	Axit HCl , H_2SO_4	- tạo ra khí CO_2 , SO_2	$M_2(SO_3)_n + HCl \rightarrow M_2Cl_n + SO_2 \uparrow + H_2O$ $M_2(CO_3)_n + HCl \rightarrow M_2Cl_n + CO_2 \uparrow + H_2O$
- Các muối tan của kim loại Fe, Cu, Zn, Mg, Al	$NaOH$ hoặc KOH	Tạo kết tủa (base không tan) màu sắc đặc trưng.	Ví dụ: $FeCl_2 + 2NaOH \rightarrow Fe(OH)_2 \downarrow$ (xanh lục) + $2NaCl$ $FeCl_3 + 3NaOH \rightarrow Fe(OH)_3 \downarrow$ (nâu đỏ) + $3NaCl$ $CuCl_2 + 2NaOH \rightarrow Cu(OH)_2 \downarrow$ (xanh lam) + $2NaCl$ $ZnCl_2 + 2NaOH \rightarrow Zn(OH)_2 \downarrow$ (keo trắng) + $2NaCl$ $AlCl_3 + 3NaOH \rightarrow Al(OH)_3 \downarrow$ (keo trắng) + $3NaCl$

3. **Bảng nhận biết các chất khí**

Chất	Đặc điểm	Thuốc thử	Hiện tượng và phương trình phản ứng
H_2	Không màu, không mùi	Bột CuO , t° Đốt cháy	Bột đen $\rightarrow$ bột đỏ Giọt nước $CuO + H_2 \xrightarrow{t^\circ} Cu + H_2O$
Cl_2	Màu vàng lục. Mùi hắc, xốc	Dung dịch KI pha hồ tinh bột Dung dịch $AgNO_3$	Xuất hiện màu xanh $Cl_2 + 2KI \rightarrow 2KCl + I_2$ I_2 + tinh bột $\rightarrow$ hiện màu xanh Kết tủa $AgCl$
HCl (khí)	Không màu, mùi hắc, xốc	NH_3 Dung dịch $AgNO_3$	Khói trắng xuất hiện Có kết tủa trắng $NH_3 + HCl \rightarrow NH_4Cl$ $AgNO_3 + HCl \rightarrow AgCl \downarrow + HNO_3$
H_2S (khí)	Không màu, mùi	Dung dịch $Pb(NO_3)_2$	Có kết tủa đen $H_2S + Pb(NO_3)_2 \rightarrow PbS \downarrow + HNO_3$

	trứng thối	Dung dịch $\text{Cd}(\text{NO}_3)_2$	Kết tủa CdS màu vàng
SO_2	Không màu, mùi hắc, xốc	Dung dịch Br_2 (màu nâu đỏ) Nước vôi trong	Mất màu nâu đỏ $\text{SO}_2 + \text{Br}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{HBr} + \text{H}_2\text{SO}_4$
SO_3		Dung dịch BaCl_2	Kết tủa BaSO_4
CO_2	Không màu, không mùi	Dung dịch $\text{Ba}(\text{OH})_2$, $\text{Ca}(\text{OH})_2$ Que diêm đang cháy	Xuất hiện kết tủa trắng $\text{CO}_2 + \text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{CaCO}_3 \downarrow + \text{H}_2\text{O}$ Que diêm tắt
NH_3	Không màu, mùi khai	Quỳ tím phenolphthalein	Màu xanh Không màu $\rightarrow$ màu đỏ
NO_2	Màu nâu đỏ, mùi hắc, xốc	Dung dịch kiềm (NaOH)	Mất màu $\text{NO}_2 + 2\text{NaOH} \rightarrow \text{NaNO}_3 + \text{NaNO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
NO	Không màu	Cho tiếp xúc với không khí	Hóa nâu $2\text{NO} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{NO}_2$
O_2	Không màu, không mùi	Que đóm tắt Cu , nhiệt độ	Que đóm bùng cháy Bột đỏ $\rightarrow$ bột đen $2\text{Cu} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{CuO}$
O_3	Không màu, mùi hắc, xốc	Dung dịch $\text{KI} +$ hồ tinh bột	Xuất hiện màu xanh $\text{O}_3 + 2\text{KI} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{I}_2 + 2\text{KOH} + \text{O}_2$ $\text{I}_2 +$ tinh bột $\rightarrow$ hiện màu xanh
H_2O (hơi)	Không màu, không mùi	CuSO_4 khan, không màu	Hóa xanh $\text{CuSO}_4 + n\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CuSO}_4 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ xanh
CO	Không màu, không mùi	Bột CuO	Bột đen $\rightarrow$ bột đỏ $\text{CuO} + \text{CO} \xrightarrow{t^\circ} \text{Cu} + \text{CO}_2$
N_2	Không màu, không mùi	Que diêm đang cháy	Que diêm tắt

4. Dấu hiệu nhận biết 1 số chất từ màu sắc, trạng thái.

1. $\text{Al}(\text{OH})_3$, $\text{Zn}(\text{OH})_2$: kết tủa keo trắng;

2. AgCl , Ag_2SO_4 , MgCO_3 , BaSO_4 , BaCO_3 , BaSO_3 , CaSO_3 , CaCO_3 , $\text{Mg}(\text{OH})_2$: kết tủa màu trắng

3. CuS , FeS , Ag_2S , PbS , HgS : kết tủa đen

4. $\text{Fe}(\text{OH})_2$: kết tủa xanh lục nhạt

(để ngoài KK hóa nâu đỏ, do $4\text{Fe}(\text{OH})_2 + \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 4\text{Fe}(\text{OH})_3$)

5. $\text{Fe}(\text{OH})_3$: kết tủa nâu đỏ

6. CuSO_4 : tinh thể khan màu trắng, tinh thể ngậm nước màu xanh lam, dung dịch xanh lam
7. $\text{Cu}(\text{OH})_2$: kết tủa xanh lơ (xanh da trời)
8. Ag_3PO_4 : kết tủa vàng
9. AgBr : kết tủa vàng nhạt

Dung dịch có màu đặc trưng:

- FeCl_2 : dung dịch lục nhạt.
- FeCl_3 : dung dịch nâu đỏ
- Dung dịch Br_2 : Màu da cam
- $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$, CuCl_2 , CuSO_4 : dung dịch màu xanh lam

5. Các bước làm BT nhận biết

- B1. Chiết (Trích mẫu thử) các chất cần nhận biết vào các ống nghiệm (đánh số) (*với chất khí thì không cần trích mẫu thử*)
- B2. Chọn thuốc thử thích hợp (tùy theo yêu cầu đề bài: thuốc thử tùy chọn, hạn chế hay không dùng thuốc thử nào khác).
- B3. Cho vào các ống nghiệm ghi nhận các hiện tượng và rút ra kết luận đã nhận biết, phân biệt được hoá chất nào.
- B4. Viết PTHH minh hoạ.

PHẦN B. BÀI TẬP VẬN DỤNG

Dạng 1: Nhận biết hóa chất riêng biệt, không giới hạn thuốc thử

Phương pháp: tùy chọn thuốc thử, ưu tiên các thuốc thử tạo các phản ứng nhanh, đơn giản, dấu hiệu nhận biết rõ rệt.

Thứ tự thuốc thử nên lựa chọn:

- Nước (chất cần nhận biết là chất rắn)
- Chất chỉ thị quỳ tím, phenolphthalein (trong các chất cần nhận biết có acid, base)
- Acid (chất cần nhận biết có kim loại, oxide, ...)
- Các thuốc thử khác

VD: Nhận biết các chất bột màu trắng đựng trong các lọ riêng biệt: Na_2O , P_2O_5 , MgO .

HD: - Trích mỗi chất một ít làm mẫu thử, đánh số thứ tự để nhận biết.

- Dùng nước lấy dư hòa các mẫu thử, ta phân được:

+ Nhóm chất tan trong nước: Na_2O , P_2O_5 (nhóm 1)

PTHH: $\text{Na}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{NaOH}$

$\text{P}_2\text{O}_5 + 3\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{H}_3\text{PO}_4$

+ Nhóm chất không tan trong nước: MgO (nhóm 2) (đã nhận ra)

- Dùng quỳ tím nhúng vào các dung dịch ở nhóm 1, chất nào làm quỳ tím hóa đỏ là H_3PO_4 , ta nhận ra được chất ban đầu là P_2O_5 . Chất làm quỳ tím hóa xanh là dung dịch NaOH , ta nhận ra được chất ban đầu là Na_2O .

Bài tập:

Câu 1. Có 4 chất rắn dạng bột đựng trong 4 lọ mất nhãn gồm: MgO , P_2O_5 , Na_2O , CuO . Trình bày phương pháp hóa học để nhận biết mỗi chất. Viết phương trình hóa học của các phản ứng xảy ra?

Hướng dẫn

- Trích mỗi chất một ít làm mẫu thử.

- Hòa tan lần lượt 4 mẫu thử vào nước
- + Mẫu nào tan trong nước tạo thành dung dịch là P_2O_5 , Na_2O

$$Na_2O + H_2O \rightarrow 2NaOH$$

$$P_2O_5 + 3H_2O \rightarrow 2H_3PO_4$$
- + Mẫu không tan là MgO , CuO .
- Thử lần lượt 2 dung dịch thu được bằng quỳ tím:
- + Nếu quỳ tím hóa xanh là dung dịch $NaOH$ ta xác định được Na_2O .
- + Nếu quỳ tím hóa đỏ là dung dịch H_3PO_4 ta xác định được P_2O_5 .
- Dẫn luồng khí H_2 lần lượt đi qua MgO , CuO nung nóng:
- + Nếu có chất rắn màu đỏ tạo thành là CuO .

$$CuO + H_2 \xrightarrow{t^0} Cu + H_2O$$
- + Chất rắn còn lại là MgO .

Câu 2. Bằng phương pháp hóa học, hãy nhận biết các chất rắn màu trắng đựng riêng biệt trong các lọ mất nhãn gồm: P_2O_5 ; CaO ; $NaCl$; Na_2O .

Hướng dẫn

- Đánh STT cho các lọ và lấy mẫu thử.
- Cho nước vào các mẫu thử, lắc nhẹ.
 - Cho quỳ tím vào các dung dịch thu được
 - + Mẫu không làm đổi màu quỳ tím là $NaCl$.
 - + Mẫu làm quỳ tím hóa đỏ là H_3PO_4 → chất rắn ban đầu là P_2O_5 :

$$P_2O_5 + 3H_2O \rightarrow 2H_3PO_4$$
 - Hai dung dịch còn lại làm cho quỳ tím chuyển thành màu xanh.
 - Dẫn khí CO_2 vào 2 dung dịch còn lại:
 - + Dung dịch nào bị đục là $Ca(OH)_2$ → chất rắn ban đầu là CaO .

$$CaO + H_2O \rightarrow Ca(OH)_2$$

$$Ca(OH)_2 + CO_2 \rightarrow CaCO_3 \downarrow + H_2O$$
 - + Dung dịch còn lại là $NaOH$ → chất rắn ban đầu là Na_2O

$$Na_2O + H_2O \rightarrow 2NaOH$$
- P/S: Có thể nhận biết được CaO ngay từ khi hòa vào nước, tạo hỗn hợp trắng đục

Câu 3. Bằng phương pháp hóa học em hãy nhận biết 4 chất rắn: $CaCO_3$, $CaCl_2$, $Ca(OH)_2$, Na_2SO_4 .

Hướng dẫn

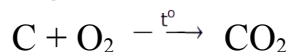
- Lấy mỗi chất một ít làm mẫu thử, đánh số thứ tự nhận biết.
- Hòa tan các mẫu thử vào nước rồi thử bằng quỳ tím, nhận ra:
 - + $CaCO_3$ không tan trong nước.
 - + $Ca(OH)_2$ tan 1 phần nhỏ tạo ra dung dịch không màu làm đổi màu quỳ tím thành xanh.
 - $CaCl_2$ và Na_2SO_4 tan hoàn toàn trong nước tạo ra dung dịch không màu, không làm đổi màu quỳ tím.
 - Cho $BaCl_2$ dư vào 2 dung dịch $CaCl_2$ và Na_2SO_4 , nhận ra:
 - + Na_2SO_4 tạo kết tủa trắng
 - PTHH: $BaCl_2 + Na_2SO_4 \rightarrow BaSO_4 \downarrow + 2NaCl$
 - Chất còn lại không có phản ứng là $CaCl_2$

Câu 4. Bằng phương pháp hóa học hãy nhận biết các chất khí không màu đựng trong 4 lọ không nhãn gồm không khí, khí oxyen, khí hydrogen và nitrogen.

Hướng dẫn

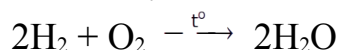
- Dùng que đóm còn than đỏ đưa vào các lọ khí:

+ Lọ nào làm cho que đóm cháy sáng mạnh là O_2 (O_2 duy trì sự cháy)



- Đốt các khí còn lại:

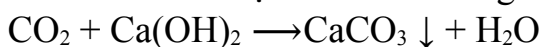
+ Lọ nào cháy với ngọn lửa màu xanh nhạt là H_2



N_2 và CO_2 không cháy.

- Dẫn 2 khí còn lại vào dung dịch nước vôi trong dư

+ Khí nào làm đục nước vôi trong là CO_2 còn lại là N_2

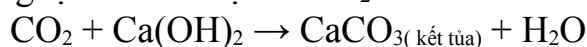


Câu 5. Bằng phương pháp hóa học em hãy trình bày cách nhận biết các chất khí sau: H_2 , CO_2 , N_2 , O_2 . Viết phương trình hóa học nếu có.

Hướng dẫn

- Cho các khí sục qua dung dịch $Ca(OH)_2$.

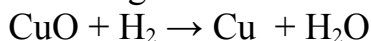
+ Khí làm nước vôi trong tạo kết tủa đục là CO_2



+ Các khí không hiện tượng là O_2 , N_2 , H_2 .

- Cho các khí còn lại tác dụng với CuO nung nóng.

+ Khí làm CuO chuyển từ màu đen sang màu đỏ là H_2

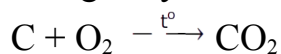


(hoặc đốt các khí trên khí cháy với ngọn lửa màu xanh nhạt là H_2)

+ Các khí không có hiện tượng là: N_2 , O_2 .

- Cho tàn đóm đỏ vào từng lọ còn lại

+ Lọ chứa khí O_2 làm cho tàn đóm bùng cháy mạnh.



+ Lọ chứa N_2 làm tàn đóm đỏ tắt.

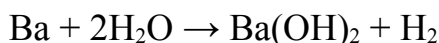
Câu 6. Trình bày phương pháp hóa học phân biệt 5 chất rắn gồm Zinc, Diphosphorus pentoxide, Sodium hydroxide, Barium, Sodium chloride.

Hướng dẫn

- Hòa tan các chất rắn vào nước

+ Nhận ra Zn không phản ứng.

+ Ba tác dụng với H_2O tạo ra khí.



- Các chất tác dụng với H_2O : P_2O_5 , Na_2O , $NaCl$ tạo thành các dung dịch không màu



- Cho các dung dịch tác dụng với quỳ tím
- + Nhận ra H_3PO_4 làm quỳ tím chuyển thành màu đỏ suy ra chất ban đầu là P_2O_5 .
- + Nhận ra NaOH làm quỳ tím chuyển thành màu xanh suy ra chất ban đầu là Na_2O .
- + Dung dịch không làm đổi màu quỳ tím là NaCl .

Câu 7. Có 5 lọ được đánh số từ 1 đến 5, mỗi lọ có chứa một trong các dung dịch sau: sodium sulfate, calcium nitrate, aluminium sulfate, sodium hydroxide, barium chloride. Bằng phương pháp hóa học em hãy nhận biết các chất đựng trong mỗi lọ trên.

Hướng dẫn

- Trích mỗi chất một ít làm mẫu thử. Sau đó cho các mẫu thử tác dụng lần lượt với quỳ tím.
- + Nhận ra NaOH làm quỳ tím chuyển thành màu xanh.
- Các lọ còn lại không làm đổi màu quỳ tím. (Na_2SO_4 , $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$, BaCl_2). Cho tác dụng với H_2SO_4 loãng
- + Nhận ra BaCl_2 tạo kết tủa trắng.

$$\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{BaCl}_2 \rightarrow \text{BaSO}_4\downarrow + 2\text{HCl}$$
- Hai dung dịch còn lại không có hiện tượng cho tác dụng với BaCl_2 .
- + Nhận ra Na_2SO_4 tạo kết tủa trắng.

$$\text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{BaCl}_2 \rightarrow \text{BaSO}_4\downarrow + 2\text{NaCl}$$
- Còn lại là $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$.

Câu 8. Bằng phương pháp hoá học hãy nhận biết các chất rắn riêng biệt sau: Na_2O ; CaO ; Ag_2O ; Al_2O_3 ; Fe_2O_3 ; MnO_2 ; CuO .

Hướng dẫn

- * Trích mỗi chất 1 ít làm mẫu thử; Hòa tan các mẫu thử vào nước:
- Mẫu nào tan tạo dung dịch trong suốt là Na_2O

$$\text{Na}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{NaOH}$$
- Mẫu nào tan ít, tỏa nhiệt, tạo dung dịch đục (xuất hiện chất rắn ít tan) là CaO

$$\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2$$
- Các mẫu còn lại không tan là Ag_2O ; Al_2O_3 ; Fe_2O_3 ; MnO_2 ; CuO .
- * Cho các mẫu còn lại tác dụng với dung dịch HCl đặc:
- Mẫu xuất hiện kết tủa trắng là Ag_2O

$$\text{Ag}_2\text{O} + 2\text{HCl} \rightarrow 2\text{AgCl}(\text{trắng}) + \text{H}_2\text{O}$$
- Mẫu tan, xuất hiện dung dịch xanh lam là CuO

$$\text{CuO} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{CuCl}_2(\text{xanh}) + \text{H}_2\text{O}$$
- Mẫu tan, xuất hiện dung dịch nâu đỏ là Fe_2O_3

$$\text{Fe}_2\text{O}_3 + 6\text{HCl} \rightarrow 2\text{FeCl}_3(\text{nâu đỏ}) + 3\text{H}_2\text{O}$$
- Mẫu tan, xuất hiện khí màu vàng lục, mùi hắc là MnO_2

$$\text{MnO}_2 + 4\text{HCl} \xrightarrow{t^\circ} \text{MnCl}_2 + \text{Cl}_2\uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$$
- Còn lại là Al_2O_3 tan, tạo dung dịch trong suốt là Al_2O_3

$$\text{Al}_2\text{O}_3 + 6\text{HCl} \rightarrow 2\text{AlCl}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$$

Câu 9: Bằng phương pháp hóa học em hãy tìm cách nhận biết các dung dịch mất nhãn NH_4HSO_4 , $\text{Ba}(\text{OH})_2$, BaCl_2 , HCl , NaCl và H_2SO_4 . Viết các phương trình hóa học xảy ra.

Hướng dẫn

* Trích mỗi chất một ít làm mẫu thử, đánh số thứ tự để nhận biết.

- Cho các mẫu thử trên tác dụng với quỳ tím, chia nhóm chất nhận biết:

+ Nhóm 1: Làm quỳ tím chuyển thành màu đỏ: NH_4HSO_4 , HCl , H_2SO_4 .

+ Nhóm 2: Làm quỳ tím chuyển thành màu xanh: $\text{Ba}(\text{OH})_2$ (Đã nhận ra)

+ Nhóm 3: Không làm đổi màu quỳ tím: BaCl_2 , NaCl .

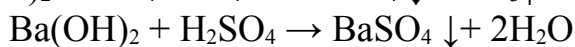
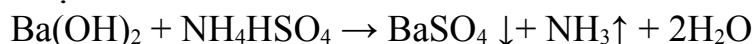
* Cho $\text{Ba}(\text{OH})_2$ vào nhóm 1, nhận ra.

+ NH_4HSO_4 phản ứng tạo khí có mùi khai và kết tủa trắng.

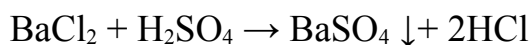
+ H_2SO_4 phản ứng tạo kết tủa trắng.

+ Còn lại là HCl không có hiện tượng phản ứng

+ Phương trình hóa học:



- Nhóm 3: cho tác dụng với H_2SO_4 , nhận ra BaCl_2 phản ứng tạo kết tủa trắng, còn lại là NaCl



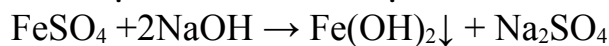
Câu 10: Hãy nhận biết ba cốc đựng 3 dung dịch mất nhãn gồm FeSO_4 , $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ và MgSO_4 .

Hướng dẫn

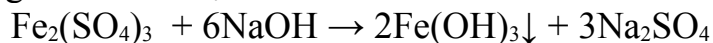
- Trích mỗi chất một ít làm mẫu thử, đánh dấu nhận biết.

- Cho các mẫu thử tác dụng lần lượt với NaOH , nhận ra:

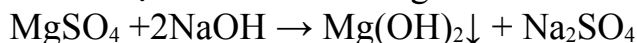
+ FeSO_4 tác dụng với NaOH tạo kết tủa xanh nhạt.



+ $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ tác dụng với NaOH tạo kết tủa màu nâu đỏ.



+ MgSO_4 tác dụng với NaOH tạo kết tủa keo trắng.



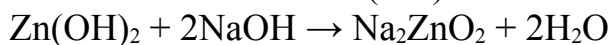
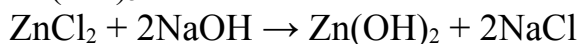
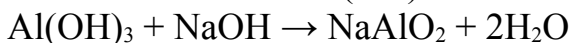
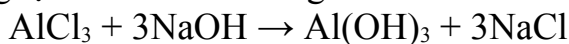
Câu 11: Có các lọ mất nhãn chứa dung dịch các chất AlCl_3 , ZnCl_2 , NaCl , MgCl_2 . Bằng phương pháp hoá học hãy nhận biết, viết phương trình phản ứng.

Hướng dẫn

- Trích mỗi chất một ít làm mẫu thử, đánh dấu nhận biết.

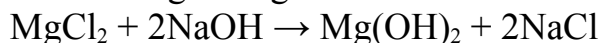
- Cho các mẫu thử tác dụng lần lượt với NaOH dư, nhận ra:

+ AlCl_3 , ZnCl_2 phản ứng tạo kết tủa keo trắng sau đó kết tủa tan.



+ NaCl : không có phản ứng.

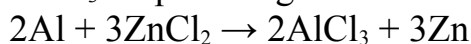
+ MgCl_2 phản ứng tạo kết tủa trắng không tan.



- Lấy một thanh kim loại Al cho vào 2 dung dịch muối AlCl_3 , ZnCl_2 .

+ Dung dịch nào làm cho thanh Al tan dần và có chất rắn mới tạo thành bám trên thanh

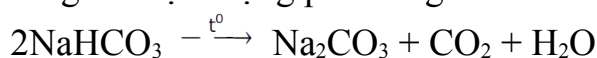
Al thì đó là ZnCl_2 còn lại là AlCl_3 ko phản ứng.



Câu 12: Nhận biết các dung dịch sau mất nhãn sau: NH_4HCO_3 , $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$, NaHCO_3 , NH_4NO_3 , Na_2CO_3 , HCl , H_2SO_4 .

Hướng dẫn

- Trích mỗi chất một ít làm mẫu thử, đánh dấu nhận biết.
- Cho các mẫu thử tác dụng lần lượt với quỳ tím, nhận ra:
 - + $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ không làm đổi màu quỳ tím.
 - + NaHCO_3 , Na_2CO_3 làm quỳ tím chuyển thành màu xanh. (nhóm 1)
 - + NH_4HCO_3 , NH_4NO_3 , HCl , H_2SO_4 làm quỳ tím chuyển thành màu đỏ. (nhóm 2)
- Nung nóng nhóm 1: Nhận ra được NaHCO_3 bị nhiệt phân hủy có khí không màu thoát ra. Còn lại là Na_2CO_3 không có hiện tượng phản ứng:



- Lấy dung dịch $\text{Ba}(\text{OH})_2$ cho tác dụng với nhóm 2, nhận ra:
 - + Chất phản ứng vừa có khí mùi khai vừa tạo kết tủa trắng là NH_4HCO_3
$$\text{NH}_4\text{HCO}_3 + \text{Ba}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{BaCO}_3\downarrow + \text{NH}_3\uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$$
 - + Chất phản ứng tạo ra khí có mùi khai là NH_4NO_3 .
$$2\text{NH}_4\text{NO}_3 + \text{Ba}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{Ba}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NH}_3\uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$$
 - + Chất phản ứng chỉ tạo ra kết tủa màu trắng là H_2SO_4
$$\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{Ba}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{BaSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$$
 - + Chất còn lại là HCl có phản ứng với $\text{Ba}(\text{OH})_2$ và không có hiện tượng.
$$2\text{HCl} + \text{Ba}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{BaCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$$

Câu 13. Có ba gói phân hoá học bị mất nhãn lần lượt là KCl , $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$, $(\text{NH}_2)_2\text{CO}$, còn lại là tạp chất trơ. Hãy nhận biết ba gói phân bón đó bằng phương pháp hóa học.

Hướng dẫn

- Dùng dd $\text{Ca}(\text{OH})_2$.
 - + Không hiện tượng: KCl
 - + Tạo khí làm xanh quỳ ẩm và kết tủa: $(\text{NH}_2)_2\text{CO}$.
$$(\text{NH}_2)_2\text{CO} + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow (\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$$

$$(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3 + \text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{CaCO}_3 + 2\text{NH}_3 + 2\text{H}_2\text{O}$$
 - + Tạo kết tủa trắng: $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$.
$$\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 + \text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow 2\text{CaHPO}_4\downarrow + 2\text{H}_2\text{O}$$
- Hoặc:
- $$\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 + 2\text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2\downarrow + 4\text{H}_2\text{O}.$$

Câu 14. Một hỗn hợp gồm các oxit: CO , CO_2 , SO_2 , SO_3 . Cần dùng các phản ứng hóa học nào để nhận ra từng oxide trong hỗn hợp?

Hướng dẫn

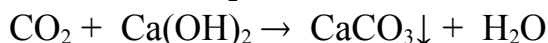
- Dẫn hỗn hợp khí đi qua dung dịch BaCl_2 có kết tủa màu trắng $\Rightarrow$ trong hỗn hợp có chứa khí SO_3
$$\text{SO}_3 + \text{BaCl}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{BaSO}_4 + \text{HCl}$$
- Cho hỗn hợp khí gồm: CO_2 , SO_2 , CO qua dung dịch Bromine dư, thấy dung dịch

bromine bị mất màu chứng tỏ trong hỗn hợp có chứa khí SO_2 .



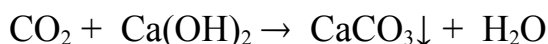
- Cho hỗn hợp khí thoát ra gồm CO_2 , CO qua dung dịch $\text{Ca}(\text{OH})_2$ dư, thấy xuất hiện kết tủa trắng.

⇒ trong hỗn hợp có chứa khí CO_2



- Khí thoát ra (CO) dẫn qua CuO dư, nung nóng rồi dẫn khí sinh ra qua dung dịch nước vôi trong thấy nước vôi trong bị vẩn đục, chứng tỏ khí ban đầu có CO .

PTHH: $\text{CO} + \text{CuO} \xrightarrow{t^\circ} \text{Cu} + \text{CO}_2$



P/S: Với bài tập nhận biết sự có mặt chất trong hỗn hợp, ta làm tương tự bài tập nhận biết, tuy nhiên nếu có n chất thì ta phải nhận biết đến chất thứ n . Còn với bài nhận biết hóa chất riêng biệt, có n chất, ta chỉ cần nhận ra $(n-1)$ chất, chất còn lại được phép kết luận luôn

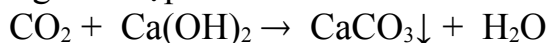
Câu 15. Trình bày phương pháp hóa học để nhận biết sự có mặt của các khí trong hỗn hợp khí gồm: CO_2 , SO_2 , CO , H_2 .

Hướng dẫn

- Cho hỗn hợp khí gồm: CO_2 , SO_2 , CO , H_2 qua dung dịch Br_2 dư, thấy dung dịch bromine bị mất màu chứng tỏ trong hỗn hợp có chứa khí SO_2 .

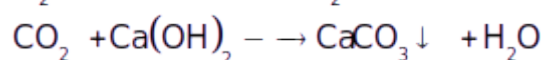
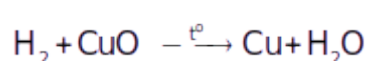


- Cho hỗn hợp khí thoát ra gồm CO_2 , CO , H_2 qua dung dịch $\text{Ca}(\text{OH})_2$ dư, thấy xuất hiện kết tủa trắng. → trong hỗn hợp có chứa khí CO_2



- Hỗn hợp khí thoát ra (CO , H_2) dẫn qua CuO dư, nung nóng. Làm lạnh hỗn hợp khí sau phản ứng thấy có hơi nước sinh ra chứng tỏ hỗn hợp ban đầu chứa khí H_2 . Khí còn lại dẫn qua dung dịch nước vôi trong thấy nước vôi trong bị vẩn đục, chứng tỏ khí ban đầu có CO .

PTHH: $\text{CO} + \text{CuO} \xrightarrow{t^\circ} \text{Cu} + \text{CO}_2$



Dạng 2: Nhận biết các hóa chất riêng biệt, hạn chế thuốc thử

Phương pháp: Dùng các thuốc thử đề bài cho để nhận biết chất, nếu thuốc thử đề cho không nhận biết hết được thì sử dụng chất nhận biết được làm thuốc thử để nhận biết các chất còn lại.

VD: Chỉ có CO_2 và H_2O làm thế nào để nhận biết được các chất rắn sau NaCl , Na_2CO_3 , CaCO_3 , BaSO_4 . Trình bày cách nhận biết. Viết phương trình phản ứng.

Hướng dẫn

- Hòa tan các chất rắn vào nước, chia nhóm chất tan trong nước và không tan trong nước.

+ Nhóm 1: tan gồm NaCl và Na_2CO_3 .

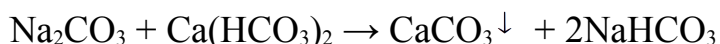
+ Nhóm 2: không tan gồm CaCO_3 và BaSO_4 .

- Sục khí CO_2 tới dư vào hỗn hợp các chất nhóm 2, nhận ra:

+ Chất rắn bị hòa tan là CaCO_3 , còn lại là BaSO_4 .



- Lấy phần dung dịch vừa thu được ở nhóm 2 cho tác dụng với nhóm 1, nhận ra:
- + Na_2CO_3 phản ứng tạo kết tủa trắng, chất còn lại không có phản ứng là NaCl



(hs có thể trình bày theo cách khác)

Bài tập:

Câu 1: Chỉ dùng dung dịch H_2SO_4 loãng (không dùng hoá chất nào khác kể cả nước) nhận biết các kim loại sau Mg, Zn, Fe, Ba.

Hướng dẫn

- Trích mỗi chất 1 ít làm mẫu thử, cho tác dụng lần lượt với H_2SO_4 loãng, nhận ra:
- + Ba tác dụng với H_2SO_4 loãng có khí không màu thoát ra và có kết tủa trắng

$$\text{Ba} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{BaSO}_4 \downarrow + \text{H}_2 \uparrow$$
- + Các kim loại còn lại tác dụng với H_2SO_4 loãng đều có khí thoát ra và không tạo kết tủa

$$\text{Mg} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{MgSO}_4 + \text{H}_2 \uparrow$$

$$\text{Zn} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{ZnSO}_4 + \text{H}_2 \uparrow$$

$$\text{Fe} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{FeSO}_4 + \text{H}_2 \uparrow$$
- Cho lần lượt 3 kim loại còn lại tác dụng lần lượt với các muối thu được sau khi tác dụng với H_2SO_4 .
- + Kim loại tác dụng được với cả 2 muối khác và có chất rắn bám vào là Mg.

$$\text{Mg} + \text{FeSO}_4 \rightarrow \text{MgSO}_4 + \text{Fe} \downarrow$$

$$\text{Mg} + \text{ZnSO}_4 \rightarrow \text{MgSO}_4 + \text{Zn} \downarrow$$
- + Kim loại chỉ tác dụng được với 1 dung dịch muối là Zn.

$$\text{Zn} + \text{FeSO}_4 \rightarrow \text{ZnSO}_4 + \text{Fe} \downarrow$$
- + Kim loại không có phản ứng với dung dịch muối nào là Fe.

Câu 2: Chỉ dùng quỳ tím hãy phân biệt các dung dịch sau: BaCl_2 ; NH_4Cl ; $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$; NaOH ; Na_2CO_3

Hướng dẫn

- Trích mỗi chất một ít làm mẫu thử, đánh dấu nhận biết.
- Cho các mẫu thử tác dụng lần lượt với quỳ tím, nhận ra:
- + Chất làm quỳ tím chuyển thành màu đỏ: NH_4Cl ; $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$. (nhóm 1)
- + Chất làm quỳ tím chuyển thành màu Xanh: NaOH ; Na_2CO_3 . (nhóm 2)
- + Chất không làm đổi màu quỳ tím: BaCl_2 .
- * Cho BaCl_2 tác dụng lần lượt với từng nhóm, nhận ra:
- Nhóm 1:
 - + Chất tạo kết tủa trắng là $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$, còn lại là NH_4Cl .

$$\text{BaCl}_2 + (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{BaSO}_4 \downarrow + 2\text{NH}_4\text{Cl}$$
- Nhóm 2:
 - + Chất tạo kết tủa trắng là Na_2CO_3 , còn lại là NaOH .

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

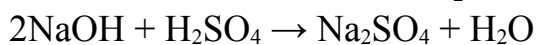
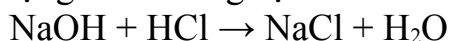
Câu 3: Chỉ dùng quỳ tím nhận biết 3 dung dịch cùng nồng độ sau HCl , H_2SO_4 và NaOH .

Hướng dẫn

- Trích mỗi chất cùng một lượng thể tích dung dịch làm mẫu thử, đánh dấu nhận

biết.

- Cho các mẫu thử tác dụng lần lượt với quỳ tím, nhận ra:
- + NaOH làm cho quỳ tím chuyển thành màu xanh.
- + HCl, H₂SO₄ làm quỳ tím chuyển thành màu đỏ.
- Lấy NaOH ở trên cho tác dụng với 2 dung dịch Acid rồi thử lại bằng quỳ tím.



- + Dung dịch nào sau phản ứng làm đổi quỳ tím chuyển thành màu đỏ là ống nghiệm ban đầu chứa H₂SO₄. Do H₂SO₄ còn dư làm đổi màu quỳ tím.
- + Dung dịch nào sau phản ứng không làm đổi màu quỳ tím là ống nghiệm ban đầu chứa HCl. (do phản ứng theo tỉ lệ mol 1:1 nên không có chất nào dư).

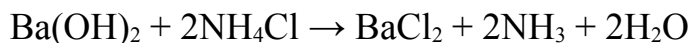
Câu 4: Lựa chọn một hoá chất thích hợp để phân biệt các dung dịch muối: NH₄Cl, (NH₄)₂SO₄, NaNO₃, MgCl₂, FeCl₂, FeCl₃, Al(NO₃)₃.

Hướng dẫn

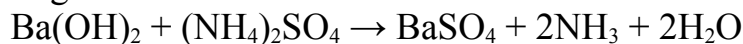
* Hóa chất sử dụng Ba(OH)₂ dư.

- Trích mỗi chất một ít làm mẫu thử, đánh dấu nhận biết. Cho các mẫu thử tác dụng với Ba(OH)₂, nhận ra:

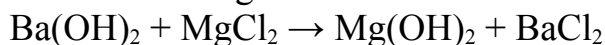
- + NH₄Cl phản ứng có khí mùi khai thoát ra.



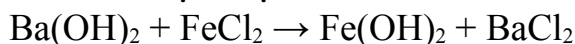
- + (NH₄)₂SO₄ phản ứng có khí mùi khai thoát ra và có kết tủa màu trắng.



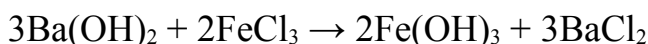
- + MgCl₂ Phản ứng tạo kết tủa keo trắng.



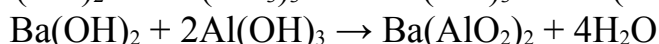
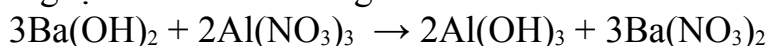
- + FeCl₂ phản ứng tạo kết tủa xanh lục nhạt.



- + FeCl₃ phản ứng tạo kết tủa màu nâu đỏ.



- + Al(NO₃)₃ phản ứng tạo kết tủa keo trắng sau đó kết tủa tan.



- + NaNO₃ không có hiện tượng phản ứng.

Câu 5: Chỉ được dùng một kim loại hãy nhận biết các dung dịch sau đây HCl, HNO₃ đặc, AgNO₃, KCl, KOH. Viết các phương trình hóa học xảy ra.

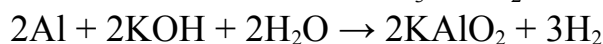
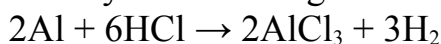
Hướng dẫn

- Trích mỗi chất một ít làm mẫu thử, đánh dấu nhận biết. Cho Al vào các mẫu thử theo bảng:

	HCl	HNO ₃ đặc	AgNO ₃	KCl	KOH
Al	H ₂	NO ₂ (nâu)	Ag↓	Không phản ứng	H ₂

* Nhận ra:

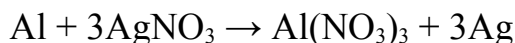
- + HCl và KOH tác dụng với Al thấy có khí không màu thoát ra:



- + HNO₃ đặc tác dụng với Al khi nung nóng tạo ra khí có màu nâu



+ Cho Al tác dụng với AgNO_3 thấy Al tan dần và có kim loại màu trắng bạc bám ngoài thanh Al.



- Cô cạn 2 dung dịch có khí không màu thoát ra, dung dịch nào bay hơi hoàn toàn không để lại cặn là HCl, KOH để lại cặn màu trắng.

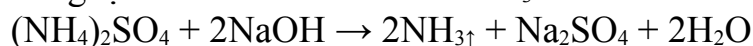
Câu 6: Có 6 lọ không nhãn đựng riêng biệt từng dung dịch sau: K_2CO_3 , $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$, MgSO_4 , $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$, FeSO_4 và $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$. Chỉ được dùng xút (NaOH) hãy nhận biết.

Hướng dẫn

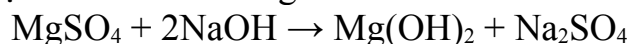
- Trích mỗi chất một ít làm mẫu thử, đánh dấu nhận biết. Cho các mẫu thử tác dụng lần lượt với NaOH.

+ K_2CO_3 : Không có hiện tượng phản ứng.

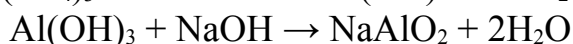
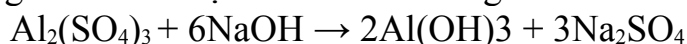
+ $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$: Phản ứng tạo ra khí có mùi khai là NH_3 .



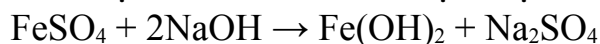
+ MgSO_4 : phản ứng tạo kết tủa keo trắng:



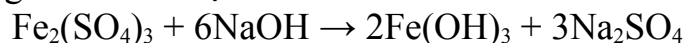
+ $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ phản ứng với NaOH tạo kết tủa keo trắng sau đó kết tủa tan.



+ FeSO_4 phản ứng với NaOH tạo kết tủa màu xanh lục nhạt:



+ $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ phản ứng với NaOH tạo kết tủa màu nâu đỏ:

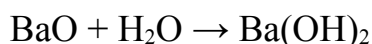


Câu 7: Chỉ dùng HCl và H_2O nhận biết các chất sau đây đựng riêng trong các lọ bị mất nhãn: Ag_2O , BaO , MgO , Al_2O_3 , FeO , Fe_2O_3 và CaCO_3 .

Hướng dẫn

- Trích mỗi chất một ít làm mẫu thử, đánh dấu nhận biết. Cho các mẫu thử tác dụng lần lượt với H_2O .

+ Nhận ra BaO tan trong nước



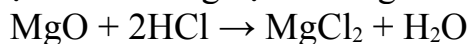
- Các chất còn lại không tan trong nước cho tác dụng với $\text{Ba}(\text{OH})_2$ vừa thu được. Nhận ra:

+ Al_2O_3 bị hòa tan, phương trình hóa học: $\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{Ba}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{Ba}(\text{AlO}_2)_2 + \text{H}_2\text{O}$

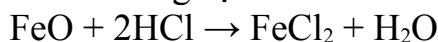
- Các chất còn lại cho tác dụng với HCl, nhận ra:

+ Ag_2O phản ứng với HCl tạo kết tủa màu trắng: $\text{Ag}_2\text{O} + 2\text{HCl} \rightarrow 2\text{AgCl}\downarrow + \text{H}_2\text{O}$

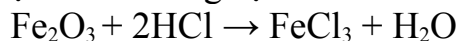
+ MgO phản ứng với HCl tạo thành dung dịch không màu



+ FeO phản ứng với HCl tạo thành dung dịch có màu xanh lục nhạt FeCl_2 .



+ Fe_2O_3 phản ứng với HCl tạo thành dung dịch có màu đỏ nâu FeCl_3 .



+ CaCO_3 phản ứng với HCl tạo thành khí không màu thoát ra (CO_2)



Câu 8. Chỉ được dùng thêm hai thuốc thử (tự chọn) để phân biệt các chất bột sau: MgO, P₂O₅, BaO, Na₂SO₄, Al₂O₃. Viết phương trình hóa học của các phản ứng xảy ra (nếu có).

Hướng dẫn

- Trích lấy mẫu thử vào các ống nghiệm và đánh số thứ tự.
- Nhỏ H₂O dư vào lần lượt các mẫu thử:
- + Ống nghiệm chứa chất rắn tan trong nước là chứa: P₂O₅, BaO, Na₂SO₄ (Nhóm 1)

$$P_2O_5 + H_2O \rightarrow H_3PO_4$$
$$BaO + H_2O \rightarrow Ba(OH)_2$$
- + Ống nghiệm chứa chất rắn không tan trong nước là chứa: MgO, Al₂O₃ (Nhóm 2)
- Nhỏ lần lượt các dung dịch thu được trong nhóm 1 lên mẫu giấy quỳ tím.
- + Dung dịch làm quỳ tím chuyển sang màu đỏ là chứa H₃PO₄ → chất ban đầu là P₂O₅
- + Dung dịch làm quỳ tím chuyển sang màu xanh là chứa Ba(OH)₂ → chất ban đầu là BaO
- + Dung dịch không làm quỳ tím đổi màu là chứa Na₂SO₄.
- Lấy dung dịch Ba(OH)₂ thu được ở trên nhỏ vào lần lượt 2 mẫu thử trong nhóm 2.
- + Chất rắn tan trong dung dịch Ba(OH)₂ là Al₂O₃

$$Ba(OH)_2 + Al_2O_3 \rightarrow Ba(AlO_2)_2 + H_2O$$
- + Chất rắn không tan trong dung dịch Ba(OH)₂ là MgO

Câu 9. Cho các hóa chất: Na, MgCl₂, FeCl₂, FeCl₃, AlCl₃. Chỉ dùng thêm H₂O trình bày cách phân biệt mỗi chất và viết phương trình hóa học xảy ra

Hướng dẫn

- Trích các chất làm mẫu thử và đánh số thứ tự, cho nước lần lượt vào các mẫu thử và lắc đều:
- + Mẫu thử tan và sủi bọt khí là Na
- + Các mẫu thử còn lại tan và không có hiện tượng gì: MgCl₂, FeCl₂, FeCl₃, AlCl₃
- Dùng dung dịch NaOH vừa thu được ở trên làm thuốc thử lần lượt cho vào các dung dịch thu được:
- + Mẫu thử của dung dịch nào xuất hiện kết tủa trắng là MgCl₂

$$MgCl_2 + 2NaOH \rightarrow Mg(OH)_2 + 2NaCl$$
- + Mẫu thử của dung dịch nào xuất hiện kết tủa trắng xanh, bị hóa nâu trong không khí là FeCl₂

$$FeCl_2 + 2NaOH \rightarrow Fe(OH)_2 + 2NaCl$$
$$Fe(OH)_2 + H_2O + O_2 \rightarrow Fe(OH)_3$$
- + Mẫu thử của dung dịch nào xuất hiện kết tủa nâu đỏ là FeCl₃

$$FeCl_3 + 3NaOH \rightarrow Fe(OH)_3 + 3NaCl$$
- + Mẫu thử của dung dịch nào ban đầu xuất hiện kết tủa trắng keo, sau tan dần trong NaOH dư tạo dung dịch trong suốt là AlCl₃

$$AlCl_3 + 3NaOH \rightarrow Al(OH)_3 + 3NaCl$$
$$Al(OH)_3 + NaOH \rightarrow NaAlO_2 + H_2O$$

Câu 10. Chỉ dùng thêm nước và các điều kiện thí nghiệm cần thiết, hãy nêu phương pháp nhận biết 5 gói bột màu trắng của 5 chất sau; KCl, Ba(HCO₃)₂, K₂CO₃, MgCl₂, K₂SO₄. Viết phương trình hóa học xảy ra.

Hướng dẫn

- Trích mỗi lọ ít làm mẫu thử
- Cho thêm nước vào các mẫu thử
- Đun nóng nhẹ các mẫu thử.
 - + Mẫu thử xuất hiện kết tủa trắng đồng thời sủi bọt khí thì đó là $\text{Ba}(\text{HCO}_3)_2$

$$\text{Ba}(\text{HCO}_3)_2 \rightarrow \text{BaCO}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$$
- Dùng $\text{Ba}(\text{HCO}_3)_2$ vừa nhận được nhỏ vào lần lượt các mẫu thử trên ta thu được kết quả sau:
 - + Nhóm 1: Tạo kết tủa trắng với $\text{Ba}(\text{HCO}_3)_2$ là K_2CO_3 và K_2SO_4

$$\text{Ba}(\text{HCO}_3)_2 + \text{K}_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{BaCO}_3 \downarrow + 2\text{KHCO}_3$$

$$\text{Ba}(\text{HCO}_3)_2 + \text{K}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{BaSO}_4 \downarrow + 2\text{KHCO}_3$$
 - + Nhóm 2: Không hiện tượng gì bao gồm KCl , MgCl_2
- Trích từng mẫu thử ở nhóm 1 cho vào nhóm 2.
 - + Mẫu xuất hiện kết tủa trắng thì mẫu thử trong nhóm 1 là K_2CO_3 và mẫu thử nhóm 2 là MgCl_2
 - + Mẫu còn lại trong nhóm 1 là K_2SO_4 và nhóm 2 là KCl

$$\text{MgCl}_2 + \text{K}_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{MgCO}_3 \downarrow + 2\text{KCl}$$

Câu 11. Có 4 gói phân bón có công thức hóa học như sau: KCl , NH_4NO_3 , $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$, $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ Chỉ dùng vôi sống và nước, hãy nhận biết 4 gói phân bón trên.

Hướng dẫn

- Trích mẫu thử và đánh số thứ tự
- Hòa tan các mẫu thử vào nước
- Cho vôi sống vào nước đến khi phản ứng xảy ra hoàn toàn, lọc lấy phần dung dịch trong suốt $\text{Ca}(\text{OH})_2$

$$\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2$$
- Cho dung dịch $\text{Ca}(\text{OH})_2$ lần lượt vào các ống nghiệm chứa các dung dịch mẫu thử
 - + Mẫu thử xuất hiện kết tủa trắng là: $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$

$$\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 + 2\text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 + 2\text{H}_2\text{O}$$
 - + Mẫu thử xuất hiện chất khí có mùi khai thì đó là NH_4NO_3 :

$$2\text{NH}_4\text{NO}_3 + \text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{Ca}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NH}_3 + 2\text{H}_2\text{O}$$
 - + Mẫu thử vừa có kết tủa trắng vừa có mùi khai thoát ra là $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$

$$\text{CO}(\text{NH}_2)_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow (\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$$

$$(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3 + \text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{CaCO}_3 + 2\text{NH}_3 + 2\text{H}_2\text{O}$$

Câu 12. Có 6 chất rắn đựng trong 6 lọ riêng biệt, mất nhãn là: Na_2CO_3 , Na_2SO_4 , MgCO_3 , BaCO_3 , BaSO_4 , CuSO_4 . Chỉ dùng thêm một thuốc thử, hãy nhận biết các chất rắn trên bằng phương pháp hóa học (viết các phương trình hóa học của phản ứng xảy ra).

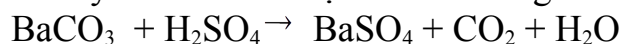
Hướng dẫn

- Đánh số thứ tự, trích mẫu thử:
- Nhỏ dung dịch H_2SO_4 dư lần lượt vào các mẫu thử.
 - + Mẫu thử tan và có sủi bọt khí là chứa Na_2CO_3 , MgCO_3 (Nhóm 1)

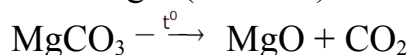
$$\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$$

$$\text{MgCO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{MgSO}_4 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$$
 - + Mẫu thử tan nhưng không có khí bay lên là: Na_2SO_4
 - + Mẫu thử không tan là BaSO_4

+ Mẫu thử tan, có khí bay lên và xuất hiện kết tủa trắng là BaCO_3



- Nung nóng các mẫu chất trong nhóm 1 đến khối lượng không đổi thu được sản phẩm tương ứng là Na_2CO_3 và MgO (Nhóm 2)

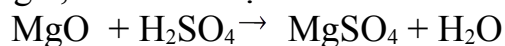


- Cho H_2SO_4 vào các mẫu thử của nhóm 2, nếu:

+ Mẫu thử tan và có khí bay lên là Na_2CO_3



+ Mẫu thử tan là MgO , từ đó xác định chất ban đầu tương ứng là MgCO_3



Câu 13. Cho 7 lọ chứa các dung dịch không màu bị mất nhãn gồm: NH_4Cl , $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$, $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$, phenolphthalein, K_2SO_4 , HCl , NaCl . Chỉ dùng thêm dung dịch $\text{Ba}(\text{OH})_2$ làm thuốc thử, có thể nhận biết được bao nhiêu chất trong số các dung dịch trên? Viết các phương trình hoá học xảy ra.

Hướng dẫn

Trích mẫu thử và đánh số thứ tự từ 1 đến 7.

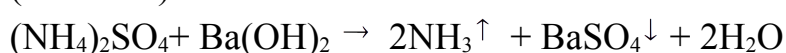
- Cho dung dịch $\text{Ba}(\text{OH})_2$ vào các mẫu thử đến dư, nếu:

+ Dung dịch chuyển qua màu đỏ (*) là dung dịch phenolphthalein (dán nhãn).

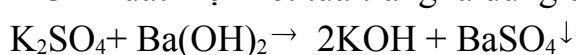
+ Chỉ có khí mùi khai bốc lên là dung dịch NH_4Cl (dán nhãn).



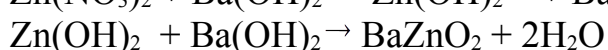
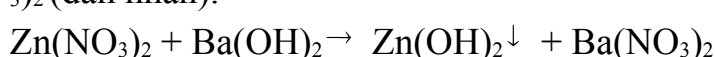
+ Có khí mùi khai bốc lên, đồng thời xuất hiện kết tủa trắng là dung dịch $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ (dán nhãn).



+ Chỉ xuất hiện kết tủa trắng là dung dịch K_2SO_4 (dán nhãn).



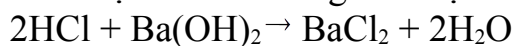
+ Xuất hiện kết tủa keo trắng, sau đó kết tủa tan dần đến hết thì đó là dung dịch $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$ (dán nhãn).



+ Không có hiện tượng gì là dung dịch HCl và NaCl .

- Lấy (*) cho vào 2 mẫu thử còn lại, nếu:

+ Dd bị mất màu hồng sau một thời gian là HCl (dán nhãn).



+ Dung dịch không có hiện tượng gì là NaCl (dán nhãn).

Câu 14. Cho 7 lọ chứa các dung dịch không màu bị mất nhãn gồm: NH_4Cl , $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$, $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$, phenolphthalein, K_2SO_4 , HCl , NaCl . Chỉ dùng thêm dung dịch $\text{Ba}(\text{OH})_2$ làm thuốc thử, có thể nhận biết được bao nhiêu chất trong số các dung dịch trên? Viết các phương trình hoá học xảy ra.

Hướng dẫn

* Trích mẫu thử và đánh số thứ tự nhận biết.

- Cho dung dịch $\text{Ba}(\text{OH})_2$ vào các mẫu thử đến dư, nếu:

+ Dung dịch chuyển qua màu đỏ (*) là dung dịch phenolphthalein.

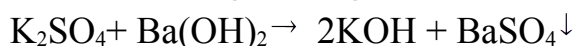
+ Chỉ có khí mùi khai bốc lên là dung dịch NH_4Cl (dán nhãn).



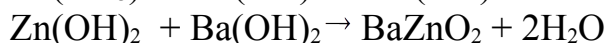
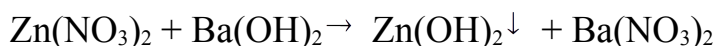
+ Có khí mùi khai bốc lên, đồng thời xuất hiện kết tủa trắng là dung dịch $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$.



+ Chỉ xuất hiện kết tủa trắng là dung dịch K_2SO_4 .



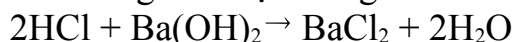
+ Xuất hiện kết tủa keo trắng, sau đó kết tủa tan dần đến hết thì đó là dung dịch $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$.



+ Không có hiện tượng gì là dung dịch HCl và NaCl

- Lấy (*) cho vào 2 mẫu thử còn lại, nếu:

+ Dd bị mất màu hồng sau một thời gian là HCl .



+ Dung dịch không có hiện tượng gì là NaCl .

Câu 15. Cho 5 lọ hóa chất mất nhãn, mỗi lọ đựng một trong các dung dịch chất sau: NaOH , NaCl , HCl , H_2SO_4 , BaCl_2 . Chỉ dùng thêm phenolphtalein, trình bày phương pháp hóa học để nhận biết dung dịch ở mỗi lọ và viết các phương trình phản ứng xảy ra nếu có.

Hướng dẫn

- Trích các mẫu thử ra các ống nghiệm, đánh số thứ tự tương ứng.

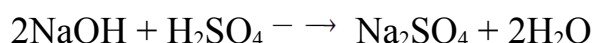
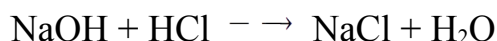
- Nhỏ dung dịch phenolphtalein lần lượt vào 5 mẫu thử

+ Mẫu thử nào làm phenolphtalein chuyển màu hồng là dung dịch NaOH

+ Mẫu nào không chuyển màu là 4 mẫu còn lại

- Nhỏ dung dịch NaOH lần lượt phenolphtalein (màu hồng) vào 4 mẫu chưa nhận được:

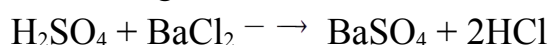
+ Mẫu nào làm mất màu hồng $\Rightarrow$ Đó là dung dịch HCl và H_2SO_4 (nhóm A)



+ Mẫu nào không làm mất màu hồng là BaCl_2 và NaCl (Nhóm B)

- Cho lần lượt từng mẫu thử nhóm A vào lần lượt mẫu thử nhóm B

+ Nếu xuất hiện kết tủa trắng thì mẫu nhóm A là H_2SO_4 và nhóm B là BaCl_2



+ Nếu không thấy hiện tượng gì thì mẫu nhóm A là HCl và mẫu nhóm B là NaCl .

Câu 16. Chỉ dùng thêm dung dịch phenolphtalein (với các điều kiện dụng cụ thí nghiệm có đủ), hãy trình bày phương pháp nhận biết các dung dịch không màu đựng riêng biệt trong các lọ mất nhãn sau: MgSO_4 , NaNO_3 , KOH , BaCl_2 , Na_2SO_4 . Viết các phương trình phản ứng xảy ra (nếu có).

Hướng dẫn

- Trích mẫu thử và đánh số tương ứng

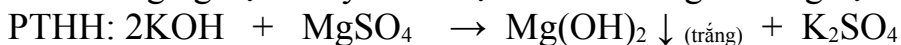
- Nhỏ từ từ dung dịch phenolphtalein vào các ống nghiệm chứa các mẫu thử:

+ Mẫu thử làm phenolphtalein từ không màu chuyển màu hồng là dung dịch KOH

+ Các mẫu thử còn lại không có hiện tượng.

- Nhỏ từ từ dung dịch KOH vừa nhận được ở trên vào các dung dịch còn lại:

+ Nếu ống nghiệm thấy xuất hiện kết tủa trắng là dung dịch MgSO_4 .



+ Các ống nghiệm còn lại không có hiện tượng gì là các dung dịch NaNO_3 , BaCl_2 , Na_2SO_4 .

- Nhỏ từ từ dung dịch MgSO_4 vừa nhận được vào 3 dung dịch còn lại.

+ Nếu ống nghiệm nào xuất hiện kết tủa trắng là dung dịch BaCl_2

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

+ Ống nghiệm không có hiện tượng gì là dung dịch NaNO_3 , Na_2SO_4

- Nhỏ từ từ dung dịch BaCl_2 vừa nhận được ở vào 2 dung dịch còn lại.

+ Nếu ống nghiệm thấy xuất hiện kết tủa trắng là dung dịch Na_2SO_4

PTHH: $\text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{BaCl}_2 \rightarrow \text{BaSO}_4 \downarrow (\text{trắng}) + 2\text{NaCl}$

+ Ống nghiệm còn lại không có hiện tượng gì là NaNO_3 .

Câu 17. Chỉ dùng quỳ tím hãy nhận biết các dung dịch riêng biệt đựng trong các lọ mất nhãn sau: HCl , NaHSO_4 , Na_2CO_3 , BaCl_2 , NaCl , NaOH

Hướng dẫn

* Trích các mẫu thử đánh số thứ tự:

- Thả mẫu giấy quỳ tím vào các mẫu thử

- Nếu quỳ tím chuyển thành màu đỏ là HCl , NaHSO_4 (Nhóm I)

- Nếu quỳ tím chuyển thành màu xanh là Na_2CO_3 , NaOH (Nhóm II)

- Nếu quỳ tím không chuyển màu là BaCl_2 , NaCl (Nhóm III)

* Cho 2 mẫu nhóm I lần lượt tác dụng từng đôi một các mẫu nhóm III

- Nếu thấy kết tủa trắng chứng tỏ là NaHSO_4 (Nhóm I), BaCl_2 (Nhóm III)

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

- Còn lại không hiện tượng gì là HCl (Nhóm I), NaCl (Nhóm III)

- Nhỏ BaCl_2 lần lượt vào các mẫu (Nhóm II), nếu thấy kết tủa trắng là Na_2CO_3 còn lại không hiện tượng gì là NaOH .

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

Câu 18. Có năm dung dịch không màu đựng trong các lọ mất nhãn riêng biệt: $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$; NaOH ; MgCl_2 ; ZnCl_2 ; BaCl_2 . 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

- 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 MgCl_2 .

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

+ Mẫu thử không có hiện tượng gì đó là dung dịch BaCl_2 .

+ Mẫu thử nào xuất hiện kết tủa, sau đó tan hoàn toàn thì đó là dung dịch $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ và dung dịch ZnCl_2 .

$$6\text{NaOH} + \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \rightarrow 2\text{Al}(\text{OH})_3 \downarrow + 3\text{Na}_2\text{SO}_4$$

$$\text{NaOH} + \text{Al}(\text{OH})_3 \rightarrow \text{NaAlO}_2 + \text{H}_2\text{O}$$

$$2\text{NaOH} + \text{ZnCl}_2 \rightarrow \text{Zn}(\text{OH})_2 \downarrow + 2\text{NaCl}$$

$$2\text{NaOH} + \text{Zn}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{Na}_2\text{ZnO}_2 + \text{H}_2\text{O}$$

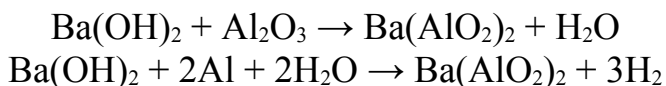
- Cho dung dịch BaCl_2 vừa nhận được vào 2 mẫu thử này, xuất hiện kết tủa trắng thì đó là $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$.

$$3\text{BaCl}_2 + \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \rightarrow 3\text{BaSO}_4 \downarrow + 2\text{AlCl}_3$$

Câu 19. Cho các chất rắn dạng bột Mg, Ba(OH)₂, Al₂O₃, Al chứa trong các lọ riêng biệt, bị mất nhãn. Chỉ được dùng một thuốc thử duy nhất, hãy trình bày phương pháp hóa học để phân biệt các lọ bị mất nhãn trên. Viết các phương trình phản ứng xảy ra.

Hướng dẫn

- Dùng H₂O để làm thuốc thử cho lần lượt từng chất rắn vào nước
- Chất nào tan là Ba(OH)₂.
- Cho lần lượt từng chất còn lại vào dd Ba(OH)₂. Chất tan không có khí là Al₂O₃
- Chất tan có khí là Al



- Còn lại là Mg

Câu 20. 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

- 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
- $$\begin{aligned}\text{K}_2\text{CO}_3 + \text{Ba(HCO}_3)_2 &\rightarrow \text{BaCO}_3\downarrow + 2\text{KHCO}_3 \\ \text{MgSO}_4 + \text{Ba(HCO}_3)_2 &\rightarrow \text{BaSO}_4\downarrow + \text{Mg(HCO}_3)_2\end{aligned}$$
- + 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 21. Có 4 dung dịch riêng biệt đựng trong mỗi bình được ký hiệu ngẫu nhiên X, Y, Z, T. Mỗi dung dịch chứa một trong các chất tan sau: NaCl; Ba(HCO₃)₂; Na₂CO₃ và Na₂SO₄. Một học sinh lần lượt thực hiện các thí nghiệm và kết quả được ghi theo bảng sau:

	X	T	Z	Y	
Dung Dịch NaHSO ₄	↓↑	↑			↓: sinh ra kết tủa
Dung Dịch Ba(OH) ₂	↓	↓		↓	↑: sinh ra khí

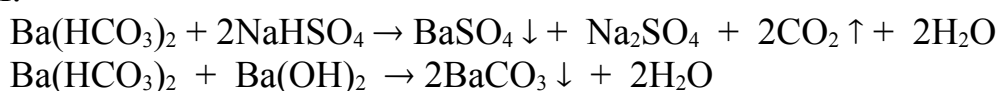
Hãy xác định dung dịch trong các bình ký hiệu X, Y, Z, T trên và viết các phương trình phản ứng xảy ra.

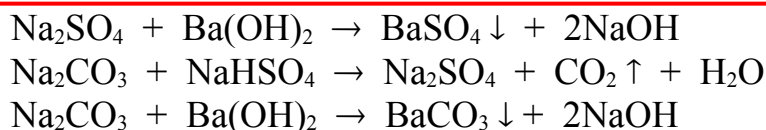
Hướng dẫn

Dung dịch trong các bình

X: Ba(HCO₃)₂; Y: Na₂SO₄; Z: NaCl; T: Na₂CO₃

PTHH:

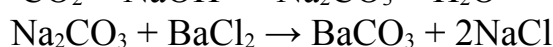
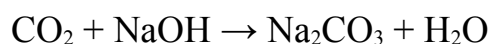




Câu 22. Cho 2 lọ mất nhãn: 1 lọ chứa dung dịch X, 1 lọ chứa dung dịch Y. Dung dịch X chứa hỗn hợp BaCl_2 và NaOH , dung dịch Y chứa hỗn hợp NaAlO_2 và NaOH . Chỉ dùng khí CO_2 hãy trình bày cách phân biệt hai lọ dung dịch trên. Viết các phương trình hóa học xảy ra.

Hướng dẫn

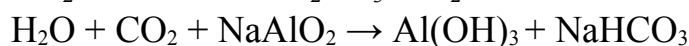
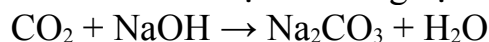
- Sục từ từ khí CO_2 tới dư vào hai dung dịch trên quan sát hiện tượng xảy ra
- Nếu dung dịch nào xuất hiện kết tủa trắng sau đó kết tủa tan tạo thành dung dịch trong suốt thì dung dịch đó chứa BaCl_2 và NaOH (dung dịch X) do các phản ứng xảy ra theo thứ tự:



- Khi hết NaOH CO_2 tác dụng với Na_2CO_3 , BaCO_3 làm kết tủa bị hòa tan:



- Nếu dung dịch nào sục khí CO_2 vào lúc đầu chưa có hiện tượng gì sau một thời gian mới có kết tủa xuất hiện thì dung dịch đó chứa NaAlO_2 , NaOH (dd Y) do các phản ứng



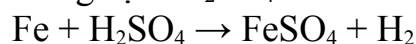
Câu 23. Chỉ dùng bột sắt làm thuốc thử, hãy nhận biết các dung dịch riêng biệt sau: H_2SO_4 , Na_2SO_4 , Na_2CO_3 , MgSO_4 , BaCl_2 . Viết đầy đủ phương trình hóa học của các phản ứng xảy ra.

Hướng dẫn

- Chiết các hóa chất ra các ống nghiệm, có đánh số sau mỗi lần phản ứng.

Đầu tiên cho bột sắt lần lượt vào các ống nghiệm, nếu:

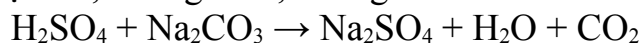
- * Có khí không màu bay ra là dung dịch H_2SO_4



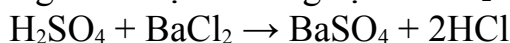
- * Không có hiện tượng là các dung dịch: Na_2SO_4 , Na_2CO_3 , MgSO_4 , BaCl_2 (1)

- Sau đó, ta dùng dung dịch H_2SO_4 vừa nhận được lần lượt cho vào các dung dịch (1), nếu:

- + Có hiện tượng sủi bọt khí, không màu, không mùi thoát ra là dung dịch Na_2CO_3



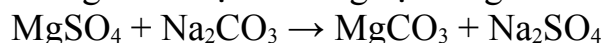
- + Có hiện tượng kết tủa trắng xuất hiện là dung dịch BaCl_2 .



- + Không hiện tượng là dung dịch Na_2SO_4 và MgSO_4 (2)

Tiếp theo, ta dùng dung dịch Na_2CO_3 vừa nhận được lần lượt cho vào các dung dịch (2), nếu:

- + Có hiện tượng kết tủa trắng xuất hiện là dung dịch MgSO_4



- + Không hiện tượng là dung dịch Na_2SO_4

Câu 24. Chỉ sử dụng thêm giấy quỳ tím, hãy trình bày phương pháp nhận biết các dung dịch sau đây: NaOH, H₂SO₄, Ba(OH)₂, NaCl, K₂SO₄. Viết phương trình hóa học của các phản ứng xảy ra.

Hướng dẫn

- Trích mẫu thử.
- Nhỏ lần lượt các mẫu thử lên các mẫu quỳ tím:
 - + Mẫu thử làm quỳ tím hóa đỏ: dung dịch H₂SO₄
 - + Mẫu thử làm quỳ tím hóa xanh: dung dịch NaOH, Ba(OH)₂ (nhóm I)
 - + Mẫu thử không làm đổi màu quỳ tím: dung dịch NaCl, K₂SO₄ (nhóm II)
- Cho dung dịch H₂SO₄ vừa nhận được lần lượt vào các mẫu thử nhóm I:
 - + Mẫu thử tạo kết tủa trắng: dung dịch Ba(OH)₂
$$\text{Ba(OH)}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{BaSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$$
 - + Mẫu thử không có hiện tượng: dung dịch NaOH
$$2\text{NaOH} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$$
- Cho dung dịch Ba(OH)₂ vừa nhận được lần lượt vào các mẫu thử nhóm II:
 - + Mẫu thử tạo kết tủa trắng: dung dịch K₂SO₄
$$\text{Ba(OH)}_2 + \text{K}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{BaSO}_4 + 2\text{KOH}$$
 - + Mẫu thử không có hiện tượng: dung dịch NaCl.

Câu 25. Có 5 lọ không nhãn mỗi lọ đựng các dung dịch sau: NH₄Cl, (NH₄)₂SO₄, FeCl₃, CuCl₂, NaCl

Bằng phương pháp hóa học và chỉ dùng 1 hóa chất làm thuốc thử hãy nhận biết các dung dịch trên. Viết phương trình hóa học xảy ra.

Hướng dẫn

- Trích mẫu thử và đánh số thứ tự tương ứng. Nhỏ dung dịch Ba(OH)₂ vào các mẫu thử
- Mẫu thử có khí bay lên mùi khai là dung dịch NH₄Cl
$$2\text{NH}_4\text{Cl} + \text{Ba(OH)}_2 \rightarrow \text{BaCl}_2 + 2\text{NH}_3 + 2\text{H}_2\text{O}$$
- Mẫu thử có khí bay lên mùi khai và kết tủa trắng là dung dịch (NH₄)₂SO₄
$$(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 + \text{Ba(OH)}_2 \rightarrow \text{BaSO}_4 + 2\text{NH}_3 + 2\text{H}_2\text{O}$$
- Mẫu thử có kết tủa màu đỏ là dung dịch FeCl₃
$$2\text{FeCl}_3 + 3\text{Ba(OH)}_2 \rightarrow 2\text{Fe(OH)}_3 + 3\text{BaCl}_2$$
- Mẫu thử có kết tủa xanh lơ là dung dịch CuCl₂
$$\text{CuCl}_2 + \text{Ba(OH)}_2 \rightarrow \text{Cu(OH)}_2 + \text{BaCl}_2$$
- Mẫu thử còn lại là dung dịch NaCl

Câu 26: Chỉ được dùng thêm 2 hóa chất, bằng phương pháp hóa học hãy phân biệt 5 chất bột chứa trong 5 lọ mất nhãn sau: Mg(OH)₂, Al₂O₃, Ca(NO₃)₂, Na₂CO₃, KOH. Viết PTHH của các phản ứng xảy ra.

Hướng dẫn

- Trích lượng nhỏ các chất thành mẫu thử để nhận biết
1. Cho các mẫu thử vào nước dư:
 - Hai mẫu thử không tan là Mg(OH)₂ và Al₂O₃ (Nhóm 1)
 - Ba mẫu thử tan tạo dung dịch không màu là Ca(NO₃)₂, Na₂CO₃, KOH (Nhóm 2)
 2. Nhận biết nhóm 2:
 - Dùng dung dịch HCl nhỏ vào các mẫu thử ở nhóm 2
 - + Mẫu thử có bọt khí thoát ra là Na₂CO₃

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

+ Hai dung dịch còn lại không có hiện tượng, ta nhận biết được lọ chứa Na_2CO_3
 - Dùng dung dịch Na_2CO_3 vừa nhận biết được nhỏ vào hai mẫu thử còn lại trong nhóm 2:

+ Mẫu thử nào xuất hiện kết tủa trắng là $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$

PTHH: $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{Ca}(\text{NO}_3)_2 \rightarrow \text{CaCO}_3 \downarrow + 2\text{NaNO}_3$

+ Mẫu không có hiện tượng là KOH .

3. Nhận biết nhóm 1:

- Dùng dung dịch KOH vừa nhận biết được nhỏ vào các mẫu thử ở nhóm 1.

+ Mẫu nào chất rắn tan ra là Al_2O_3

PTHH: $\text{Al}_2\text{O}_3 + 2\text{KOH} \rightarrow 2\text{KAlO}_2 + \text{H}_2\text{O}$

+ Mẫu không có hiện tượng là $\text{Mg}(\text{OH})_2$

Dạng 3. Nhận biết hóa chất riêng biệt, không dùng thuốc thử

Phương pháp: Ta dùng các phản ứng phân hủy bởi nhiệt, hoặc lập bảng cho các chất lần lượt tác dụng với nhau, sau đó ta thống kê các hiện tượng để nhận biết chất

VD. Cho 5 dung dịch không màu gồm: NaCl , Na_2CO_3 , BaCl_2 , HCl và Na_2SO_4 chứa trong các lọ riêng biệt bị mất nhãn. Không dùng thêm hóa chất nào khác, bằng phương pháp hóa học hãy phân biệt các dung dịch trên. Viết phương trình hóa học của các phản ứng.

Hướng dẫn

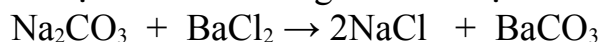
Trích các chất làm mẫu thử cho vào 5 ống nghiệm đánh số thứ tự. Cho các mẫu thử lần lượt tác dụng với nhau ta được kết quả sau:

	NaCl	Na_2CO_3	BaCl_2	HCl	Na_2SO_4
NaCl					
Na_2CO_3			Kết tủa trắng	Sủi bọt khí	
BaCl_2		Kết tủa trắng			Kết tủa trắng
HCl		Sủi bọt khí			
Na_2SO_4			Kết tủa trắng		

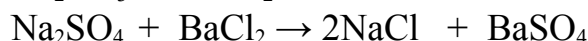
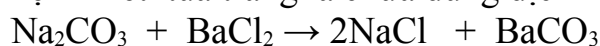
* Qua bảng tổng hợp ta nhận biết được:

+ Mẫu không có hiện tượng xảy ra là chứa dung dịch NaCl .

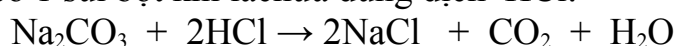
+ Mẫu có xuất hiện 1 kết tủa trắng và 1 sủi bọt khí là chứa dung dịch Na_2CO_3



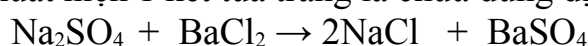
+ Mẫu xuất hiện 2 kết tủa trắng là chứa dung dịch BaCl_2



+ Mẫu nào có 1 sủi bọt khí là chứa dung dịch HCl :



+ Mẫu nào xuất hiện 1 kết tủa trắng là chứa dung dịch Na_2SO_4 :



Bài tập:

Câu 1: Nhận biết các dung dịch sau NaHSO_4 , KHCO_3 , $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$, Na_2SO_3 , $\text{Ba}(\text{HCO}_3)_2$, không sử dụng thêm hóa chất khác. Viết phương trình hóa học xảy ra.

Hướng dẫn

* Trích mỗi chất một ít làm mẫu thử, cho các mẫu thử tác dụng lẫn nhau

	NaHSO ₄	KHCO ₃	Mg(HCO ₃) ₂	Na ₂ SO ₃	Ba(HCO ₃) ₂
NaHSO ₄	-	↑ không mùi	↑ không mùi	↑ hắc	↓↓
KHCO ₃	↑ không mùi	-	-	-	-
Mg(HCO ₃) ₂	↑ không mùi	-	-	↓	-
Na ₂ SO ₃	↑ hắc	-	↓	-	↓
Ba(HCO ₃) ₂	↓↓	-	-	↓	-

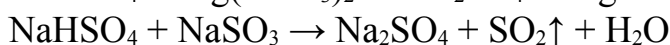
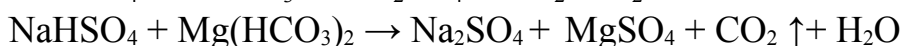
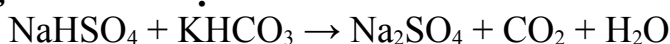
* Nhận xét: Nhận ra **NaHSO₄** phản ứng với các chất tạo ra khí và chất kết tủa màu trắng.

+ NaHSO₄ phản ứng với 2 chất tạo khí không mùi (KHCO₃, Mg(HCO₃)₂).

+ NaHSO₄ phản ứng với Na₂SO₃ tạo khí có mùi hắc **nhận ra Na₂SO₃**.

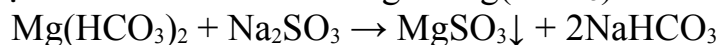
+ NaHSO₄ phản ứng với Ba(HCO₃)₂ tạo khí không màu và kết tủa **nhận ra Ba(HCO₃)₂**.

+ **Các phương trình hóa học**



- Cho Na₂SO₃ tác dụng với KHCO₃, Mg(HCO₃)₂, nhận ra:

+ Chất phản ứng tạo thành chất kết tủa trắng là Mg(HCO₃)₂



Câu 2: Có 3 lọ hoá chất không màu là NaCl, Na₂CO₃ và HCl. Nếu không dùng thêm hoá chất nào kể cả quỳ tím thì có thể nhận biết được không. Em hãy trình bày cách nhận biết (nếu có).

Hướng dẫn

- Có.

- Trích mỗi chất 1 ít làm mẫu thử, đánh số thứ tự nhận biết, rồi cho tác dụng lần lượt với nhau.

+ Chất tác dụng với nhau tạo ra khí là HCl và Na₂CO₃ (nhóm 1)

+ Chất không có phản ứng gì là NaCl.

- Cô cạn nhóm 1: Nhận ra HCl bay hơi hoàn toàn còn Na₂CO₃ sau cô cạn để lại cặn màu trắng.

Câu 3. Có 6 lọ dung dịch được đánh số ngẫu nhiên từ 1 đến 6. Mỗi dung dịch chứa một chất tan trong các chất: BaCl₂, H₂SO₄, NaOH, MgCl₂, Na₂CO₃, HCl. Người ta tiến hành các thí nghiệm và thu được kết quả như sau:

- Thí nghiệm 1: Dung dịch 2 cho kết tủa khi tác dụng với các dung dịch 3 và 4.

- Thí nghiệm 2: Dung dịch 6 cho kết tủa khi tác dụng với các dung dịch 1 và 4.

- Thí nghiệm 3: Dung dịch 4 cho khí bay lên khi tác dụng với các dung dịch 3 và 5.

Hãy xác định mỗi chất trong các dung dịch trên.

Hướng dẫn

- Từ thí nghiệm 3: dung dịch 4 cho khí bay lên khi tác dụng với các dung dịch 3 và 5.

⇒ Dung dịch 4 phải là Na₂CO₃; dung dịch 3, 5 là H₂SO₄ hoặc HCl

Câu 5. Cho các dung dịch riêng biệt: Na_2CO_3 ; $\text{Ba}(\text{HCO}_3)_2$; MgCl_2 ; KHSO_4 ; NaOH được kí hiệu là X, Y, Z, T, R (kí hiệu ngẫu nhiên không theo thứ tự). Tiến hành thí nghiệm giữa các dung dịch đã cho, hiện tượng của các thí nghiệm được ghi lại ở bảng sau (“–”: không có hiện tượng xảy ra):

Dung dịch	X	Y	Z	T	R
X		Có kết tủa	Có kết tủa	–	–
Y	Có kết tủa		–	Có kết tủa	Có khí thoát ra
Z	Có kết tủa	–		Có kết tủa	–
T	–	Có kết tủa	Có kết tủa		Có kết tủa và có khí thoát ra
R	–	Có khí thoát ra	–	Có kết tủa và có khí thoát ra	

Xác định các dung dịch X, Y, Z, T và R.

Giải thích và viết các phương trình hóa học minh họa?

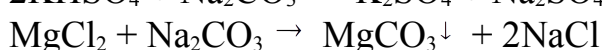
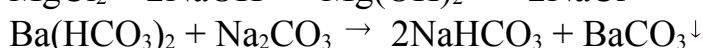
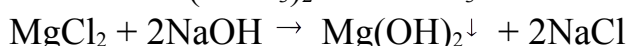
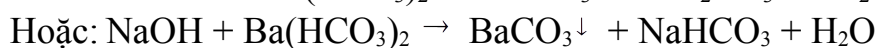
Hướng dẫn

Theo đề bài, chất T phản ứng với Y, Z cho kết tủa và phản ứng với R cho kết tủa và có khí

$\Rightarrow$ T là Na_2CO_3 ;

- R vừa tạo kết tủa, vừa tạo khí với $\text{Na}_2\text{CO}_3 \Rightarrow$ R là KHSO_4 .

- Mặt khác Y phản ứng với R cho khí $\Rightarrow$ Y là $\text{Ba}(\text{HCO}_3)_2$; Z là MgCl_2 ; X là NaOH



Câu 6. 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

- Trích mẫu thử.

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

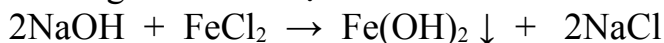
Ta có bảng nhận biết như sau:

	NaOH	FeCl_2	FeCl_3	AlCl_3	MgCl_2
NaOH		$\downarrow$ trắng xanh	$\downarrow$ nâu đỏ	$\downarrow$ keo trắng Sau đó tan dần	$\downarrow$ trắng
FeCl_2	$\downarrow$ trắng xanh				

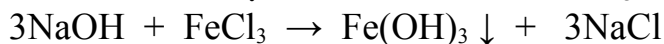
FeCl ₃	↓ nâu đỏ				
AlCl ₃	↓ keo trắng Sau đó tan dần				
MgCl ₂	↓ trắng				

- Như vậy:

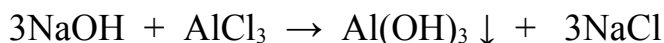
+ Nếu xuất hiện kết tủa trắng xanh thì nhận ra chất NaOH và FeCl₂



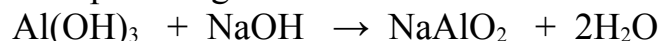
+ Nếu xuất hiện kết tủa nâu đỏ thì nhận ra chất NaOH và FeCl₃



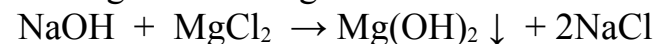
+ Nếu xuất hiện kết tủa trắng keo, sau đó thêm NaOH thì thấy kết tủa tan dần đó là AlCl₃



Sau đó NaOH dư thì sẽ có phản ứng:



+ Nếu xuất hiện kết tủa trắng thì đó là MgCl₂



Câu 7. Có 4 dung dịch không màu đựng trong 4 lọ mất nhãn trong số các chất sau: K₂SO₄, NaHCO₃, Mg(HCO₃)₂, Ba(HCO₃)₂. Chỉ dùng thêm cách đun nóng (không dùng hóa chất khác) hãy nhận biết các dung dịch trên.

Hướng dẫn

- 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 Mg(HCO₃)₂ và 1 Ba(HCO₃)₂ - **Nhóm I**.



+ Hai dung dịch khi đun nóng không có dấu hiệu là NaHCO₃, KHSO₄ - **Nhóm II**

- Cho lần lượt các dung dịch nhóm II vào từng dung dịch nhóm I:

+ Tạo kết tủa trắng đồng thời có khí không màu thoát ra thì chất ở nhóm I là Ba(HCO₃)₂, chất ở nhóm II là KHSO₄



+ Dung dịch cho khí không màu thoát ra ở nhóm I là Mg(HCO₃)₂



+ Dung dịch còn lại ở nhóm II là NaHCO₃

Câu 8: Không được dùng thêm một hoá chất nào khác, hãy nhận biết 5 lọ bị mất nhãn sau đây. KHCO₃, NaHSO₄, Mg(HCO₃)₂, Na₂CO₃, Ba(HCO₃)₂.

Hướng dẫn giải chi tiết bài tập

	KHCO ₃	NaHSO ₄	Mg(HCO ₃) ₂	Na ₂ CO ₃	Ba(HCO ₃) ₂
KHCO ₃	x	Khí không màu	X	x	x
NaHSO ₄	Khí không	x	Khí không	Khí không	Khí không

	màu		màu	màu	màu
$\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$	x	Khí không màu	X	x	kết tủa trắng
Na_2CO_3	x	Khí không màu	X	x	kết tủa trắng
$\text{Ba}(\text{HCO}_3)_2$	x	Khí không màu	kết tủa trắng	kết tủa trắng	x

Trộn lần lượt các hoá chất theo cặp, lập bảng như hình. Suy ra:

KHCO_3 1 lần tạo khí không màu.

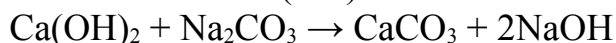
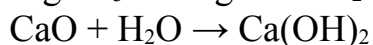
NaHSO_4 4 lần tạo khí không màu.

Na_2CO_3 1 lần tạo khí không màu, 2 lần tạo kết tủa trắng.

Còn lại 1 lần khí và 1 lần kết tủa trắng.

Cô cạn hai dung dịch còn lại rồi nung hoàn toàn. Hai chất rắn sau phản ứng cho vào dd Na_2CO_3 . CaO tan tạo kết tủa, chất ban đầu là $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$. Còn lại là $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$.

Phương trình phản ứng minh họa



PHẦN C. BÀI TẬP TỰ LUYỆN

Câu 1. (Đề thi HSG Hóa 8 huyện Gia Viễn 2023 – 2024) Bằng phương pháp hoá học hãy nhận biết 5 chất bột đựng trong 5 lọ mất nhãn sau: MgO , Na_2O , K_2SO_4 , Al_2O_3 , P_2O_5 .

Câu 2. (Đề thi HSG Hóa 8 huyện Bát Xát 2023 - 2024) Bằng phương pháp hóa học hãy nhận biết các chất khí không màu đựng trong 4 lọ không nhãn gồm: Carbon dioxide, oxygen, hydrogen và nitrogen.

Câu 4. (Đề thi HSG Hóa 8 huyện Quảng Trạch 2023 - 2024). Có 4 lọ mất nhãn đựng bốn chất bột là: Na_2O , P_2O_5 , CaO , Fe_2O_3). Hãy trình bày phương pháp hoá học để phân biệt các chất trên. Viết các phương trình phản ứng xảy ra (nếu có).

Câu 5. (Đề thi HSG Hóa 8 huyện Bảo Lộc 2023 - 2024). Trong giờ thực hành, cô giáo chuẩn bị cho mỗi nhóm học sinh 6 lọ dung dịch. Mỗi lọ dung dịch chứa một trong những chất tan sau: HCl , H_2SO_4 , NaCl , NaOH , $\text{Ba}(\text{OH})_2$, BaCl_2 . Chỉ sử dụng quỳ tím em hãy xác định chất chứa trong mỗi lọ và viết phương trình hóa học nếu có.

Câu 6. (Đề thi HSG Hóa 8 huyện Hoa Lư 2023 – 2024) Có 5 chất lỏng không màu đựng trong 5 lọ mất nhãn: nước, sodium chloride, sodium hydroxide, hydrochloric acid, sulfuric acid. Hãy nêu phương pháp nhận biết các chất lỏng trên.

Câu 7 (Đề thi HSG Hóa 8, Vĩnh Tường 2014 - 2015) : Có 4 lọ đựng riêng biệt: nước cất, dung dịch NaOH, dung dịch HCl, dung dịch NaCl. Bằng cách nào có thể nhận biết được từng chất trong mỗi lọ.

Câu 8. (Đề thi HSG Hóa 9 tỉnh Hà Nam năm 2020) Phân biệt Al, Mg, Al_2O_3 chỉ dùng một thuốc thử duy nhất.

Câu 9 (Đề thi HSG Hóa 9 tỉnh Bắc Giang năm 2021) Phân biệt các chất rắn BaCO_3 , Na_2CO_3 , NaCl chỉ bằng dung dịch HCl.

Câu 10 (Đề thi HSG Hóa 9 tỉnh Hà Tĩnh năm 2020) Phân biệt các oxit CO_2 , SO_2 , NO_2 bằng dung dịch nước vôi trong

Câu 11. (Đề thi học sinh giỏi cấp tỉnh Nghệ An năm 2016-2017) Nhận biết các dung dịch HCl, H_2SO_4 , NaOH, NaCl, BaCl_2 đựng trong các bình riêng biệt bằng phương pháp hóa học.

Câu 12 (Đề thi chọn HSG hóa 9 năm 2020 -2021 thị xã Nghi Sơn) Bằng phương pháp hóa học hãy nhận biết sự có mặt của mỗi khí: CO, CO_2 , SO_2 , SO_3 .

Câu 13. (Đề thi chọn HSG tỉnh năm 2020 -2021, phòng GD & ĐT Yên Thành)

Có 5 dung dịch loãng riêng biệt là NaOH, HCl, H_2SO_4 , BaCl_2 , Na_2SO_4 . Chỉ dùng phenolphthalein hãy trình bày phương pháp hóa học nhận biết mỗi chất.

Câu 14. (Đề thi học sinh giỏi Hóa học 9 cấp tỉnh Hà Tĩnh năm 2024) : Nhận biết các dung dịch NaCl, Na_2SO_4 , NaOH, $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$, HCl đựng trong các lọ riêng biệt bằng phương pháp hóa học.

Câu 15: Có 4 chất bột màu trắng NaCl, AlCl_3 , MgCO_3 và BaCO_3 . Chỉ được dùng H_2O và các thiết bị cần thiết như lò nung, bình điện phân... Hãy tìm cách nhận biết từng chất trên.

Câu 16: Bằng phương pháp nào có thể nhận ra các chất rắn sau đây Na_2CO_3 , MgCO_3 , BaCO_3 .

Câu 17: Không dùng thêm hoá chất khác, dựa vào tính chất hãy phân biệt các dung dịch K_2SO_4 , $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$, $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$, $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ và NaOH.

Câu 18: Hãy nêu phương pháp để nhận biết các dung dịch bị mất nhãn sau đây: AlCl_3 , NaCl, MgCl_2 , H_2SO_4 . Được dùng thêm một trong các thuốc thử sau: quỳ tím, Cu, Zn, dung dịch NH_3 , HCl, NaOH, BaCl_2 , AgNO_3 , $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$.

Câu 19: Có 2 dung dịch $\text{Ba}(\text{OH})_2$ và CuSO_4 đựng trong hai lọ không nhãn. Hãy chọn 6 thuốc thử mà mỗi thuốc thử được dùng có thể phân biệt được hai dung dịch trên (không chọn thuốc thử là chất chỉ thị màu: như quỳ tím, phenolphthalein...). Viết các phương trình phản ứng?

Câu 20. Chỉ được dùng thêm một thuốc thử và các ống nghiệm, hãy trình bày phương pháp hóa học nhận ra các dung dịch bị mất nhãn: NaHSO_4 , Na_2CO_3 , NaCl, BaCl_2 , Na_2S .