

Phần A: Lí Thuyết**I. PHƯƠNG PHÁP NHẬN BIẾT***1. Phương pháp*

Nhận biết các chất dựa vào tính chất vật lý: dựa vào màu, mùi, tính tan,...

Nhận biết các chất dựa vào tính chất hóa học: Dùng phản ứng đặc trưng của chất mà có dấu hiệu nhận biết (kết tủa, sủi bọt khí, thay đổi màu sắc, tỏa nhiệt...)

2. Các dạng thường gặp

Dạng 1. Tùy chọn thuốc thử.

Dạng 2. Dùng thuốc thử hạn chế.

Dạng 3. Không dùng thêm thuốc thử.

Dạng 4. Nhận biết sự có mặt của chất trong hỗn hợp các chất.

*3. Cách thức trình bày bài giải**a) Cách 1 mô tả*

Bước 1: Trích mỗi chất cần nhận biết ra một ít làm mẫu thử.

Bước 2: Lựa chọn thuốc thử phù hợp

Bước 3: Cho thuốc thử vào mẫu các chất cần nhận biết, trình bày hiện tượng quan sát được và kết luận đã nhận biết được chất nào, viết phương trình phản ứng xảy ra. Tiếp tục như vậy với thuốc thử khác cho các chất còn lại cho đến khi xác định hết các chất.

*b) Cách 2 lập bảng***Bước 1: Lập bảng**

Áp dụng các bảng sau

Chất cần nhận biết	X	Y	Z	K	...
Thuốc thử sử dụng					
Thuốc thử 1		-	↑	-	...
Thuốc thử 2	-		↓	↓	...
Thuốc thử 3	↑	↓		-	...
Thuốc thử 4	-	↓	-		...
Thuốc thử n	...	...	...	...	...
Kết luận					

Bảng 1. Áp dụng với dạng 1 và 2

Chất cần nhận biết	X	Y	Z	K	...
Thuốc thử sử dụng					
X		-	↑	-	...
Y	-		↓	↓	...
Z	↑	↓		-	...
K	-	↓	-		...
...	...	...	...	...	...
Kết luận					

Bảng 2. Áp dụng khi không dùng thêm thuốc thử (dạng 3)

Bước 2: Nêu kết luận và viết phương trình

Lưu ý: Kí hiệu (-) không có dấu hiệu quan sát được bằng mắt thường

II. MỘT SỐ ĐẶC ĐIỂM CỦA CHẤT VÀ THUỐC THỬ THÔNG DỤNG

1. Trạng thái màu sắc của chất

Chất	Trạng thái	Màu sắc	Chất	Trạng thái	Màu sắc
Cr(OH) ₂		vàng	HgI ₂		Đỏ
Cr(OH) ₃		xanh	CuS, NiS, FeS, PbS, ...		đen
K ₂ Cr ₂ O ₇		Đỏ da cam	C	rắn	đen
KMnO ₄		Tím	S	rắn	vàng
CrO ₃	Rắn	Đỏ thẫm	P	rắn	trắng, đỏ, đen
Zn	Rắn	Trắng xanh	Fe	rắn	trắng xám
Zn(OH) ₂	Rắn	↓ trắng	FeO	rắn	đen
Hg	Lỏng	Trắng bạc	Fe ₃ O ₄	rắn	đen
HgO		vàng hoặc đỏ	Fe ₂ O ₃	rắn	màu nâu đỏ
Mn		trắng bạc	Fe(OH) ₂	rắn	màu trắng xanh
MnO		xám lục nhạt	Fe(OH) ₃	rắn	Nâu đỏ
MnS		hồng nhạt	Al(OH) ₃	dạng keo tan trong NaOH	màu trắng
MnO ₂		đen	Zn(OH) ₂	tan trong NaOH	màu trắng,
H ₂ S		khí không màu	Mg(OH) ₂	rắn	màu trắng
SO ₂		khí không màu	Cu:	rắn	Đỏ đồng
SO ₃	Lỏng	Không màu, sôi 45°C	Cu ₂ O:	rắn	Đỏ
Br ₂	Lỏng	nâu đỏ	CuO	rắn	đen
I ₂	Rắn	tím	Cu(OH) ₂		↓xanh lam
Cl ₂	khí	vàng	CuCl ₂ , Cu(NO ₃) ₂ , CuSO ₄ .5H ₂ O :		xanh
CdS		↓vàng	CuSO ₄	Dạng khan	màu trắng
HgS		↓đỏ	FeCl ₃		vàng
AgF		tan	CrO	rắn	đen
AgI		↓vàng đậm	Cr ₂ O ₃	rắn	xanh thẫm
AgCl		↓màu trắng	BaSO ₄	Rắn	trắng, không tan trong acid.
AgBr		↓ vàng nhạt	BaCO ₃ , CaCO ₃ :	Rắn	Trắng
			trắng		

2. Các chất khí

Chất khí	Thuốc thử	Hiện tượng	Phương trình phản ứng
SO ₂	- Quì tím ẩm	Hóa hồng	
	- H ₂ S, CO, Mg, ...	Kết tủa vàng	SO ₂ + H ₂ S → 2S↓ + 2H ₂ O
	- dd Br ₂ , dd I ₂ , dd KMnO ₄	Mất màu	SO ₂ + Br ₂ + 2H ₂ O → 2HBr + H ₂ SO ₄ SO ₂ + I ₂ + 2H ₂ O → 2HI + H ₂ SO ₄ SO ₂ + 2KMnO ₄ + 2H ₂ O → 2H ₂ SO ₄ + 2MnSO ₄ + K ₂ SO ₄
	- nước vôi trong	Làm đục	SO ₂ + Ca(OH) ₂ → CaSO ₃ ↓ + H ₂ O

Chất khí	Thuốc thử	Hiện tượng	Phương trình phản ứng
Cl₂	- Quì tím ẩm	Lúc đầu làm mất màu, sau đó xuất hiện màu đỏ	$\text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{HCl} + \text{HClO}$ $\text{HClO} \rightarrow \text{HCl} + [\text{O}] ; \quad [\text{O}] \xrightarrow{\text{as}} \text{O}_2$
	- dd(KI + hồ tinh bột)	Không màu → xám	$\text{Cl}_2 + 2\text{KI} \rightarrow 2\text{KCl} + \text{I}_2$ Hồ tinh bột + I ₂ → dd màu xanh tím
I₂	- hồ tinh bột	Màu xanh tím	
N₂	- Que diêm đỏ	Que diêm tắt	
NH₃	- Quì tím ẩm	Hóa xanh	
	- khí HCl	Tạo khói trắng	$\text{NH}_3 + \text{HCl} \rightarrow \text{NH}_4\text{Cl}$
NO	- Oxi không khí	Không màu → nâu	$2\text{NO} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{NO}_2$
	- dd FeSO ₄ 20%	Màu đỏ thẫm	$\text{NO} + \text{ddFeSO}_4 \text{ 20\%} \rightarrow \text{Fe(NO)(SO}_4\text{)}$
NO₂	- Khí màu nâu, mùi hắc, làm quì tím hóa đỏ		$3\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{HNO}_3 + \text{NO}$
CO₂	- nước vôi trong	Làm đục	$\text{CO}_2 + \text{Ca(OH)}_2 \rightarrow \text{CaCO}_3\downarrow + \text{H}_2\text{O}$
	- quì tím ẩm	Hóa hồng	
	- không duy trì sự cháy		
CO	- dd PdCl ₂	↓ đỏ, bọt khí CO ₂	$\text{CO} + \text{PdCl}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Pd}\downarrow + 2\text{HCl} + \text{CO}_2$
	- CuO (t ⁰)	Màu đen → đỏ	$\text{CO} + \text{CuO (đen)} \xrightarrow{\text{t}^0} \text{Cu (đỏ)} + \text{CO}_2$
H₂	- Đốt có tiếng nổ. Cho sản phẩm vào CuSO ₄ khan không màu tạo thành màu xanh		$\text{CuSO}_4 + 5\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CuSO}_4.5\text{H}_2\text{O}$
	- CuO (t ⁰)	CuO (đen) → Cu (đỏ)	$\text{H}_2 + \text{CuO (đen)} \xrightarrow{\text{t}^0} \text{Cu (đỏ)} + \text{H}_2\text{O}$
O₂	- Que diêm đỏ	Bùng cháy	
	- Cu (t ⁰)	Cu(đỏ) → CuO (đen)	$\text{Cu} + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{t}^0} \text{CuO}$
HCl	- Quì tím ẩm	Hóa đỏ	

Chất khí	Thuốc thử	Hiện tượng	Phương trình phản ứng
	- AgNO ₃	Kết tủa trắng	$\text{HCl} + \text{AgNO}_3 \rightarrow \text{AgCl}\downarrow + \text{HNO}_3$
H₂S	- Quì tím ẩm	Hóa hồng	
	- O ₂	Kết tủa vàng	$2\text{H}_2\text{S} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{S}\downarrow + 2\text{H}_2\text{O}$
	Cl ₂		$\text{H}_2\text{S} + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{S}\downarrow + 2\text{HCl}$
	SO ₂		$2\text{H}_2\text{S} + \text{SO}_2 \rightarrow 3\text{S}\downarrow + 2\text{H}_2\text{O}$
	FeCl ₃		$\text{H}_2\text{S} + 2\text{FeCl}_3 \rightarrow 2\text{FeCl}_2 + \text{S}\downarrow + 2\text{HCl}$
	KMnO ₄		$3\text{H}_2\text{S} + 2\text{KMnO}_4 \rightarrow 2\text{MnO}_2 + 3\text{S}\downarrow + 2\text{KOH} + 2\text{H}_2\text{O}$ $5\text{H}_2\text{S} + 2\text{KMnO}_4 + 3\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow 2\text{MnSO}_4 + 5\text{S}\downarrow + \text{K}_2\text{SO}_4 + 8\text{H}_2\text{O}$
	- PbCl ₂	Kết tủa đen	$\text{H}_2\text{S} + \text{Pb}(\text{NO}_3)_2 \rightarrow \text{PbS}\downarrow + 2\text{HNO}_3$
H₂O(Hơi)	CuSO ₄ khan	Trắng hóa xanh	$\text{CuSO}_4 + 5\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$
O₃	dd KI	Kết tủa tím	$\text{KI} + \text{O}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{I}_2 + 2\text{KOH} + \text{O}_2$

3. Nhận biết kim loại, phi kim và dung dịch

	Chất rắn	Thuốc thử	Hiện tượng	Phương trình phản ứng
KIM LOẠI	Li K Na Ca Ba	Đốt cháy	Li cho ngọn lửa đỏ tía K cho ngọn lửa tím Na cho ngọn lửa vàng Ca cho ngọn lửa đỏ da cam Ba cho ngọn lửa vàng lục	
		H ₂ O	Tạo thành dung dịch + H ₂ (Với Ca → dd đục)	$\text{M} + n\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{M}(\text{OH})_n + \frac{n}{2} \text{H}_2\uparrow$
	Be Zn Al	dd kiềm	Tan + H ₂ ↑	$\text{M} + (4-n)\text{OH}^- + (n-2)\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{MO}_2^{n-4} + \frac{n}{2} \text{H}_2\uparrow$
	Kim loại từ Mg → Pb	dd acid (HCl)	Tan + H ₂ ↑ (Pb có ↓ PbCl ₂ màu trắng)	$\text{M} + n\text{HCl} \rightarrow \text{MCl}_n + \frac{n}{2} \text{H}_2\uparrow$
	Cu	HCl/H ₂ SO ₄ loãng có sục O ₂	Tan + dung dịch màu xanh	$2\text{Cu} + \text{O}_2 + 4\text{HCl} \rightarrow 2\text{CuCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
		Đốt trong O ₂	Màu đỏ → màu đen	$2\text{Cu} + \text{O}_2 \xrightarrow{t^0} 2\text{CuO}$

	Chất rắn	Thuốc thử	Hiện tượng	Phương trình phản ứng
	Ag	HNO ₃ đ/t ⁰ sau đó cho NaCl vào dung dịch	Tan + NO ₂ ↑ nâu đỏ + ↓ trắng	$\text{Ag} + 2\text{HNO}_{3\text{đ}} \xrightarrow{t^0} \text{AgNO}_3 + \text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ $\text{AgNO}_3 + \text{NaCl} \rightarrow \text{AgCl}\downarrow + \text{NaNO}_3$
PHI KIM	I ₂	Hồ tinh bột	Màu xanh	
	S	Đốt trong O ₂	khí SO ₂ mùi hắc	$\text{S} + \text{O}_2 \xrightarrow{t^0} \text{SO}_2\uparrow$
	P	Đốt trong O ₂ và hòa tan sản phẩm vào H ₂ O	Dung dịch tạo thành lâm quỳ tím hóa đỏ	$4\text{P} + \text{O}_2 \xrightarrow{t^0} 2\text{P}_2\text{O}_5$ $\text{P}_2\text{O}_5 + 3\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{H}_3\text{PO}_4$ (Dung dịch H ₃ PO ₄ làm đỏ quỳ tím)
	C	Đốt trong O ₂	CO ₂ làm đục nước vôi trong	$\text{C} + \text{O}_2 \xrightarrow{t^0} \text{CO}_2$ $\text{CO}_2 + \text{Ca(OH)}_2 \rightarrow \text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
DUNG DỊCH	Acid: HCl	Quỳ tím	Hóa đỏ	
		Muối carbonate; sulfide, sulfate, kim loại đứng trước H	Có khí CO ₂ , SO ₂ , H ₂ S, H ₂	$2\text{HCl} + \text{CaCO}_3 \rightarrow \text{CaCl}_2 + \text{CO}_2\uparrow + \text{H}_2\text{O}$ $2\text{HCl} + \text{CaSO}_3 \rightarrow \text{CaCl}_2 + \text{SO}_2\uparrow + \text{H}_2\text{O}$ $2\text{HCl} + \text{FeS} \rightarrow \text{FeCl}_2 + \text{H}_2\text{S}\uparrow$ $2\text{HCl} + \text{Zn} \rightarrow \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2\uparrow$
	Acid HCl đặc	MnO ₂	Khí Cl ₂ màu vàng lục bay lên	$4\text{HCl} + \text{MnO}_2 \xrightarrow{t^0} \text{MnCl}_2 + \text{Cl}_2\uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$
	Acid H ₂ SO ₄ loãng	Quỳ tím	Hóa đỏ	
		Muối carbonate; sulfide, sulfate, kim loại đứng trước H Dung dịch muối của Ba.	Có khí CO ₂ , SO ₂ , H ₂ S, H ₂ , Tạo kết tủa trắng.	$\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{Na}_2\text{CO}_3 \rightarrow 2\text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{CO}_2\uparrow + \text{H}_2\text{O}$ $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{CaSO}_3 \rightarrow \text{CaSO}_4 + \text{SO}_2\uparrow + \text{H}_2\text{O}$ $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{FeS} \rightarrow \text{FeSO}_4 + \text{H}_2\text{S}\uparrow$ $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{Zn} \rightarrow \text{ZnSO}_4 + \text{H}_2\uparrow$
	Acid HNO ₃ , H ₂ SO ₄ đặc nóng	Hầu hết các kim loại (trừ Au, Pt)	Có khí thoát ra	$4\text{HNO}_{3(\text{đ})} + \text{Cu} \rightarrow \text{Cu(NO}_3)_2 + 2\text{NO}\uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$ $\text{Cu} + 2\text{H}_2\text{SO}_{4(\text{đ, nóng})} \rightarrow \text{CuSO}_4 + 2\text{SO}_2\uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$
	Dung dịch Base	Quỳ tím	Hóa xanh	
		Dung dịch phenolphtha lein	Hóa hồng	
	Muối sulfate	Dd muối Ba ²⁺	↓trắng BaSO ₄	$\text{BaCl}_2 + \text{Na}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{BaSO}_4\downarrow + 2\text{NaCl}$
	Muối chloride	Dd AgNO ₃	↓trắng AgCl	$\text{AgNO}_3 + \text{NaCl} \rightarrow \text{AgCl}\downarrow + \text{NaNO}_3$

	Chất rắn	Thuốc thử	Hiện tượng	Phương trình phản ứng
	Muối phosphate		↓vàng Ag_3PO_4	$3\text{AgNO}_3 + \text{Na}_3\text{PO}_4 \rightarrow \text{Ag}_3\text{PO}_4\downarrow + 3\text{NaNO}_3$
	Muối carbonate sulfide	Dd acid	$\rightarrow \text{CO}_2, \text{SO}_2$	$\text{CaCO}_3 + 2\text{HCl} \rightarrow \text{CaCl}_2 + \text{CO}_2\uparrow + \text{H}_2\text{O}$ $\text{CaSO}_3 + 2\text{HCl} \rightarrow \text{CaCl}_2 + \text{SO}_2\uparrow + \text{H}_2\text{O}$
	Muối hydrogen carbonate	Dd acid	CO_2	$\text{NaHCO}_3 + \text{HCl} \rightarrow \text{NaCl} + \text{CO}_2\uparrow + \text{H}_2\text{O}$
	Muối hydrogen sulfide	Dd acid	SO_2	$\text{NaHSO}_3 + \text{HCl} \rightarrow \text{NaCl} + \text{SO}_2\uparrow + \text{H}_2\text{O}$
	Muối Magnesium	Dung dịch kiềm NaOH, KOH	Kết tủa trắng $\text{Mg}(\text{OH})_2$ không tan trong kiềm dư	$\text{MgCl}_2 + 2\text{KOH} \rightarrow \text{Mg}(\text{OH})_2\downarrow + 2\text{KCl}$
	Muối đồng		Kết tủa xanh lam : $\text{Cu}(\text{OH})_2$	$\text{CuCl}_2 + 2\text{NaOH} \rightarrow \text{Cu}(\text{OH})_2\downarrow + 2\text{NaCl}$
	Muối Sắt (II)		Kết tủa trắng xanh : $\text{Fe}(\text{OH})_2$	$\text{FeCl}_2 + 2\text{KOH} \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_2\downarrow + 2\text{KCl}$
	Muối Sắt (III)		Kết tủa nâu đỏ : $\text{Fe}(\text{OH})_3$	$\text{FeCl}_3 + 3\text{KOH} \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_3\downarrow + 3\text{KCl}$
	Muối Nhôm		Kết tủa keo trắng $\text{Al}(\text{OH})_3$ tan trong kiềm dư	$\text{AlCl}_3 + 3\text{NaOH} \rightarrow \text{Al}(\text{OH})_3\downarrow + 3\text{NaCl}$ $\text{Al}(\text{OH})_3 + \text{NaOH} \rightarrow \text{NaAlO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
	Muối sodium	Lửa đèn khí	Ngọn lửa màu vàng	
	Muối potassium		Ngọn lửa màu tím	
OXIT Ồ THỂ RẮN	Na_2O K_2O BaO CaO	H_2O	$\rightarrow$ dd làm xanh quỳ tím (CaO tạo ra dung dịch đục)	$\text{Na}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{NaOH}$
	P_2O_5	H_2O	$\rightarrow$ dd làm đỏ quỳ tím	$\text{P}_2\text{O}_5 + 3\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{H}_3\text{PO}_4$
	SiO_2	Dd HF	$\rightarrow$ tan tạo $\text{SiF}_4\uparrow$	$\text{SiO}_2 + 4\text{HF} \rightarrow \text{SiF}_4\uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$
	$\text{Al}_2\text{O}_3, \text{ZnO}$	kiềm	$\rightarrow$ dd không màu	$\text{Al}_2\text{O}_3 + 2\text{NaOH} \rightarrow 2\text{NaAlO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ $\text{ZnO} + 2\text{NaOH} \rightarrow \text{Na}_2\text{ZnO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
	CuO	Acid	$\rightarrow$ dd màu xanh	$\text{CuO} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{CuCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$
	MnO_2	HCl đun nóng	$\rightarrow \text{Cl}_2$ màu vàng	$4\text{HCl} + \text{MnO}_2 \xrightarrow{t^0} \text{MnCl}_2 + \text{Cl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
	Ag_2O	HCl đun nóng	$\rightarrow \text{AgCl} \downarrow$ trắng	$\text{Ag}_2\text{O} + 2\text{HCl} \rightarrow 2\text{AgCl}\downarrow + \text{H}_2\text{O}$
	$\text{FeO}, \text{Fe}_3\text{O}_4$	HNO_3 đặc	$\rightarrow \text{NO}_2$ màu nâu	$\text{FeO} + 4\text{HNO}_3 \rightarrow \text{Fe}(\text{NO}_3)_3 + \text{NO}_2\uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$ $\text{Fe}_3\text{O}_4 + 10\text{HNO}_3 \rightarrow 3\text{Fe}(\text{NO}_3)_3 + \text{NO}_2\uparrow + 5\text{H}_2\text{O}$
	Fe_2O_3	HNO_3 đặc	$\rightarrow$ tạo dd màu nâu đỏ, không có khí thoát ra	$\text{Fe}_2\text{O}_3 + 6\text{HNO}_3 \rightarrow 2\text{Fe}(\text{NO}_3)_3 + 3\text{H}_2\text{O}$

Dạng 1. Tùy chọn thuốc thử

*** Phương pháp**

- Đối với chất rắn

Nếu đề yêu cầu nhận biết các chất ở thể rắn, hãy thử nhận biết theo thứ tự:

Bước 1: Thử tính tan trong nước.

Bước 2: Thử bằng dung dịch acid (HCl , H_2SO_4 , HNO_3 ...)

Bước 3: Thử bằng dung dịch kiềm.

- Có thể dùng thêm lửa hoặc nhiệt độ, nếu cần.

- Đối với dung dịch

Nếu phải nhận biết các dung dịch mà trong đó có acid hoặc base và muối thì nên dùng quỳ tím (hoặc dung dịch phenolphthalein) để nhận biết base hoặc acid trước rồi mới nhận biết đến muối sau.

Nếu phải nhận biết các muối tan, thường nên nhận biết anion (gốc acid) trước, nếu không được thì mới nhận biết cation (kim loại hoặc amoni) sau.

- Đối với chất khí: Khi nhận biết một chất khí bất kỳ, ta dẫn khí đó lội qua dung dịch hoặc sục khí đó vào dung dịch, hay dẫn khí đó qua chất rắn rồi nung ... không làm ngược lại.

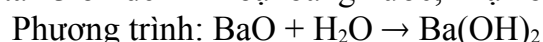
*** Ví dụ minh họa**

Ví dụ 1: Bằng phương pháp hoá học hãy nhận biết các chất rắn đựng trong các lọ riêng biệt sau: BaO , MgO , CuO .

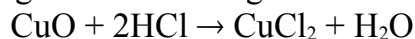
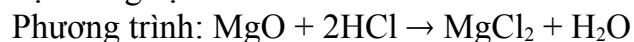
*** Cách 1:** Trình bày bằng phương pháp mô tả

Trích mỗi chất làm mẫu thử để nhận biết

- Hoà tan 3 oxide kim loại bằng nước, nhận biết được BaO tan tạo ra dung dịch trong suốt:



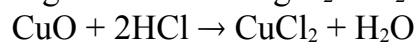
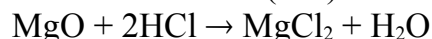
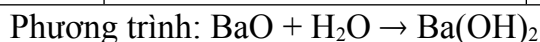
- Hai oxide còn lại cho tác dụng với dung dịch HCl , nhận ra MgO tạo ra dung dịch không màu, CuO tan tạo dung dịch màu xanh.



*** Cách 2:** Trình bày bằng cách lập bảng

Trích mỗi chất làm mẫu thử để nhận biết

	BaO	MgO	CuO
H_2O	Tan	Không tan	Không tan
HCl		Tạo dung dịch trong suốt	Tạo dung dịch có màu xanh



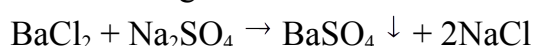
Ví dụ 2: Hãy nhận biết 5 dung dịch HCl , NaOH , Na_2SO_4 , NaCl , NaNO_3 đựng trong các lọ mất nhãn.

*** Cách 1:** Trình bày bằng phương pháp mô tả

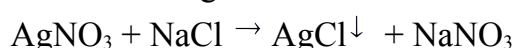
Trích mỗi chất làm mẫu thử để nhận biết

- Dùng quỳ tím nhận ra NaOH (làm xanh quỳ tím), HCl (làm đỏ quỳ tím)

- Dùng BaCl_2 nhận ra dung dịch $\text{Na}_2\text{SO}_4 \rightarrow$ tạo kết tủa trắng



- Dùng AgNO_3 nhận ra dung dịch $\text{NaCl} \rightarrow$ tạo kết tủa trắng



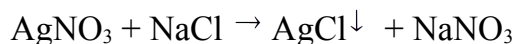
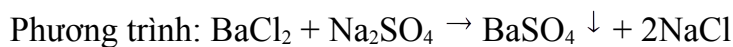
- Còn lại là NaNO_3

*** Cách 2:** Trình bày bằng cách lập bảng

Giáo Viên Soạn: Nguyễn Hồng Phương

Trích mỗi chất làm mẫu thử để nhận biết

	HCl	NaOH	Na ₂ SO ₄	NaCl	NaNO ₃
Quỳ tím	Đỏ	xanh	-	-	-
BaCl ₂			↓trắng	-	-
AgNO ₃				↓trắng	-



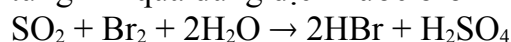
Ví dụ 3: Bằng phương pháp hoá học, hãy nhận biết các khí đựng trong các bình riêng biệt sau:

a) CO, CO₂, SO₂

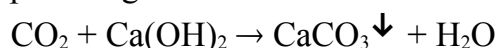
b) CO, CO₂, SO₂, SO₃, H₂

a)

- Dẫn từng khí qua dung dịch nước bromine → nhận biết SO₂ làm mất màu nước bromine.

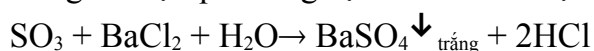


- Hai khí còn lại dẫn qua dung dịch nước vôi trong → nhận biết CO₂ làm đục nước vôi trong, CO không phản ứng.

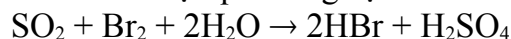


b)

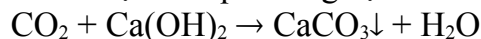
- Dẫn từng khí lội qua dung dịch BaCl₂ → nhận biết SO₃ tạo kết tủa trắng.



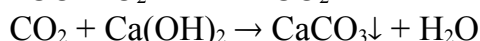
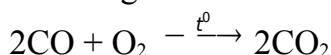
- Dẫn các khí còn lại qua dung dịch nước bromine → nhận biết SO₂ làm mất màu nước bromine.



- Các khí còn lại dẫn qua dung dịch nước vôi trong → nhận biết CO₂ làm đục nước vôi trong.



- Hai khí còn lại đốt trong oxi rồi dẫn sản phẩm qua dung dịch nước vôi trong. Nếu khí làm đục nước vôi trong là CO₂ → chất ban đầu là CO, khí không phản ứng là H₂O → chất ban đầu là H₂.

*** Bài tập giải chi tiết**

Câu 1: Nêu cách phân biệt CaO, Na₂O, MgO, P₂O₅ đều là chất bột trắng.

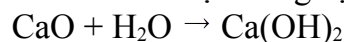
Hướng dẫn giải

Trích mỗi chất làm mẫu thử

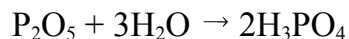
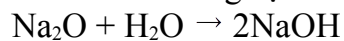
- Hòa tan 4 chất vào nước phân biệt được 3 nhóm:

+ Nhóm 1: Không tan là MgO (nhận ra MgO)

+ Nhóm 2: Ít tan tạo dung dịch đục là CaO (nhận ra CaO)



+ Nhóm 3: Tan dung dịch trong suốt (là Na₂O và P₂O₅).



- Thử quỳ tím vào dung dịch trong suốt, dd NaOH làm xanh quỳ tím (nhận ra Na₂O), dd H₃PO₄ làm đỏ quỳ tím (nhận ra P₂O₅)

Câu 2: Trình bày phương pháp nhận biết 5 dung dịch: HCl, NaOH, Na₂SO₄, NaCl, NaNO₃.

Hướng dẫn giải

Trích mỗi chất làm mẫu thử

- Nhúng quỳ tím vào các mẫu ta phân biệt được 3 nhóm:

+ Nhóm 1: Làm xanh quỳ tím là NaOH (nhận ra được NaOH).

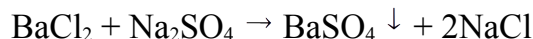
+ Nhóm 2: Làm đỏ quỳ tím là HCl (nhận ra được HCl)

+ Nhóm 3: Không làm đổi màu quỳ tím là Na₂SO₄, NaCl, NaNO₃

Giáo Viên Soạn: Nguyễn Hồng Phương

- Dùng BaCl_2 vào các mẫu ở nhóm 3 ta thấy:

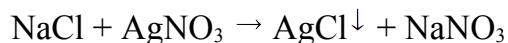
Mẫu tạo kết tủa trắng là Na_2SO_4 (nhận ra được Na_2SO_4).



Mẫu không thấy hiện tượng là NaCl , NaNO_3

- Dùng AgNO_3 vào 2 mẫu còn lại ta thấy:

Mẫu tạo kết tủa trắng là NaCl (nhận ra được NaCl).



Mẫu không thấy hiện tượng là NaNO_3 (nhận ra được NaNO_3).

Câu 3: Hãy phân biệt các chất trong những cặp chất sau:

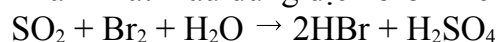
a. SO_2 và CO_2

b. Dung dịch AlCl_3 và ZnCl_2

Hướng dẫn giải

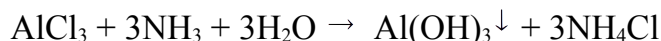
a) Dẫn lần lượt từng khí qua dung dịch bromine

- Khí làm mất màu dung dịch bromine là SO_2 không làm mất màu dung dịch bromine là CO_2 .

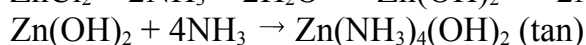
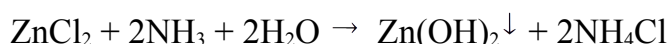


b) Cho dung dịch NH_3 vào mẫu thử từng chất cho đến dư

- Nếu có kết tủa không tan trong NH_3 dư là AlCl_3



- Nếu có kết tủa sau đó tan trong NH_3 dư là ZnCl_2



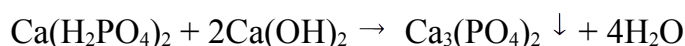
Câu 4: Phân biệt 3 loại phân bón hóa học: Phân kali (KCl), đạm 2 lá (NH_4NO_3), và superphosphate kép $\text{Ca(H}_2\text{PO}_4)_2$

Hướng dẫn giải

Trích mỗi chất làm mẫu thử

- Dùng dung dịch Ca(OH)_2 vào 3 mẫu thử:

+ Mẫu có kết tủa xuất hiện là superphosphate



+ Mẫu có khí bay ra là đạm 2 lá



+ Không có hiện tượng gì là phân kali (KCl).

Câu 5: Phân biệt 4 chất lỏng: HCl , H_2SO_4 , HNO_3 , H_2O .

Hướng dẫn giải

Trích mỗi chất làm mẫu thử

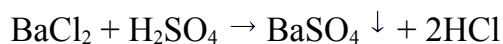
- Nhúng quỳ tím vào các mẫu ta phân biệt được 2 nhóm:

+ Nhóm 1: Không làm đổi màu quỳ tím là H_2O (nhận ra được H_2O).

+ Nhóm 2: Làm đỏ quỳ tím là HCl , H_2SO_4 , HNO_3

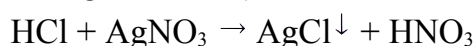
- Dùng BaCl_2 vào các mẫu ở nhóm 2 ta thấy:

Mẫu xuất hiện kết tủa trắng là H_2SO_4



Mẫu không hiện tượng là HCl , HNO_3

Dùng AgNO_3 nhúng vào 2 mẫu còn lại, Mẫu xuất hiện kết tủa là HCl (nhận ra được HCl), không hiện tượng là HNO_3 (nhận được HNO_3).



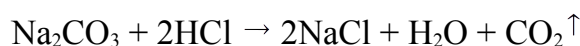
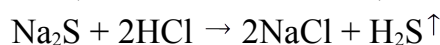
Câu 6: Nêu các phản ứng phân biệt 5 dung dịch: NaNO_3 , NaCl , Na_2S , Na_2SO_4 , Na_2CO_3 .

Hướng dẫn giải

Trích mỗi chất làm mẫu thử

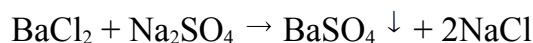
- Dùng dung dịch HCl vào 5 mẫu thử:

Mẫu xuất hiện khí có mùi thối là Na_2S (nhận ra được Na_2S), Mẫu có khí bay ra không mùi là Na_2CO_3 (nhận ra được Na_2CO_3), mẫu không hiện tượng là NaNO_3 , NaCl , Na_2SO_4 .



- Dùng BaCl_2 vào 3 mẫu còn lại ta thấy:

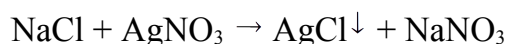
Mẫu tạo kết tủa trắng là Na_2SO_4 (nhận ra được Na_2SO_4).



Mẫu không thấy hiện tượng là NaCl , NaNO_3

- Dùng AgNO_3 vào 2 mẫu còn lại ta thấy:

Mẫu tạo kết tủa trắng là NaCl (nhận ra được NaCl).



Mẫu không thấy hiện tượng là NaNO_3 (nhận ra được NaNO_3).

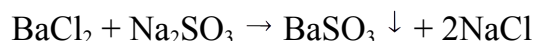
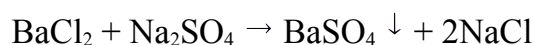
Câu 7: Phân biệt 3 dung dịch muối Na_2SO_3 , NaHSO_3 , Na_2SO_4 .

Hướng dẫn giải

Trích mỗi chất làm mẫu thử

- Dùng BaCl_2 vào 3 mẫu còn lại ta thấy:

Mẫu tạo kết tủa trắng là Na_2SO_4 , Na_2SO_3 , lọ không có hiện tượng là NaHSO_3 (nhận ra được NaHSO_3).



- Lọc kết tủa cho vào dung dịch HCl , kết tủa tan là BaSO_3 tạo thành từ Na_2SO_3 (nhận ra được Na_2SO_3), kết tủa không tan là BaSO_4 tạo thành từ Na_2SO_4 (nhận ra được Na_2SO_4).



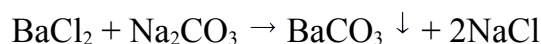
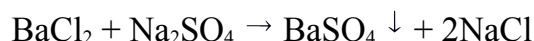
Câu 8: Phân biệt 6 dung dịch NaNO_3 , NaCl , Na_2S , Na_2SO_4 , Na_2CO_3 , NaHCO_3 .

Hướng dẫn giải

Trích mỗi chất làm mẫu thử

- Dùng BaCl_2 vào các mẫu ta thấy:

Mẫu tạo kết tủa trắng là Na_2SO_4 , Na_2CO_3 , lọ không có hiện tượng là NaNO_3 , NaCl , Na_2S , NaHCO_3 .

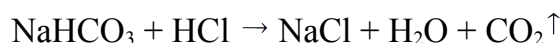
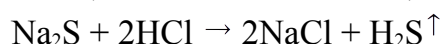


- Lọc kết tủa cho vào dung dịch HCl , kết tủa tan là BaCO_3 tạo thành từ Na_2CO_3 (nhận ra được Na_2CO_3), kết tủa không tan là BaSO_4 tạo thành từ Na_2SO_4 (nhận ra được Na_2SO_4).



- Dùng dung dịch HCl vào 4 mẫu còn lại:

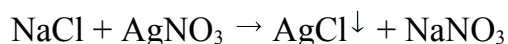
Mẫu xuất hiện khí có mùi thối là Na_2S (nhận ra được Na_2S), Mẫu có khí bay ra không mùi là NaHCO_3 (nhận ra được NaHCO_3), 2 mẫu không hiện tượng là NaNO_3 , NaCl .



- Dùng AgNO_3 vào 2 mẫu còn lại ta thấy:

Giáo Viên Soạn: Nguyễn Hồng Phương

Mẫu tạo kết tủa trắng là NaCl (nhận ra được NaCl).



Mẫu không thấy hiện tượng là NaNO₃ (nhận ra được NaNO₃).

Câu 9: 5 chất bột: Cu, Al, Fe, S, Ag. Hãy nêu cách phân biệt chúng.

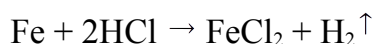
Hướng dẫn giải

Trích mỗi chất làm mẫu thử

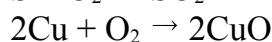
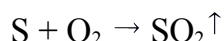
- Dùng dung dịch NaOH dư cho vào các mẫu, mẫu tan là Al (nhận ra được Al), mẫu không tan là Cu, Fe, S, Ag.



- Dùng dung dịch HCl cho vào 4 mẫu còn lại, mẫu tan là Fe (nhận ra được Fe), mẫu không tan là Cu, S, Ag.



- 3 mẫu còn lại đem đốt trong khí oxi, mẫu cháy có khí mùi hắc là S (nhận ra được S), mẫu có màu đen là Cu (nhận ra được Cu), mẫu không hiện tượng là Ag (nhận ra được Ag).



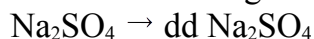
Câu 10: 5 chất bột: MgO, P₂O₅, BaO, Na₂SO₄, Al₂O₃. Hãy dùng phương pháp đơn giản để phân biệt 5 chất này

Hướng dẫn giải

Trích mỗi chất làm mẫu thử

- Hòa tan 5 chất vào nước ta phân biệt 2 nhóm

+ Nhóm 1: Tan trong nước là P₂O₅, BaO, Na₂SO₄



+ Nhóm 2: Không tan trong nước là MgO, Al₂O₃

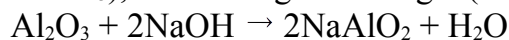
- Nhúng quỳ tím vào các dung dịch tạo ra ở nhóm 1 ta thấy

Không làm đổi màu quỳ tím là dd Na₂SO₄ (nhận ra được Na₂SO₄).

Làm quỳ tím thành màu xanh là Ba(OH)₂ tạo ra từ BaO (nhận ra được BaO).

Làm quỳ tím thành màu đỏ là H₃PO₄ tạo ra từ P₂O₅ (nhận ra được P₂O₅).

- Cho 2 mẫu ở nhóm 2 (MgO, Al₂O₃) vào dung dịch NaOH, ta thấy mẫu tan là Al₂O₃ (nhận ra được Al₂O₃), mẫu không tan là MgO (nhận ra được MgO).



Câu 11: 4 chất rắn: KNO₃, NaNO₃, KCl, NaCl. Hãy nêu cách phân biệt chúng.

Hướng dẫn giải

Trích mỗi chất làm mẫu thử

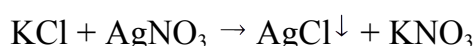
- Đem đốt 4 chất rắn ta chia thành 2 nhóm:

+ Nhóm 1: Cháy với ngọn lửa màu tím là KNO₃, KCl.

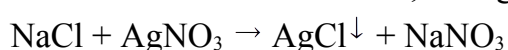
+ Nhóm 2: Cháy có ngọn lửa màu vàng là NaNO₃, NaCl.

- Dùng AgNO₃ cho vào 2 nhóm:

+ Ở nhóm 1: Có kết tủa là KCl, không kết tủa là KNO₃



+ Ở nhóm 2: Có kết tủa là NaCl, không kết tủa là NaNO₃



Giáo Viên Soạn: Nguyễn Hồng Phương

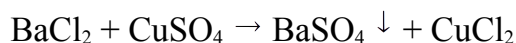
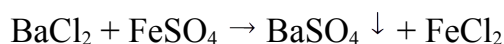
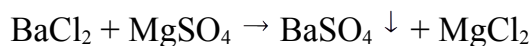
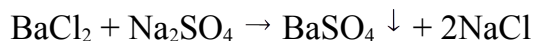
Câu 12: Có 8 dung dịch chứa: NaNO_3 , $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$, $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$, $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$, Na_2SO_4 , MgSO_4 , FeSO_4 , CuSO_4 . Hãy nêu các thuốc thử và trình bày phương án phân biệt 8 dung dịch nói trên.

Hướng dẫn giải

Trích mỗi chất làm mẫu thử

- Dùng dd BaCl_2 vào các mẫu thử trên ta phân biệt được 2 nhóm:

+ Nhóm 1: Thấy xuất hiện kết tủa trắng là: Na_2SO_4 , MgSO_4 , FeSO_4 , CuSO_4

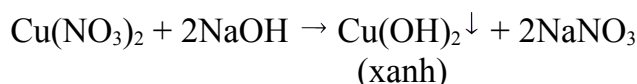
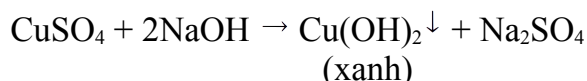


+ Nhóm 2: Không có hiện tượng gì là: NaNO_3 , $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$, $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$, $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$

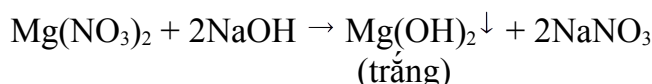
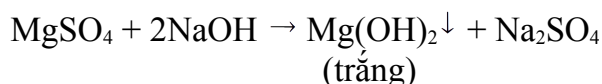
- Trong nhóm 1,2 đều dùng dd NaOH để thử:

Mẫu không có hiện tượng gì ở nhóm 1 là Na_2SO_4 (nhận ra được Na_2SO_4), ở nhóm 2 là NaNO_3 (nhận ra được NaNO_3).

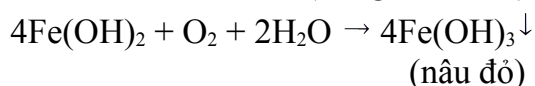
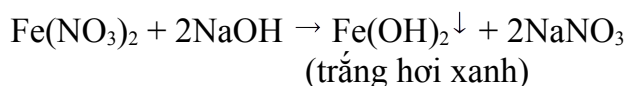
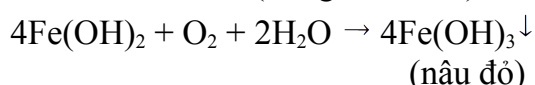
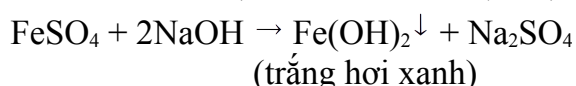
Mẫu tạo kết tủa xanh ở nhóm 1 là CuSO_4 (nhận ra được CuSO_4), ở nhóm 2 là $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ (nhận ra được $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$).



Mẫu tạo kết tủa trắng ở nhóm 1 là MgSO_4 (nhận ra được MgSO_4), ở nhóm 2 là $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$ (nhận ra được $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$).



Mẫu tạo kết tủa trắng hơi xanh sau đó một lúc kết tủa sẽ chuyển màu nâu đỏ ở nhóm 1 là FeSO_4 (nhận ra được FeSO_4), ở nhóm 2 là $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$ (nhận ra được $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$).



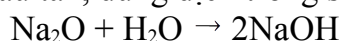
Câu 13: Có 7 oxit ở dạng bột gồm: Na_2O , CaO , Ag_2O , Al_2O_3 , Fe_2O_3 , MnO_2 , CuO và CaC_2 . Bằng những phản ứng đặc trưng nào có thể phân biệt các chất đó.

Hướng dẫn giải

Trích mỗi chất làm mẫu thử

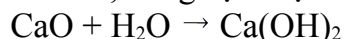
- Cho các mẫu trên vào nước ta phân biệt được:

Mẫu tan, dung dịch trong suốt là Na_2O (nhận biết được Na_2O)

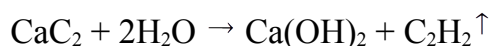


Giáo Viên Soạn: Nguyễn Hồng Phương

Mẫu ít tan, dung dịch đục là CaO (nhận biết được CaO)



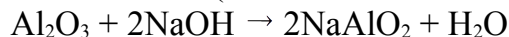
Mẫu có khí bay lên là CaC₂ (nhận biết được CaC₂)



Mẫu không có hiện tượng (không phản ứng) là: Ag₂O, Al₂O₃, Fe₂O₃, MnO₂, CuO.

- Cho dd NaOH vào 5 mẫu còn lại ta phân biệt được:

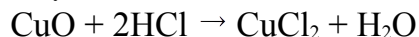
Mẫu tan là Al₂O₃ (nhận biết được Al₂O₃)



Mẫu không tan là: Ag₂O, Fe₂O₃, MnO₂, CuO.

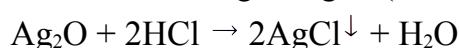
- Cho các mẫu còn lại vào dd HCl ta phân biệt được:

Mẫu tạo thành dd màu xanh lam là CuO (nhận biết được CuO)



(màu xanh lam)

Mẫu có kết tủa trắng là Ag₂O (nhận biết được Ag₂O)

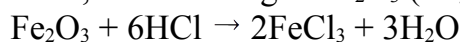


(trắng)

Mẫu có khí bay ra là MnO₂ (nhận biết được MnO₂)



Mẫu tan, dd màu vàng là Fe₂O₃ (nhận biết được Fe₂O₃)



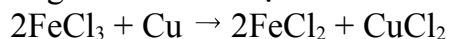
(màu vàng)

Câu 14: Có 2 dung dịch FeCl₂, FeCl₃ có thể dùng 2 trong 3 hóa chất: Cu, nước bromine, dung dịch KOH để phân biệt 2 dung dịch này. Hãy giải thích?

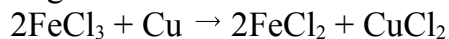
Hướng dẫn giải

Trích mỗi chất làm mẫu thử

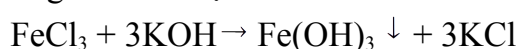
- Dùng Cu dd xuất hiện màu xanh là FeCl₃



- Dùng nước bromine dd mất màu là FeCl₂



- Dùng KOH dd tạo kết tủa nâu đỏ là FeCl₃



Dung dịch tạo kết tủa trắng để ngoài không khí hóa nâu đỏ là FeCl₂.

Câu 15: Ba lọ mất nhãn chứa (I) Fe + Al₂O₃

(II) Al₂O₃ + Fe₂O₃

(III) Al + Fe₂O₃

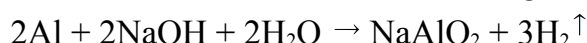
Dùng những phản ứng hóa học thích hợp để phân biệt 3 lọ trên.

Hướng dẫn giải

Trích mỗi chất làm mẫu thử

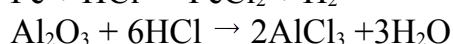
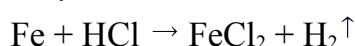
- Cho mẫu thử vào dung dịch NaOH ta thấy:

Mẫu có khí thoát ra là III, hai mẫu không hiện tượng là I, II

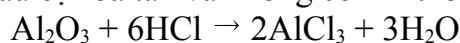


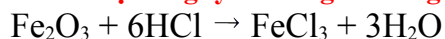
- Cho 2 mẫu thử còn lại vào dung dịch HCl dư ta thấy:

Mẫu bị hòa tan và có khí thoát ra là I



Mẫu bị hòa tan và không có khí thoát ra là II.





Câu 16. Có 4 ống nghiệm, mỗi ống chứa 1 dung dịch muối (không trùng kim loại cũng như gốc acid) là: chloride, sulfate, nitrate, carbonate của các kim loại Ba, Mg, K, Pb

a) Hỏi mỗi ống nghiệm chứa dung dịch của muối nào?

b) Nêu phương pháp phân biệt 4 ống nghiệm đó.

Hướng dẫn giải

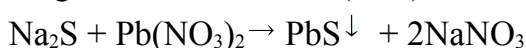
a) Tính tan của các muối thì 4 dung dịch muối là BaCl_2 , $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$, MgSO_4 , K_2CO_3 .

Vì: - Gốc acid CO_3 đều tạo kết tủa với Ba, Pb, Mg $\rightarrow$ dd K_2CO_3

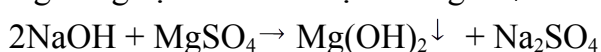
- Kim loại Pb đều tạo kết tủa với gốc Cl, $\text{SO}_4 \rightarrow$ dd $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$

- Barium tạo kết tủa với $\text{SO}_4 \rightarrow$ dd BaCl_2

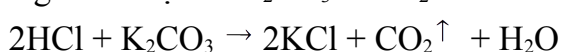
b) Dung dịch Na_2S nhận $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2 \rightarrow$ kết tủa đen



Dùng dung dịch NaOH nhận ra $\text{MgSO}_4 \rightarrow$ kết tủa trắng



Dùng HCl nhận ra $\text{K}_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{CO}_2 \uparrow$



Dạng 2: Dùng thuốc thử hạn chế

***Phương pháp**

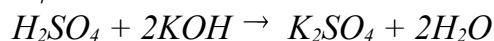
Dùng thuốc thử đã cho nhận biết được một trong vài chất cần nhận biết. Sau đó dùng lọ vừa tìm được cho phản ứng với các lọ còn lại để nhận biết các chất cần tìm.

***Ví dụ minh họa**

Ví dụ 1: Nhận biết 3 dung dịch: KOH, KCl, H_2SO_4 chỉ bằng phenolphthalein

. Dung dịch KOH làm đỏ phenolphthalein

. Cho dung dịch KOH làm đỏ phenolphthalein nói trên vào 2 dung dịch còn lại nhận ra dung dịch H_2SO_4



. Còn lại là KCl

Ví dụ 2: Cho các hóa chất: Na, MgCl_2 , FeCl_2 , FeCl_3 , AlCl_3 . Chỉ dùng thêm H_2O trình bày cách phân biệt mỗi chất và viết phương trình hóa học xảy ra

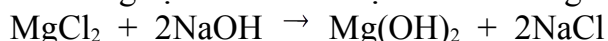
- Trích các chất làm mẫu thử và đánh số thứ tự, cho nước lần lượt vào các mẫu thử và lắc đều:

+ Mẫu thử tan và sủi bọt khí là Na

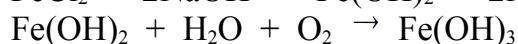
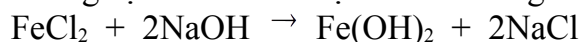
+ Các mẫu thử còn lại tan và không có hiện tượng gì: MgCl_2 , FeCl_2 , FeCl_3 , AlCl_3

- Dùng dung dịch NaOH vừa thu được ở trên làm thuốc thử lần lượt cho vào các dung dịch thu được:

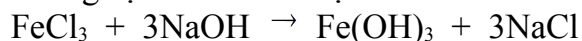
+ Mẫu thử của dung dịch nào xuất hiện kết tủa trắng là MgCl_2



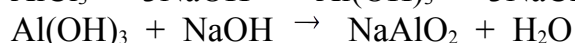
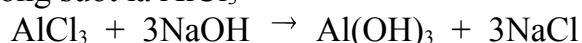
+ Mẫu thử của dung dịch nào xuất hiện kết tủa trắng xanh, bị hóa nâu trong không khí là FeCl_2



+ Mẫu thử của dung dịch nào xuất hiện kết tủa nâu đỏ là FeCl_3



+ 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 AlCl_3



*** Bài tập giải chi tiết**

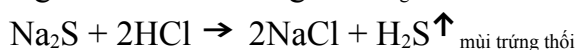
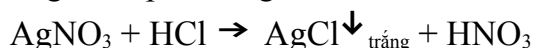
Câu 1: Có 4 dung dịch HCl, NaOH, AgNO₃, Na₂S bị mất nhãn. Chỉ dùng quỳ tím làm thuốc thử duy nhất hãy phân biệt các loại hóa chất trên.

Hướng dẫn giải

- Dùng giấy quỳ tím nhúng vào các dung dịch trên ta thấy có một lọ làm đổi màu giấy quỳ tím thành màu xanh nhận được lọ chứa dung dịch NaOH, một lọ làm đổi màu giấy quỳ tím thành màu đỏ nhận được lọ chứa dung dịch HCl.

- Hai lọ còn lại trích mỗi lọ một ít làm các mẫu thử sau đó dùng dung dịch HCl vừa nhận được nhỏ vào các mẫu thử ta thấy có một lọ xuất hiện kết tủa trắng nhận được dung dịch AgNO₃, một lọ xuất hiện bọt khí có mùi trứng thối nhận được lọ chứa dung dịch Na₂S.

- Các phương trình phản ứng:



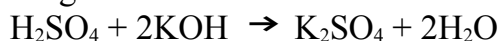
Hoặc HS có thể làm Na₂S, dd NaOH làm quỳ tím hóa xanh. HCl làm quỳ tím hóa đỏ. Sau đó dùng HCl vừa nhận biết được để nhận biết các chất còn lại.

Câu 2: Chỉ được dùng phenolphthalein, hãy nhận biết 3 dung dịch bị mất nhãn sau: KOH, KCl, H₂SO₄.

Hướng dẫn giải

- Dung dịch KOH làm hồng phenolphthalein.

- Khi cho dung dịch KOH có màu hồng ở trên vào 2 dung dịch còn lại nhận ra dung dịch H₂SO₄ làm mất màu hồng.



Còn lại là KCl.

Câu 3: Có 5 lọ hóa chất mất nhãn là MgCl₂, FeCl₂, NH₄NO₃, Al(NO₃)₃ và Fe₂(SO₄)₃. Hãy dùng một thuốc thử duy nhất để phân biệt được cả 5 loại hóa chất trên.

Hướng dẫn giải

- Trích mỗi lọ một ít làm các mẫu thử sau đó dùng dung dịch NaOH cho vào các mẫu thử. Ta thấy:

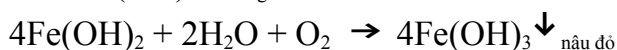
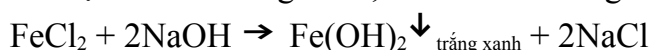
- Có một mẫu thử xuất hiện bọt khí có mùi khai nhận được lọ chứa NH₄NO₃.



- Có một lọ xuất hiện kết tủa trắng lọ chứa MgCl₂.



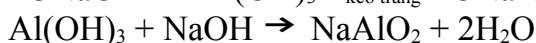
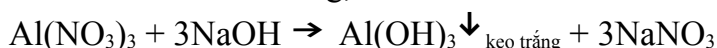
- Có một lọ xuất hiện kết tủa trắng xanh, hóa đỏ nâu trong không khí nhận được lọ chứa FeCl₂.



- Có một lọ xuất hiện kết tủa đỏ nâu nhận lọ chứa Fe₂(SO₄)₃.



- Có một mẫu thử xuất hiện kết tủa keo trắng, kết tủa tan khi dd NaOH dư



Câu 4 :

a) Có 6 dung dịch đựng trong 6 lọ riêng biệt bị mất nhãn KOH, FeCl₃, MgSO₄, NH₄Cl, BaCl₂, FeSO₄. Chỉ được dùng thêm một hóa chất khác để làm thuốc thử, hãy nhận ra từng dung dịch trên. Viết các phương trình phản ứng xảy ra.

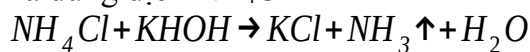
b) Có dung dịch FeSO₄ lẫn tạp chất CuSO₄. Làm thế nào để loại bỏ tạp chất bằng phương pháp hóa học?

Hướng dẫn giải

a) Trích mỗi dung dịch cần nhận biết một ít để làm mẫu thử cho các lần thí nghiệm. Thuốc thử tự chọn là quỳ tím.

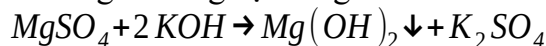
- Mẫu thử làm quỳ tím → xanh → dung dịch KOH

- Dùng dung dịch KOH vừa nhận biết được để nhận biết các mẫu thử còn lại. Mẫu thử nào xuất hiện khí không màu, mùi khai là dung dịch NH_4Cl



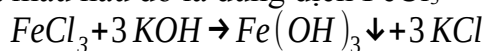
Khí mùi khai

- Mẫu thử nào xuất hiện kết tủa trắng là dung dịch MgSO_4



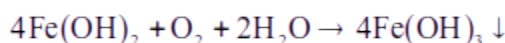
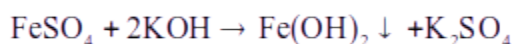
Màu trắng

- Mẫu thử nào xuất hiện kết tủa màu nâu đỏ là dung dịch FeCl_3



(Màu nâu đỏ)

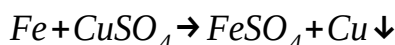
- Mẫu thử nào xuất hiện kết tủa màu trắng xanh, để lâu trong không khí chuyển thành kết tủa màu nâu đỏ là dung dịch FeSO_4



(Màu nâu đỏ)

Mẫu thử nào không thấy có hiện tượng gì là dung dịch BaCl_2

b) Cho bột Fe dư vào hỗn hợp, Fe sẽ khử hết ion Cu^{2+} thành kim loại Cu.



Sau đó lọc, loại bỏ phần chất rắn không tan, nước lọc là dung dịch FeSO_4 tinh khiết.

Câu 5: Chỉ dùng quỳ tím hãy nhận biết các dung dịch riêng biệt đựng trong các lọ mất nhãn sau: KCl , BaCl_2 , NH_4HSO_4 , $\text{Ba}(\text{OH})_2$, HCl , H_2SO_4 .

Hướng dẫn giải

* Cho quỳ tím vào các mẫu thử.

- Mẫu thử nào làm quỳ tím chuyển sang màu xanh là: $\text{Ba}(\text{OH})_2$.

- Mẫu thử nào làm quỳ tím chuyển sang màu đỏ là: NH_4HSO_4 , HCl , H_2SO_4 (nhóm I).

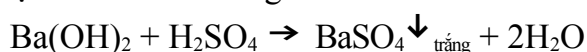
- Mẫu thử nào làm quỳ tím không đổi màu là: BaCl_2 , KCl (nhóm II).

* Cho $\text{Ba}(\text{OH})_2$ mới nhận biết được vào các dung dịch nhóm I:

- Dung dịch có khí thoát ra và kết tủa trắng là NH_4HSO_4 :



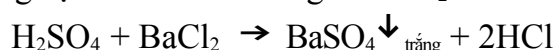
- Dung dịch có kết tủa trắng là H_2SO_4 :



- Dung dịch còn lại là HCl .

* Cho H_2SO_4 mới nhận biết được vào các dung dịch nhóm II:

- Dung dịch có kết tủa trắng là BaCl_2 :

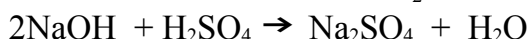
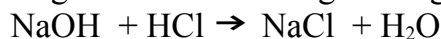


- Dung dịch còn lại là KCl .

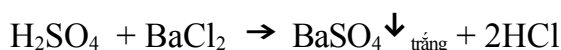
Câu 6: Có 5 lọ hóa chất khác nhau, mỗi lọ chứa một dung dịch của một trong các hóa chất sau: NaOH , HCl , H_2SO_4 , BaCl_2 , Na_2SO_4 . Chỉ được dùng thêm phenolphthalein (với các điều kiện và dụng cụ thí nghiệm có đủ). Hãy trình bày phương pháp hóa học nhận ra 5 hóa chất trên và viết các phương trình phản ứng xảy ra (nếu có).

Hướng dẫn giải

- Lấy một lượng vừa đủ mỗi mẫu hóa chất cho vào các ống nghiệm riêng biệt rồi đánh số thứ tự.
- Nhỏ từ từ dung dịch phenolphthalein vào các ống nghiệm chứa các hóa chất nói trên,
- + Nếu ống nghiệm nào hóa chất làm phenolphthalein từ không màu chuyển màu hồng là NaOH
- + Ống nghiệm còn lại không có hiện tượng gì là HCl, H₂SO₄, BaCl₂ và Na₂SO₄.
- Nhỏ từ từ và lần lượt vài giọt dung dịch có màu hồng ở trên vào 4 ống nghiệm còn lại.
- + Ống nghiệm nào làm mất màu hồng là các dung dịch acid HCl và H₂SO₄. (Nhóm I)
- + Ống nghiệm nào không làm mất màu hồng là dung dịch muối BaCl₂ và Na₂SO₄. (Nhóm II).



- Nhỏ một vài giọt dung dịch của một dung dịch ở nhóm I và hai ống nghiệm chứa dung dịch nhóm II
- + Nếu không có hiện tượng gì thì hóa chất đó là HCl. Chất còn lại của nhóm I là H₂SO₄. Nhỏ dung dịch H₂SO₄ vào hai ống nghiệm chứa hóa chất nhóm II
- Nếu thấy ống nghiệm nào kết tủa trắng thì ống nghiệm đó chứa dung dịch BaCl₂.
- Ống nghiệm còn lại không có hiện tượng gì đó là hóa chất Na₂SO₄
- + Nếu thấy ống nghiệm nào có kết tủa ngay thì dung dịch ở nhóm I là hóa chất H₂SO₄, ống nghiệm gây kết tủa BaCl₂, ống nghiệm còn lại không gây kết tủa chứa hóa chất Na₂SO₄. Hóa chất còn lại ở nhóm I là HCl.

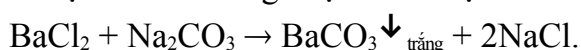


Câu 7: (Trích đề thi HSG Tỉnh Bắc Giang. Năm học: 2012 – 2013)

Không dùng chất chỉ thị màu, chỉ dùng một hóa chất hãy nhận biết các dung dịch loãng đựng trong các lọ mất nhãn riêng biệt sau: BaCl₂, NaCl, Na₂SO₄, HCl. Viết các phương trình hóa học.

Hướng dẫn giải

- Trích mẫu thử: Lấy ở mỗi lọ một lượng nhỏ ra ống nghiệm để nhận biết.
- Lấy dung dịch Na₂CO₃ cho vào mỗi ống trên:
- + Xuất hiện kết tủa trắng nhận biết được BaCl₂.



- + Có khí bay lên, nhận biết được HCl:



- + Hai ống nghiệm không có hiện tượng gì chứa NaCl và Na₂SO₄.
- Dùng BaCl₂ vừa nhận biết được ở trên cho vào hai mẫu chứa NaCl và Na₂SO₄:
- + Xuất hiện kết tủa trắng $\Rightarrow$ Nhận biết được Na₂SO₄.

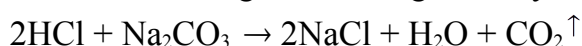


- + Còn lại là NaCl.

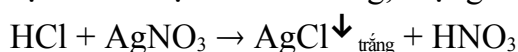
Câu 8: Chỉ dùng dung dịch HCl, bằng phương pháp hóa học hãy nhận biết 6 lọ hóa chất đựng 6 dung dịch sau: FeCl₃, KCl, Na₂CO₃, AgNO₃, Zn(NO₃)₂, NaAlO₂. Viết các phương trình phản ứng xảy ra (nếu có).

Hướng dẫn giải

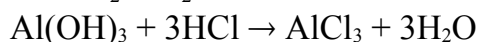
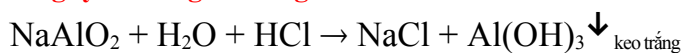
- Lấy ra mỗi lọ một ít hóa chất cho vào 6 ống nghiệm, đánh số thứ tự.
- Nhỏ từ từ đến dư dung dịch HCl vào 6 ống nghiệm:
- + Ống nghiệm có khí không màu, không mùi bay lên là dung dịch Na₂CO₃:



- + Ống nghiệm xuất hiện kết tủa trắng, lượng kết tủa không tan là dung dịch AgNO₃:



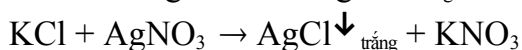
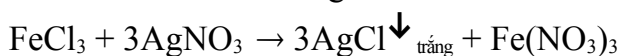
- + Ống nghiệm xuất hiện kết tủa keo trắng sau đó kết tủa tan ra là NaAlO₂



+ Ba ống nghiệm còn lại không có hiện tượng gì là: FeCl_3 , KCl , $\text{Zn(NO}_3)_2$

- Nhỏ dung dịch AgNO_3 vừa nhận biết được ở trên vào 3 ống nghiệm còn lại:

+ Ống nghiệm xuất hiện kết tủa màu trắng là: FeCl_3 và KCl



+ Ống nghiệm không có hiện tượng gì là: $\text{Zn(NO}_3)_2$

- Nhỏ dung dịch Na_2CO_3 nhận biết ở trên vào 2 ống nghiệm đựng FeCl_3 và KCl :

+ Xuất hiện kết tủa nâu đỏ là FeCl_3



+ Không có hiện tượng gì là dung dịch KCl

Câu 9: (Trích đề thi vào chuyên Quốc Học Huế năm học 2005 – 2006)

Có 3 lọ bị mất nhãn chứa các dung dịch:

- Lọ X gồm K_2CO_3 và NaHCO_3

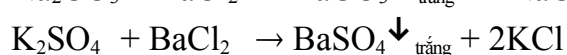
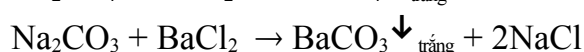
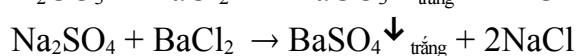
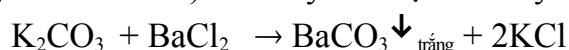
- Lọ Y gồm KHCO_3 và Na_2SO_4

- Lọ Z gồm Na_2CO_3 và K_2SO_4

Chỉ được dùng dung dịch BaCl_2 và một dung khác hãy nhận biết 3 lọ dung dịch trên.

Hướng dẫn giải

- Cho dung dịch BaCl_2 dư vào 3 mẫu chứa các dung dịch trong 3 lọ trên, lắc nhẹ (để phản ứng xảy ra hoàn toàn). Ta thấy cả 3 lọ đều thấy xuất hiện kết tủa trắng.



- Cho dung dịch HCl dư vào 3 mẫu chứa các kết tủa trong 3 lọ trên, lắc nhẹ (để phản ứng xảy ra hoàn toàn).

+ Nếu kết tủa tan hoàn toàn đó là của mẫu chứa dung dịch K_2CO_3 và NaHCO_3 (lọ X). Nếu kết tủa không tan đó là của mẫu chứa dung dịch KHCO_3 và Na_2SO_4 (lọ Y). Nếu kết tủa tan một phần đó là của mẫu chứa dung dịch Na_2CO_3 và K_2SO_4 (lọ Z).



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 , $\text{Ba(HCO}_3)_2$, K_2CO_3 , MgCl_2 , K_2SO_4 .

Hướng dẫn giải

- Lấy mỗi chất rắn 1 ít cho vào ống nghiệm làm mẫu thử.

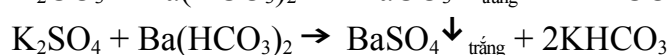
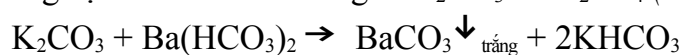
- Hòa tan 5 mẫu thử vào nước, được 5 dung dịch. Đun nóng, thấy 1 dung dịch cho kết tủa trắng vẫn đục và có khí thoát ra là dung dịch $\text{Ba(HCO}_3)_2$



- Cho dung dịch $\text{Ba(HCO}_3)_2$ vào 4 dung dịch còn lại:

+ 2 dung dịch không cho kết tủa là KCl và MgCl_2 (Nhóm I)

+ 2 dung dịch cho kết tủa trắng là K_2CO_3 và K_2SO_4 (Nhóm II)



- Cho từng dung dịch ở nhóm I vào nhóm II:

Giáo Viên Soạn: Nguyễn Hồng Phương

- + Nhóm I: Dung dịch cho kết tủa trắng là MgCl_2 , dung dịch còn lại là KCl .
- + Nhóm II: Dung dịch cho kết tủa trắng là K_2CO_3 , dung dịch còn lại là K_2SO_4



Câu 11: (Trích đề thi HSG Tỉnh Bình Phước - Năm học 2006 – 2007)

Có 5 chất rắn: BaCl_2 , Na_2SO_4 , CaCO_3 , Na_2CO_3 , $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ đựng trong 5 lọ riêng biệt. Hãy tự chọn 2 chất dùng làm thuốc thử để nhận biết các chất rắn đựng trong mỗi lọ.

Hướng dẫn giải

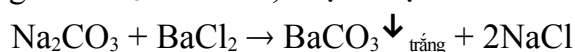
- Hoà tan các chất trong nước dư, phân biệt hai nhóm chất:
- Nhóm 1 gồm các chất không tan: CaCO_3 , $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$. Dùng dung dịch HCl nhận được các chất nhóm 1 (Viết PTHH).

- Nhóm 2 gồm các chất tan là BaCl_2 , Na_2SO_4 , Na_2CO_3 .

- Dùng dd HCl nhận được Na_2CO_3 .



- Dùng Na_2CO_3 mới tìm ; nhận được BaCl_2 . Còn lại Na_2SO_4 .



Câu 12: Chỉ được dùng thêm quỳ tím và ống nghiệm hãy nêu cách nhận biết các lọ đựng các dung dịch bị mất nhãn: NaHSO_4 ; Na_2CO_3 ; BaCl_2 ; KOH ; MgCl_2

Hướng dẫn giải

- Trích mẫu thử và đánh số thứ tự.

- Cho quỳ tím vào các mẫu thử nhận được:

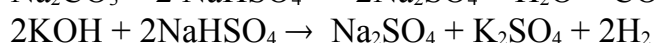
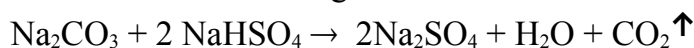
+ NaHSO_4 : Làm quỳ tím chuyển thành màu đỏ

+ Na_2CO_3 và KOH : Làm quỳ tím chuyển màu xanh (Nhóm I)

+ BaCl_2 và MgCl_2 : Không làm đổi màu quỳ tím (Nhóm II)

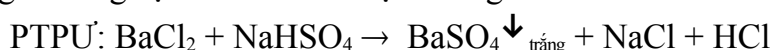
- Dùng NaHSO_4 vừa nhận biết được cho tác dụng với chất nhóm (I):

+ Có khí thoát ra là dung dịch Na_2CO_3 . Còn lại là dung dịch KOH



- Dùng NaHSO_4 cho tác dụng với chất nhóm (II):

+ Có kết tủa trắng là dung dịch BaCl_2 . Còn lại là MgCl_2



Câu 13: Chỉ dùng thuốc thử duy nhất hãy phân biệt các chất bột có màu tương tự nhau, chứa trong 5 lọ riêng biệt bị mất nhãn sau: CuO ; Fe_3O_4 ; Ag_2O ; MnO_2 ; ($\text{Fe} + \text{FeO}$). Hãy viết các phương trình hóa học xảy ra.

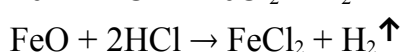
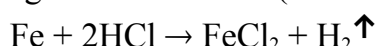
Hướng dẫn giải

Hòa tan từng chất bột đựng trong các lọ bằng dung dịch HCl đặc, nóng

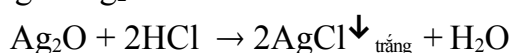
- Bột tan tạo khí màu vàng lục thoát ra có mùi hắc là MnO_2



- Bột tan tạo khí không màu thoát ra là: ($\text{Fe} + \text{FeO}$)



- Có kết tủa màu trắng là Ag_2O

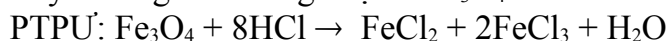


- Bột tan dung dịch chuyển sang màu xanh là CuO



Giáo Viên Soạn: Nguyễn Hồng Phương

- Bột tan dung dịch chuyển sang màu vàng nhạt là Fe_3O_4



Câu 14: Cho các kim loại sau: Ba, Mg, Al, Ag. Chỉ dùng một hóa chất, hãy trình bày phương pháp hóa học để phân biệt các kim loại trên. Viết phương trình hóa học minh họa.

Hướng dẫn giải

* Lấy một lượng nhỏ mỗi kim loại cho vào các ống nghiệm riêng biệt, đánh số thứ tự.

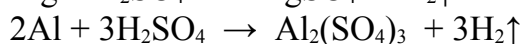
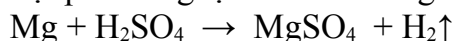
* Chọn thuốc thử là dung dịch H_2SO_4 loãng (dư) nhỏ vào các mẫu thử.

- Kim loại không tan là Ag

- Kim loại phản ứng tạo kết tủa trắng và có bọt khí thoát ra là Ba

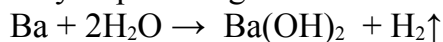


- Kim loại phản ứng tạo khí và không tạo kết tủa trắng là Mg, Al



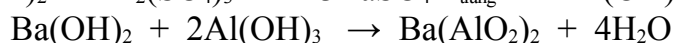
Thu lấy 2 dung dịch muối tương ứng là: MgSO_4 và $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$

Cho Ba vào dung dịch H_2SO_4 loãng đến khi kết tủa không tăng thêm, ta tiếp tục cho thêm 1 lượng Ba để xảy ra phản ứng :



- Lọc bỏ kết tủa thu được dung dịch $\text{Ba}(\text{OH})_2$. Cho dung dịch $\text{Ba}(\text{OH})_2$ dư vào các dung dịch muối MgSO_4 và $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$

- Trường hợp xuất hiện kết tủa trắng tan một phần trong dung dịch $\text{Ba}(\text{OH})_2$ dư là dung dịch $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$, suy ra kim loại tương ứng là Al.



- Trường hợp xuất hiện kết tủa trắng hoàn toàn không tan trong dung dịch $\text{Ba}(\text{OH})_2$ dư là dung dịch MgSO_4 , suy ra kim loại tương ứng là Mg.



Câu 15: (Trích đề thi HSG Tỉnh Vĩnh Phúc. Năm học 2010 – 2011)

Cho các dung dịch sau mỗi dung dịch đựng trong một lọ mất nhãn: NH_4Cl ; $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$; KCl ; AlCl_3 ; FeCl_2 ; FeCl_3 ; ZnSO_4 . Hãy nhận biết các dung dịch sau mà chỉ dùng một dung dịch chứa một chất tan.

Hướng dẫn giải

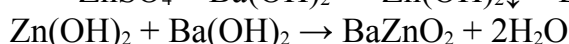
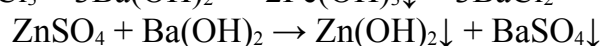
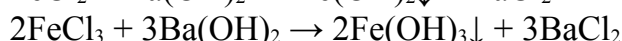
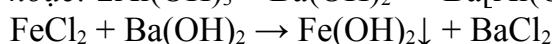
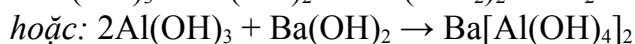
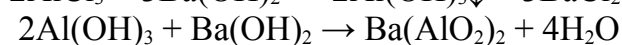
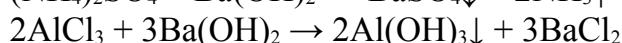
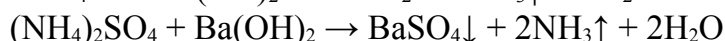
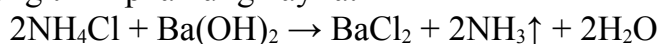
- Lấy mỗi dung dịch một lượng cần thiết để tiến hành nhận biết.

- Dung dịch được chọn làm thuốc thử là: $\text{Ba}(\text{OH})_2$

- Tiến hành nhận biết ta được Kết luận ở bảng sau:

	NH_4Cl	$(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$	KCl	AlCl_3	FeCl_2	FeCl_3	ZnSO_4
dd $\text{Ba}(\text{OH})_2$ dư	↑ khai	↑ khai và ↓ trắng	không có hiện tượng	↓ trắng, tan hết	↓ trắng xanh	↓ nâu đỏ	↓ trắng tan một phần

- Phương trình phản ứng xảy ra:



Giáo Viên Soạn: Nguyễn Hồng Phương

Câu 16. Chỉ được dung thêm hai thuốc thử (tự chọn) để phân biệt các chất bột sau: magnesium oxide, diphosphorus pentoxide, barium oxide, sodium sulfate, aluminum oxide. Viết phương trình hóa học của các phản ứng xảy ra (nếu có).

Hướng dẫn giải

- Trích lấy mẫu thử vào các ống nghiệm và đánh số thứ tự.
- Nhỏ H_2O dư vào lần lượt các mẫu thử:
 - + Ống nghiệm chứa chất rắn tan trong nước là chứa: P_2O_5 , BaO , Na_2SO_4 (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 , Al_2O_3 (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 $H_3PO_4 \rightarrow$ chất ban đầu là P_2O_5
 - + Dung dịch làm quỳ tím chuyển sang màu xanh là chứa $Ba(OH)_2 \rightarrow$ chất ban đầu là BaO
 - + Dung dịch không làm quỳ tím đổi màu là chứa Na_2SO_4 .
- 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 Al_2O_3
$$Ba(OH)_2 + Al_2O_3 \rightarrow Ba(AlO_2)_2 + H_2O$$
 - + Chất rắn không tan trong dung dịch $Ba(OH)_2$ là MgO

Câu 17. 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 , $Ba(HCO_3)_2$, K_2CO_3 , $MgCl_2$, K_2SO_4

Hướng dẫn giải

- 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 $Ba(HCO_3)_2$
$$Ba(HCO_3)_2 \rightarrow BaCO_3 + CO_2 + H_2O$$
- Dùng $Ba(HCO_3)_2$ vừa nhận được nhỏ vào lần lượt các mẫu thử trên ta thu được Kết luận sau:
 - + Nhóm 1: Tạo kết tủa trắng với $Ba(HCO_3)_2$ là K_2CO_3 và K_2SO_4
$$Ba(HCO_3)_2 + K_2CO_3 \rightarrow BaCO_3 \downarrow + 2KHCO_3$$
$$Ba(HCO_3)_2 + K_2SO_4 \rightarrow BaSO_4 \downarrow + 2KHCO_3$$
 - + 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 $MgCl_2$
$$MgCl_2 + K_2CO_3 \rightarrow MgCO_3 \downarrow + 2KCl$$
 - + Mẫu còn lại trong nhóm 1 là K_2SO_4 và nhóm 2 là KCl

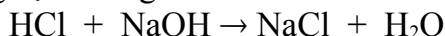
Câu 18. Có 3 dung dịch: $NaOH$, HCl , H_2SO_4 có cùng nồng độ mol. Chỉ dùng thêm quỳ tím có thể nhận biết được ba dung dịch trên hay không? Viết các phương trình phản ứng hóa học xảy ra.

Hướng dẫn giải

- Lấy cùng thể tích 3 mẫu thử. Cho quỳ tím vào 3 mẫu.
 - + Mẫu làm quỳ đổi màu xanh là $NaOH$.
 - + Mẫu không làm quỳ đổi màu là HCl , H_2SO_4
- Lấy 2 mẫu dd $NaOH$ có cùng thể tích (như trên) cho vào 2 mẫu acid HCl , H_2SO_4 có cùng thể tích.

Giáo Viên Soạn: Nguyễn Hồng Phương

+ Dung dịch sản phẩm nào làm quỳ không đổi màu là dung dịch HCl vì NaOH và HCl phản ứng vừa đủ tạo dung dịch trung hoà.



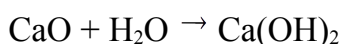
+ Dung dịch sản phẩm nào làm quỳ hoá đỏ là dung dịch H_2SO_4



Câu 19. 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.

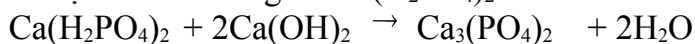
Hướng dẫn giải

- 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 $\text{Ca}(\text{OH})_2$

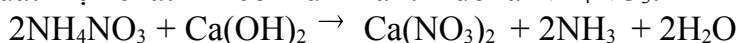


- Cho dung dịch $\text{Ca}(\text{OH})_2$ lần lượt vào các ống nghiệm chứa các dung dịch mẫu thử

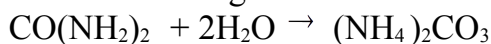
+ Mẫu thử xuất hiện kết tủa trắng là: $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$



+ Mẫu thử xuất hiện chất khí có mùi khai thì đó là NH_4NO_3 :



+ Mẫu thử vừa có kết tủa trắng vừa có mùi khai thoát ra là $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$

**Dạng 3: Không dùng thêm thuốc thử***** Phương pháp**

Bắt buộc phải lấy lần lượt từng lọ cho phản ứng với các lọ còn lại. Để tiện so sánh, ta nên kẻ bảng phản ứng. Khi ấy ứng với mỗi lọ sẽ có những hiện tượng phản ứng khác nhau. Đây chính là cơ sở để phân biệt từng lọ.

*** Ví dụ minh họa**

Ví dụ 1: Cho các dung dịch sau: HCl , BaCl_2 , Na_2CO_3 , Na_2SO_4 chứa các lọ riêng biệt. Không dùng thêm hóa chất nào khác, hãy nhận biết các dung dịch trên. Viết phương trình phản ứng xảy ra.

. Trích mỗi dung dịch một ít làm mẫu thử.

. Lấy ngẫu nhiên một mẫu, lần lượt cho tác dụng với các mẫu còn lại. Ta có bảng sau:

	HCl	BaCl_2	Na_2CO_3	Na_2SO_4
HCl		-	↑	-
BaCl_2	-		↓	↓
Na_2CO_3	↑	↓		-
Na_2SO_4	-	↓	-	

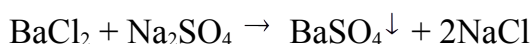
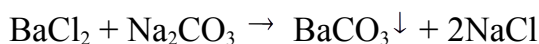
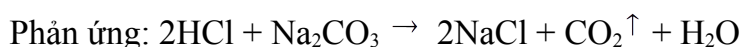
. Dựa vào bảng trên ta có:

Mẫu thử chỉ tạo khí bay ra là: HCl

Mẫu thử có 2 kết tủa trắng là: BaCl_2

Mẫu thử vừa có khí vừa có kết tủa là: Na_2CO_3

Mẫu thử chỉ có 1 kết tủa là: Na_2SO_4



Ví dụ 2: Hãy phân biệt các chất trong dung dịch sau đây mà không có thuốc thử khác: MgCl_2 , $\text{Ba}(\text{OH})_2$, HCl

Giáo Viên Soạn: Nguyễn Hồng Phương

Trích mỗi dung dịch một ít làm mẫu thử.

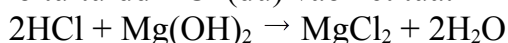
. Lấy ngẫu nhiên một mẫu, lần lượt cho tác dụng với các mẫu còn lại. Ta có bảng sau:

	MgCl ₂	Ba(OH) ₂	HCl
MgCl ₂		↓	-
Ba(OH) ₂	↓		-
HCl	-	-	

Dựa vào bảng trên ta có:

- Mẫu thử không có hiện tượng là HCl
- Mẫu thử có 1 kết tủa là MgCl₂, Ba(OH)₂

Nhỏ từ từ dd HCl (đủ) vào kết tủa:



Cho lần lượt 2 mẫu thử còn lại vào sản phẩm của phương trình (1) mẫu cho kết tủa là Ba(OH)₂, mẫu còn lại là MgCl₂

***Bài tập giải chi tiết**

Câu 1: Hãy phân biệt các dung dịch CaCl₂, HCl, Na₂CO₃, NaCl mà không dùng thuốc thử nào khác.

Hướng dẫn giải

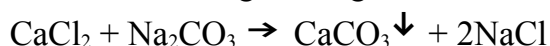
Lấy các mẫu thử và đánh số thứ tự. Cho lần lượt mỗi mẫu thử vào các mẫu thử còn lại, các hiện tượng được ghi trong bảng sau:

	CaCl ₂	HCl	Na ₂ CO ₃	NaCl
CaCl ₂		-	↓	-
HCl	-		↑	-
Na ₂ CO ₃	↓	↑		-
NaCl	-	-	-	
Kết luận	1↓	1↑	1↓; 1↑	Không có HT

- Mẫu nào cho khí thoát ra là dung dịch HCl:



- Mẫu nào cho kết tủa trắng là dung dịch CaCl₂:



- Mẫu nào 1 lần cho khí thoát ra và 1 lần cho kết tủa trắng là Na₂CO₃.
- Dung dịch còn lại không có hiện tượng gì là NaCl.

Câu 2: Không dùng thêm hóa chất nào khác, bằng phương pháp hóa học hãy phân biệt các dung dịch sau: NaCl, (NH₄)₂SO₄, Ba(OH)₂, và Ba(HCO₃)₂.

Hướng dẫn giải

Trích mỗi lọ một ít làm mẫu thử, rồi lần lượt cho mẫu thử này phản ứng với các mẫu thử còn lại ta được Kết luận theo bảng sau:

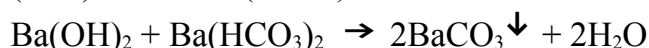
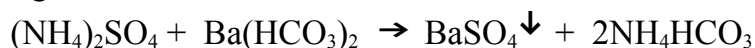
	NaCl	(NH ₄) ₂ SO ₄	Ba(OH) ₂	Ba(HCO ₃) ₂
NaCl		-	-	-
(NH ₄) ₂ SO ₄	-		↓ BaSO ₄ và NH ₃ ↑	↓ BaSO ₄
Ba(OH) ₂	-	↓ BaSO ₄ và NH ₃ ↑		↓ BaCO ₃
Ba(HCO ₃) ₂	-	↓ BaSO ₄	↓ BaCO ₃	
Kết luận	Không có HT	2↓; 1↑	2↓; 1↑	2↓

Như vậy:

- Mẫu thử nào phản ứng với 3 mẫu thử còn lại mà không có hiện tượng gì thì mẫu thử đó là NaCl.
- Mẫu thử nào phản ứng với 3 mẫu thử còn lại vừa xuất hiện kết tủa vừa có chất khí bay lên trong một ống nghiệm nhận được (NH₄)₂SO₄ và Ba(OH)₂.



- Mẫu thử nào phản ứng với các mẫu thử còn lại xuất hiện 2 lần kết tủa đó là $Ba(HCO_3)_2$.



- Lọc lấy phần nước lọc ở trên (dd NH_4HCO_3) nhỏ lần lượt vài giọt dung dịch $(NH_4)_2SO_4$ và $Ba(OH)_2$ chưa nhận biết được vào phần nước lọc đó nếu thấy khí có mùi khai thoát ra là $Ba(OH)_2$



Không có hiện tượng gì là $(NH_4)_2SO_4$

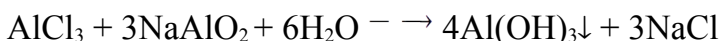
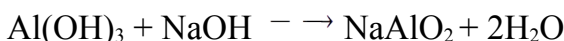
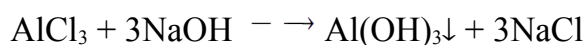
Câu 3: (Trích đề thi HSG Tỉnh Vĩnh Phúc. Năm học: 2014 – 2015)

Bằng phương pháp hóa học hãy nhận biết các dung dịch riêng biệt trong các trường hợp sau:

1. Dung dịch $AlCl_3$ và dung dịch $NaOH$ (không dùng thêm hóa chất).
2. Dung dịch Na_2CO_3 và dung dịch HCl (không dùng thêm hóa chất).
3. Dung dịch $NaOH$ 0,1M và dung dịch $Ba(OH)_2$ 0,1M (chỉ dùng thêm dung dịch HCl và phenolphtalein).

Hướng dẫn giải

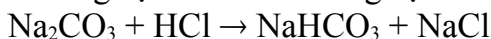
1. Trích mỗi dung dịch một ít làm mẫu thử đánh số mẫu 1, mẫu 2:
 - Nhỏ từ từ đến dư mẫu 1 vào mẫu 2
 - + Nếu thấy ban đầu có kết tủa keo sau đó tan tạo dung dịch trong suốt thì mẫu 1 là $NaOH$, mẫu 2 là $AlCl_3$;
 - + Nếu ban đầu thấy xuất hiện kết tủa, sau đó kết tủa lại tan ngay. Lại thấy xuất hiện kết tủa, sau đó kết tủa lại tan ngay rồi không thấy có kết tủa. Sau đó mới có kết tủa và kết tủa không tan nữa thì mẫu 1 là $AlCl_3$; mẫu 2 là $NaOH$



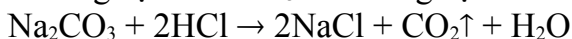
2. Trích mẫu thử, đánh số 1, 2

Nhỏ từ từ 1 vào 2 nếu có khí bay ra luôn thì 1 là Na_2CO_3 và 2 là HCl ; ngược lại nếu không có khí bay ra ngay thì 1 là HCl và 2 là Na_2CO_3 , vì

- Khi nhỏ từ từ dung dịch HCl vào dung dịch Na_2CO_3 thì có phản ứng



- Khi nhỏ từ từ dung dịch Na_2CO_3 vào dung dịch HCl có phản ứng



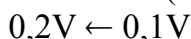
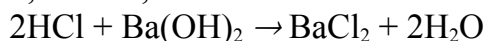
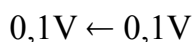
3. Trích mẫu thử; đồng lấy hai thể tích $NaOH$ và $Ba(OH)_2$ (sao cho thể tích bằng nhau, đều bằng V); cho vào 2 ống nghiệm, nhỏ vài giọt phenolphtalein cho vào 2 ống nghiệm, đánh số 1, 2;

Sau đó lấy dung dịch HCl nhỏ từ từ vào từng ống nghiệm đến khi bắt đầu mất màu hồng thì dừng lại: Đo thể tích dung dịch HCl đã dùng; với ống nghiệm 1 cần $V_1(l)$ dd HCl ; với ống nghiệm 2 cần $V_2(l)$ dd HCl

+ Nếu $V_2 > V_1 \Rightarrow$ Ống 1 đựng $NaOH$; ống 2 đựng $Ba(OH)_2$

+ Nếu $V_2 < V_1 \Rightarrow$ Ống 2 đựng $NaOH$; ống 1 đựng $Ba(OH)_2$

Giải thích: $HCl + NaOH \rightarrow NaCl + H_2O$



Câu 4: (Trích đề thi chuyên Tỉnh Nghệ An. Năm học 2011 – 2012)

Giáo Viên Soạn: Nguyễn Hồng Phương

Không dùng thêm thuốc thử, hãy trình bày cách phân biệt 5 dung dịch sau: NaCl, NaOH, NaHSO₄, Ba(OH)₂, Na₂CO₃.

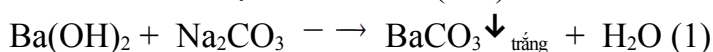
Hướng dẫn giải

Trích mẫu thử, lần lượt lấy từng mẫu thử (với lượng dư) cho vào các mẫu thử còn lại:

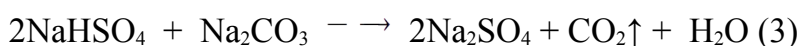
	Ba(OH) ₂	NaHSO ₄	Na ₂ CO ₃	NaOH	NaCl
Ba(OH) ₂		↓	↓	-	-
NaHSO ₄	↓		↑	-	-
Na ₂ CO ₃	↓	↑		-	-
NaOH	-	-	-		-
NaCl	-	-	-	-	
kết luận	2↓	1↓, 1↑	1↓, 1↑		

Kết luận:

- Chất có 2 kết tủa tạo thành là Ba(OH)₂



- Các chất có 1 kết tủa và 1 khí là NaHSO₄ và Na₂CO₃ (nhóm 1)



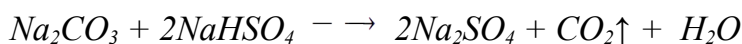
- Các chất không có hiện tượng gì là NaOH và NaCl (nhóm 2)

- Nhận biết 2 chất ở nhóm 1:

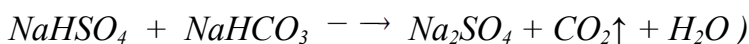
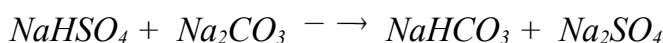
Lọc 1 kết tủa bất kì ở (1) hoặc (2) cho vào 2 chất ở nhóm 1, nếu 1 dung dịch có khí thoát ra thì kết tủa đó là BaCO₃, dung dịch có khí thoát ra đó là NaHSO₄, dung dịch không có hiện tượng gì là Na₂CO₃:



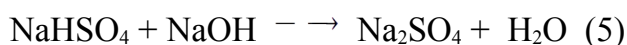
(Cũng có thể nhận biết 2 chất ở nhóm 1 bằng cách đổ từ từ từng giọt dung dịch này (dd X) vào dung dịch kia (dd Y), nếu dung dd Y có khí thoát ra ngay thì dd Y là NaHSO₄:



Nếu sau một thời gian mới có khí thoát ra thì dd Y là Na₂CO₃:

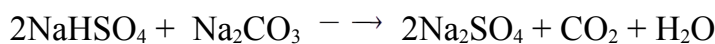


- Nhận biết 2 chất ở nhóm 2: Cho một lượng nhỏ dung dịch NaHSO₄ vào 2 lọ chứa 2 chất ở nhóm 2:



Sau đó nhỏ tiếp vài giọt dung dịch Na₂CO₃ vào mỗi lọ:

Lọ nào có khí thoát ra là NaCl (vì chứa NaHSO₄):



lọ không có khí thoát ra là NaOH (vì NaHSO₄ đã hết theo pư (5))

Lưu ý: Nếu chú ý đến lượng thuốc thử dư hay thiếu, thử tự do và đồ nhanh hay chậm thì sẽ có cách giải ngắn gọn hơn cách giải trên.

Câu 5: (Trích đề thi HSG Tỉnh Quảng Bình. Năm học 2010 – 2011)

Có 4 dung dịch chứa trong 4 lọ mất nhãn : Na₂CO₃, NaCl, KHSO₄, Ba(OH)₂, Không dùng thêm thuốc thử hãy nhận biết các dung dịch trên .

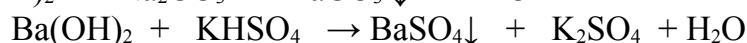
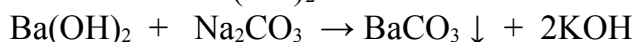
Hướng dẫn giải

Lấy mỗi chất một ít cho tác dụng với nhau từng đôi một ta có Kết luận sau :

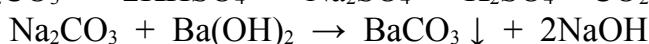
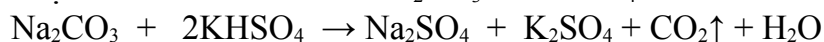
	Na ₂ CO ₃	NaCl	KHSO ₄	Ba(OH) ₂
Na ₂ CO ₃		-	↑	↓
NaCl	-		-	-

KHSO ₄	↑	-		↓
Ba(OH) ₂	↓	-	↓	
Kết luận	1↑; 1↓	Không có HT	1↑; 1↓	2↓

- Chất tạo 2 kết tủa là Ba(OH)₂



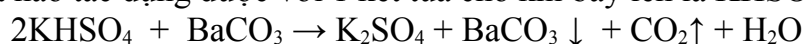
- Chất tạo 1 kết tủa và 1 khí là Na₂CO₃ và KHSO₄



- Chất không có hiện tượng gì là NaCl

- Lấy một trong 2 chất Na₂CO₃ và KHSO₄ tác dụng với 2 kết tủa (BaCO₃, BaSO₄)

- + Chất nào tác dụng được với 1 kết tủa cho khí bay lên là KHSO₄



- + Chất còn lại là Na₂CO₃

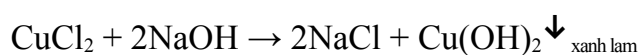
Câu 6: (Trích đề thi chuyên Tỉnh Nam Định. Năm học 2010 – 2011)

Có 5 lọ mất nhãn đựng 5 dung dịch: NaOH, KCl, MgCl₂, CuCl₂, AlCl₃. Hãy nhận biết từng dung dịch trên mà không dùng thêm hoá chất khác. Viết các phương trình phản ứng xảy ra.

Hướng dẫn giải

- Dung dịch có màu xanh lam là CuCl₂.

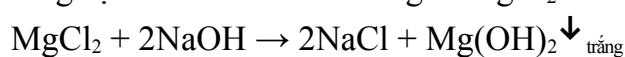
- Lấy dung dịch CuCl₂ cho tác dụng với 4 dung dịch còn lại, dung dịch nào tạo kết tủa xanh lam là NaOH:



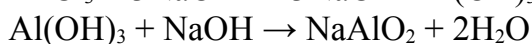
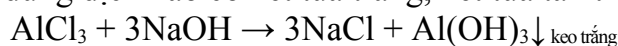
- Lấy dung dịch NaOH, cho tác dụng với 3 dung dịch còn lại:

- + dung dịch nào không có hiện tượng gì là KCl

- + dung dịch nào có kết tủa trắng là MgCl₂



- + dung dịch nào có kết tủa trắng, kết tủa tan trong kiềm dư là AlCl₃



Câu 7: Có 5 lọ chứa riêng biệt dung dịch của 5 chất sau: KOH, MgCl₂, ZnCl₂, HCl, KCl. Trình bày phương pháp hóa học để nhận biết các dung dịch trên mà không dùng thêm chất thử nào khác. Các dụng cụ cần thiết coi như có đủ.

Hướng dẫn giải

Đánh dấu các lọ, rồi lấy các mẫu thử.

- Lấy lần lượt từng chất làm mẫu thử, cho tác dụng với các chất.

- Kết luận thu được thể hiện ở bảng sau:

	KOH(dư)	MgCl ₂	ZnCl ₂	HCl	KCl
KOH(dư)		↓	↓ sau đó tan	-	-
MgCl ₂	↓		-	-	-
ZnCl ₂	↓ sau đó tan	-		-	-
HCl	-	-	-		-
KCl	-	-	-	-	
Kết luận	1↓, 1↓ sau đó tan	1↓	↓ sau đó tan	Không ht	Không ht

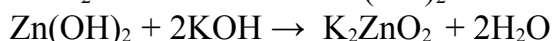
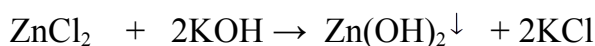
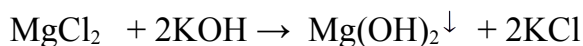
- Dựa vào bảng trên ta thấy:

- + Xuất hiện 2 lần kết tủa, có 1 kết tủa tan đó là KOH

- + Xuất hiện 1 kết tủa là MgCl₂

Giáo Viên Soạn: Nguyễn Hồng Phương

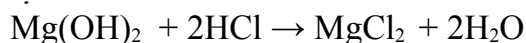
+ Xuất hiện 1 kết tủa sau đó tan là ZnCl_2



- Hai chất còn lại (HCl , KCl) cho tác dụng với Mg(OH)_2 thu được ở trên:

+ Mg(OH)_2 tan là HCl

+ còn lại là KCl



Câu 8: Có bốn lọ chứa riêng biệt dung dịch của 4 chất sau: NaOH , FeCl_2 , HCl , NaCl . Trình bày phương pháp hoá học để nhận biết các chất trên mà không dùng thêm chất nào khác.

Hướng dẫn giải

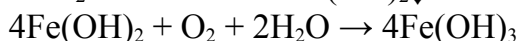
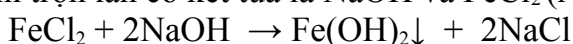
Đánh dấu các lọ, rồi lấy các mẫu thử

- Lấy lần lượt từng chất làm mẫu thử, cho tác dụng với các chất.

- Kết luận thu được thể hiện ở bảng sau:

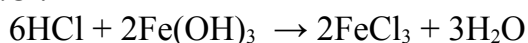
	NaOH	FeCl_2	HCl	NaCl
NaOH		$\downarrow$	-	-
FeCl_2	$\downarrow$		-	-
HCl	-	-		-
NaCl	-	-	-	
Kết luận	1 $\downarrow$	1 $\downarrow$	Không hiện tượng	Không hiện tượng

- Nếu 2 mẫu khi trộn lẫn có kết tủa là NaOH và FeCl_2 (A)



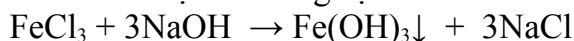
Không có hiện tượng gì là HCl và NaCl (B)

- Lấy 1 trong 2 dd (B) cho vào kết tủa thu được ở trên : Nếu hoà tan kết tủa là HCl , không hoà tan kết tủa là NaCl .



- Để phân biệt dung dịch FeCl_2 , NaOH (A): Trộn một ít dung dịch FeCl_3 vừa tìm lần lượt với 2 dung dịch (A),

+ Nếu có kết tủa xuất hiện thì dung dịch NaOH . Còn lại là dung dịch FeCl_2



Câu 9: Hãy phân biệt các chất trong dung dịch sau đây mà không có thuốc thử khác:

a. AgNO_3 , CuCl_2 , NaNO_3 , HBr .

b. NaHCO_3 , HCl , $\text{Ba(HCO}_3)_2$, MgCl_2 , NaCl .

c. NaCl , H_2SO_4 , CuSO_4 , BaCl_2 , NaOH

d. $\text{Ba(HCO}_3)_2$, Na_2CO_3 , NaHCO_3 , Na_2SO_4 , NaHSO_3 , NaHSO_4 .

e. NaOH , NH_4Cl , BaCl_2 , MgCl_2 , H_2SO_4 .

f. NaCl , H_2SO_4 , Ba(OH)_2 , Na_2CO_3 .

Hướng dẫn giải

a) Trích mỗi dung dịch một ít làm mẫu thử.

Lấy ngẫu nhiên một mẫu, lần lượt cho tác dụng với các mẫu còn lại. Ta có bảng sau:

	AgNO_3	CuCl_2	NaNO_3	HBr
AgNO_3		$\downarrow$	-	$\downarrow$
CuCl_2	$\downarrow$		-	-
NaNO_3	-	-		-
HBr	$\downarrow$	-	-	
Kết luận	2 $\downarrow$	1 $\downarrow$	Không có ht	1 $\downarrow$

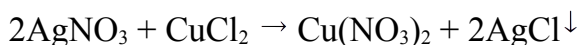
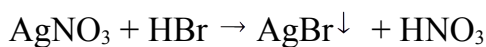
. Dựa vào bảng trên ta có:

Giáo Viên Soạn: Nguyễn Hồng Phương

- Nhóm 1: Mẫu thử có 2 kết tủa là AgNO_3
- Nhóm 2: Mẫu thử không có hiện tượng là NaNO_3
- Nhóm 3: Mẫu thử có 1 kết tủa là CuCl_2 , HBr

Lấy 1 ít mẫu của nhóm 3 đem cô cạn thì mẫu không còn cặn trắng là HBr (vì HBr bay hơi cùng với nước), còn mẫu có cặn trắng là CuCl_2 (vì là muối).

Phản ứng:



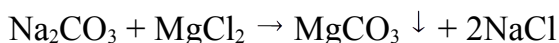
b) Trích mỗi dung dịch một ít làm mẫu thử.

Đun nóng 5 dd nhận được: Dd chuyển dần đục và có khí thoát ra là $\text{Ba(HCO}_3)_2$, dd có khí thoát ra là NaHCO_3 .



+ Dùng Na_2CO_3 vừa tạo thành cho vào 3 dd còn lại ta thấy

- Có khí bay ra là HCl
- Xuất hiện kết tủa là MgCl_2



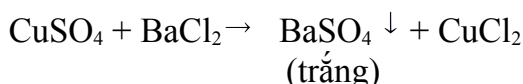
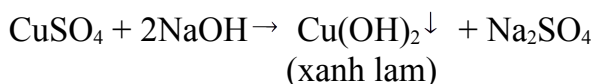
- Không hiện tượng là NaCl

c) Nhận ngay được dd CuSO_4 có màu xanh lam.

Trích mỗi dung dịch một ít làm mẫu thử.

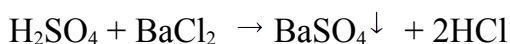
- Dùng CuSO_4 cho vào 4 lọ còn lại ta biết:

+ Nhóm 1: Kết tủa xanh lam là mẫu NaOH , Kết tủa trắng là mẫu BaCl_2



+ Nhóm 2: Không hiện tượng là H_2SO_4 , và NaCl

- Dùng BaCl_2 cho vào nhóm 2. Nếu có kết tủa là H_2SO_4 , không hiện tượng là NaCl .



d) Trích mỗi dung dịch một ít làm mẫu thử.

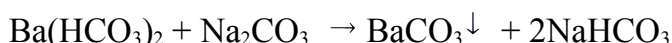
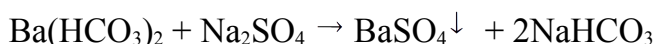
Đun nóng 6 dd nhận được: Dd chuyển dần đục và có khí thoát ra là $\text{Ba(HCO}_3)_2$, dd có khí thoát ra là NaHSO_3 .



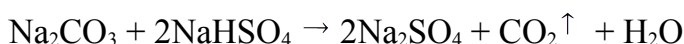
- Dùng $\text{Ba(HCO}_3)_2$ nhận ra NaHSO_4 có kết tủa và có khí bay ra:



Còn 2 dd Na_2SO_4 và Na_2SO_3 chỉ tạo kết tủa



- Dùng NaHSO_4 phân biệt Na_2SO_4 và Na_2CO_3 do



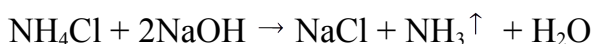
Còn Na_2SO_4 không phản ứng

e) Trích mỗi dung dịch một ít làm mẫu thử.

Đun nóng 5 dd nhận được NH_4Cl do tạo ra NH_3 có mùi khai

Giáo Viên Soạn: Nguyễn Hồng Phương

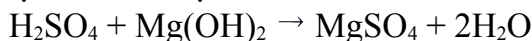
- Dùng NH_4Cl nhận ra NaOH :



- Dùng NaOH nhận ra MgCl_2 :



- Lọc kết tủa nhận ra H_2SO_4 kết tủa tan:



Còn lại là BaCl_2 .

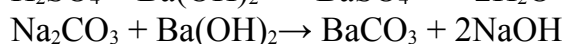
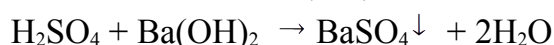
f)

Trích mỗi dung dịch một ít làm mẫu thử.

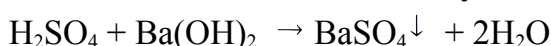
	NaCl	H_2SO_4	Ba(OH)_2	Na_2CO_3
NaCl		-	-	-
H_2SO_4	-		$\downarrow$	$\uparrow$
Ba(OH)_2	-	$\downarrow$		$\downarrow$
Na_2CO_3	-	$\uparrow$	$\downarrow$	
Kết luận	Không ht	$1\downarrow, 1\uparrow$	$2\downarrow$	$1\downarrow, 1\uparrow$

Từ bảng trên ta thấy

- Chất có 2 lần kết tủa là Ba(OH)_2



- Chất vừa tạo kết tủa vừa tạo khí bay ra với 2 trong 3 chất còn lại là H_2SO_4



- Chất có khí bay ra khi tác dụng với H_2SO_4 là Na_2CO_3

- Chất còn lại là NaCl

Dạng 4: Nhận biết sự có mặt của chất trong hỗn hợp các chất.*** Phương pháp**

- Đối với dạng này ta cần dựa vào phản ứng đặc trưng và xem xét các hiện tượng riêng của chất cần nhận biết khác so với các chất trong hỗn hợp như:

+ có chất kết tủa tạo thành sau phản ứng, việc đổi màu dung dịch, giải phóng chất có mùi hoặc có hiện tượng sủi bọt khí...

+ có thể sử dụng một số tính chất vật lý (nếu như bài cho phép) như nung ở nhiệt độ khác nhau, hay hoà tan các chất vào nước...

*** Ví dụ minh họa**

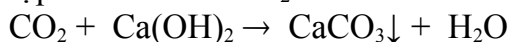
Ví dụ 1: Trình bày phương pháp hóa học để nhận biết sự có mặt của các khí trong hỗn hợp khí gồm: CO_2 , SO_2 , CO , H_2 .

Hướng dẫn giải

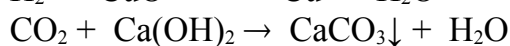
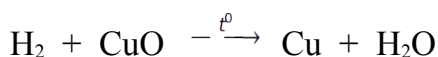
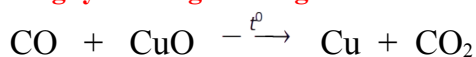
- Cho hỗn hợp khí gồm: CO_2 , SO_2 , CO , H_2 qua dung dịch Bromine dư, thấy dung dịch bromine bị mất màu chứng tỏ trong hỗn hợp có chứa khí SO_2 .



- Cho hỗn hợp khí thoát ra gồm CO_2 , CO , H_2 qua dung dịch Ca(OH)_2 dư, thấy xuất hiện kết tủa trắng. $\Rightarrow$ 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 .

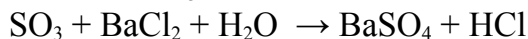


Ví dụ 2: Một hỗn hợp gồm các oxit: CO, CO₂, SO₂, SO₃. Cần dùng các phản ứng hóa học nào để nhận ra từng oxit trong hỗn hợp?

Hướng dẫn giải

- Dẫn hỗn hợp khí đi qua dung dịch BaCl₂ có kết tủa màu trắng

⇒ trong hỗn hợp có chứa khí SO₃

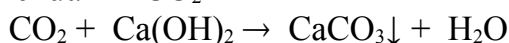


- Cho hỗn hợp khí gồm: CO₂, SO₂, CO qua dung dịch Bromine dư, thấy dung dịch bromine bị mất màu chứng tỏ trong hỗn hợp có chứa khí SO₂.

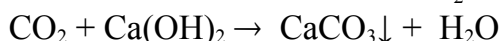
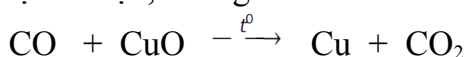


- Cho hỗn hợp khí thoát ra gồm CO₂, CO qua dung dịch Ca(OH)₂ dư, thấy xuất hiện kết tủa trắng.

⇒ trong hỗn hợp có chứa khí CO₂



- 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.

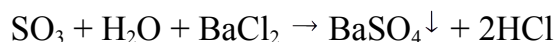


*** Bài tập giải chi tiết**

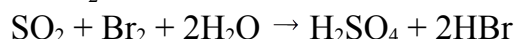
Câu 1: Bằng phương pháp hóa học làm thế nào để nhận ra sự có mặt của mỗi khí trong hỗn hợp gồm: CO, CO₂, SO₂, SO₃. Viết phương trình phản ứng.

Hướng dẫn giải

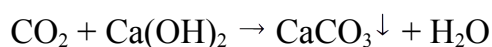
Dẫn hỗn hợp khí qua dung dịch BaCl₂ nếu có kết tủa trắng là nhận được có khí SO₃.



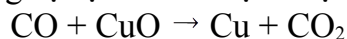
Còn lại 3 khí tiếp tục dẫn qua dung dịch nước bromine, nếu dd bromine mất màu thì nhận được có khí SO₂



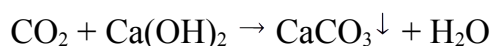
Còn lại 2 khí tiếp tục dẫn qua dung dịch nước vôi trong dư, nếu nước vôi trong bị đục thì nhận được có khí CO₂



Khí còn lại dẫn qua CuO nóng thấy xuất hiện màu đỏ và dẫn khí vào nước vôi trong thì nước vôi trong bị đục thì ta nhận được khí CO



(đen) (đỏ)



Câu 2: Làm thế nào để nhận biết sự có mặt đồng thời của 3 chất Na₂CO₃, NH₄HCO₃, NaHCO₃ trong dung dịch A

Hướng dẫn giải

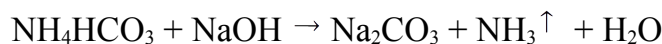
Nhận ra sự có mặt của 3 chất này tức là xác định được các ion: Na⁺, NH₄⁺, HCO₃⁻, và CO₃²⁻ trong dung dịch A.

Trích mỗi chất làm mẫu thử

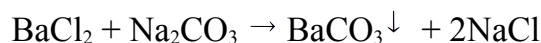
- Nhúng đũa thủy tinh vào dung dịch A rồi đốt với ngọn lửa đèn cồn, thấy cháy với ngọn lửa màu vàng tươi là nhận biết được có Na⁺

Giáo Viên Soạn: Nguyễn Hồng Phương

- Cho dung dịch NaOH vào mẫu dung dịch A, đun nhẹ có khí mùi khai thoát ra là nhận biết được NH_4^+



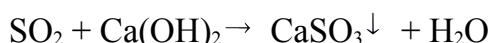
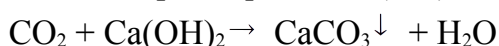
- Cho dung dịch BaCl_2 dư vào mẫu dung dịch A nếu có kết tủa xuất hiện là nhận được CO_3^{2-}



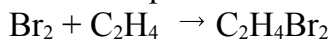
- Lọc kết tủa, nước lọc thu được cho vào dung dịch Ba(OH)_2 nếu có kết tủa xuất hiện chứng tỏ có HCO_3^-

**Câu 3: Nhận biết sự có mặt của các khí sau trong cùng một hỗn hợp CO_2 , SO_2 , C_2H_4 , CH_4 .****Hướng dẫn giải**

- Dẫn hỗn hợp khí qua dd Ca(OH)_2 dư thì CO_2 và SO_2 bị giữ lại dưới dạng kết tủa.



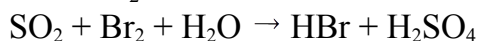
- Dẫn 2 khí qua dd nước bromine, nếu dd nước bromine mất màu thì biết có khí C_2H_4 .



(nâu đỏ) (không màu)

- Đốt khí còn lại, cho sản phẩm qua dd Ca(OH)_2 tạo kết tủa $\Rightarrow$ khí ban đầu là CH_4 .

- Cho dd HCl vào hai kết tủa, rồi dẫn hỗn hợp qua dd nước bromine, dd bromine bị nhạt màu là chứa khí SO_2 .



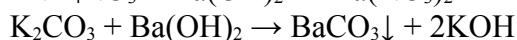
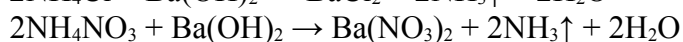
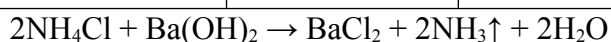
- Khí còn lại là CO_2 (làm đục nước vôi trong)

Phần C: Bài Tập Từ Các Đề Thi Chọn Lọc**Câu 1. (Trích đề thi Chuyên tỉnh Sơn La. Năm 2024-2025)**

Có 5 dung dịch không màu riêng biệt: KCl , K_2CO_3 , NH_4Cl , NH_4NO_3 , BaCl_2 . Hãy trình bày cách nhận biết 5 dung dịch trên bằng phương pháp hóa học. Viết các phương trình phản ứng xảy ra.

Hướng dẫn giải

	KCl	K_2CO_3	NH_4Cl	NH_4NO_3	BaCl_2
Ba(OH)_2	-	Kết tủa trắng	Khí mùi hắc thoát ra	Khí mùi hắc thoát ra	-

**Câu 2. (Trích đề thi HSG cấp tỉnh Hà Giang. Năm 2022-2023)**

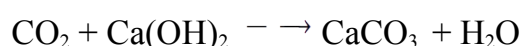
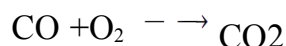
Trình bày phương pháp hóa học để phân biệt các bình mất nhãn chứa từng khí riêng biệt sau C_2H_4 , CO_2 , H_2 .

Hướng dẫn giải

Dẫn các khí đi qua dung dịch Br_2 khí nào làm mất màu dung dịch nước brom là khí C_2H_4



Hai khí còn lại đem đốt rồi lấy sản phẩm sục vào nước vôi trong dư, sản phẩm khí nào làm nước vôi trong vẫn đục là khí CO



Cách khác: Dẫn hai khí còn lại vào dung dịch PbCl_2 khí nào phản ứng tạo ra tủa là CO

Giáo Viên Soạn: Nguyễn Hồng Phương



Khí còn lại là H_2

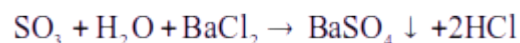
Câu 3. (Trích đề thi Chuyên Tỉnh Hà Nam. Năm 2022-2023)

Hỗn hợp X gồm 4 chất khí sau: $\text{CO}_2, \text{SO}_3, \text{SO}_2$ và H_2 . nhận biết từng khí trong hỗn hợp X. Viết các phương trình phản ứng xảy ra.

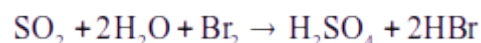
Hướng dẫn giải

Lấy 1 mẫu khí X làm thí nghiệm:

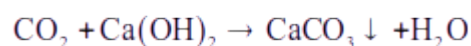
Bước 1: Dẫn hỗn hợp khí X qua dung dịch BaCl_2 (du), nhận ra SO_3 và loại bỏ được SO_3 .



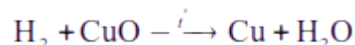
Bước 2: Dẫn hỗn hợp khí sau khi đi ra khỏi bình dung dịch BaCl_2 vào dd Br_2 (du), nhận ra và loại bỏ SO_2



Bước 3: Dẫn hỗn hợp khí sau khi đi ra khỏi bình dung dịch Br_2 vào dung dịch nước vôi trong (dư) nhận ra và loại bỏ CO_2



Bước 4: Dẫn khí còn lại qua CuO đun nóng nhận ra H_2



Câu 4. (Trích đề thi Chuyên Tỉnh Lai châu. Năm 2022-2023)

Bằng phương pháp hóa học em hãy nhận biết các dung dịch không màu đựng trong các lọ hóa chất mất nhãn sau: $\text{H}_2\text{SO}_4, \text{NaOH}, \text{Ba(OH)}_2, \text{NaNO}_3$. Viết phương trình phản ứng hóa học xảy ra (Nếu có)

Hướng dẫn giải

- Trích mẫu thử rồi thử lần lượt với quỳ tím thấy:

+ Quỳ tím hóa đỏ nhận ra lọ đựng dung dịch acid H_2SO_4

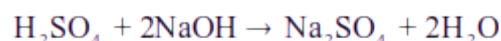
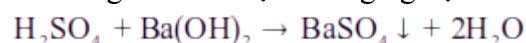
+ Quỳ tím không đổi màu nhận ra lọ đựng dung dịch muối NaNO_3

+ Quỳ tím hóa xanh nhận ra 2 lọ đựng dung dịch base: $\text{NaOH}, \text{Ba(OH)}_2$

- Trích mẫu thử ở 2 lọ đựng dung dịch base rồi cho lần lượt vào 2 ống nghiệm. Nhỏ từ từ dung dịch H_2SO_4 vào 2 ống nghiệm thấy:

+ Tạo kết tủa trắng nhận ra ống nghiệm và lọ tương ứng đựng dung dịch Ba(OH)_2

+ Không kết tủa nhận ra ống nghiệm và lọ tương ứng đựng dung dịch NaOH



Câu 5. (Trích đề thi Chuyên Tỉnh Quảng Ninh. Năm 2022-2023)

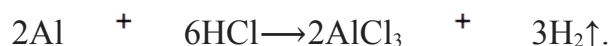
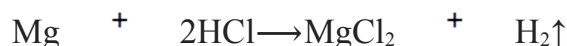
Chỉ dùng tối đa 2 thuốc thử hãy trình bày cách phân biệt các kim loại đựng trong các lọ riêng biệt gồm: Ba, Ag, Al, Fe, Mg.

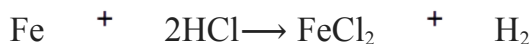
Hướng dẫn giải

Cho 5 mẫu kim loại tác dụng với dung dịch HCl dư:

+ Mẫu tan và sủi bọt khí là: Ba, Al; Fe; Mg

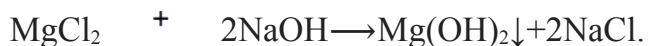
+ Mẫu không tan là Ag



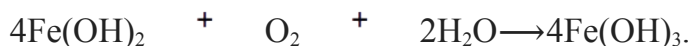
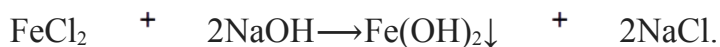


Nhỏ từ từ dung dịch NaOH vào các dung dịch muối vừa hình thành ở trên cho đến dư.

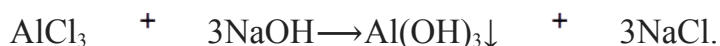
+ Mẫu tạo kết tủa trắng là $\text{MgCl}_2 \Rightarrow$ KL ban đầu là Mg



+ Mẫu tạo kết tủa trắng xanh, hóa nâu ngoài không khí là $\text{FeCl}_2 \Rightarrow$ KL ban đầu là Fe



+ Mẫu tạo kết tủa và kết tủa tan dần là $\text{AlCl}_3 \Rightarrow$ KL ban đầu là Al



+ Mẫu không có hiện tượng gì là $\text{BaCl}_2 \Rightarrow$ KL ban đầu là Ba

Câu 6. (Trích đề thi HSG cấp tỉnh Quảng Bình. Năm 2023-2024)

Có 5 lọ đựng 5 chất bột riêng biệt bị mất nhãn gồm: Mg(OH)_2 , Al(OH)_3 , BaCl_2 , Na_2CO_3 , NaOH . Chỉ được dùng thêm H_2O và CO_2 . Hãy trình bày cách nhận biết các chất đó.

Hướng dẫn giải

- Trích các chất thành các mẫu thử đánh số thứ tự

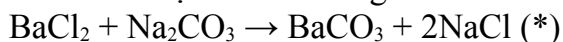
- Cho nước vào lần lượt từng mẫu thử

+ Nếu mẫu thử tan tạo dung dịch là các mẫu thử của các chất BaCl_2 , Na_2CO_3 , NaOH (nhóm I)

+ Nếu mẫu thử không tan là mẫu thử của các chất Mg(OH)_2 , Al(OH)_3 (nhóm II)

- Cho nước vào các mẫu thử của nhóm I tạo thành các dung dịch rồi cho tác dụng với nhau đôi một

+ Nếu xuất hiện kết tủa trắng thì đó là mẫu thử của các chất BaCl_2 và Na_2CO_3 (nhóm III)

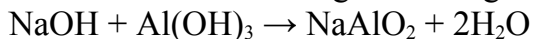


(trắng)

+ Nếu không có hiện tượng gì với các chất còn lại thì đó là mẫu thử của các chất NaOH

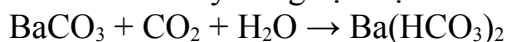
- Cho dung dịch NaOH đã nhận biết được đến dư vào các chất của nhóm II.

+ Nếu kết tủa tan tạo dung dịch trong suốt thì đó là Al(OH)_3



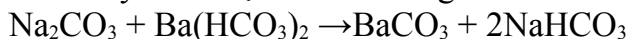
+ Nếu không có hiện tượng gì thì đó là Mg(OH)_2 .

- Lọc lấy kết tủa tạo thành ở phản ứng (*) giữa các chất nhóm III, thêm tiếp nước rồi sục khí CO_2 tới dư vào thu lấy dung dịch tạo thành là $\text{Ba(HCO}_3)_2$



Cho dung dịch $\text{Ba(HCO}_3)_2$ vừa tạo thành vào lần lượt từng mẫu thử của nhóm III

+ Nếu thấy xuất hiện kết tủa trắng thì đó là Na_2CO_3



(trắng)

+ Nếu không thấy hiện tượng gì, thì đó là BaCl_2

Câu 7. (Trích đề thi Chuyên tỉnh Kom Tum. Năm 2023-2024)

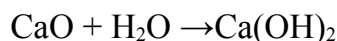
Có 4 mẫu phân bón hoá học không nhãn: Phân kali (KCl), phân đạm (NH_4NO_3), Phân lân $\text{Ca(H}_2\text{PO}_4)_2$, phân urê $\text{CO(NH}_2)_2$. Ở nông thôn chỉ có nước và vôi sống, ta có thể nhận biết được 4 mẫu phân đó hay không? Nếu được hãy trình bày phương pháp nhận biết và viết phương trình hóa học cho cách nhận biết đó.

(Biết rằng phân urê trong đất, gặp nước sẽ chuyển hoá thành ammonium carbonate, là nguồn cung cấp dinh dưỡng cho sự phát triển cây trồng).

Hướng dẫn giải

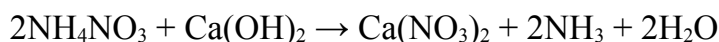
Giáo Viên Soạn: Nguyễn Hồng Phương

Cho nước vào vôi sống thu được nước vôi trong.

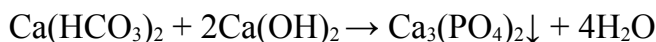


Dùng thuốc thử này để tác dụng lần lượt với các mẫu phân bón, ta nhận thấy:

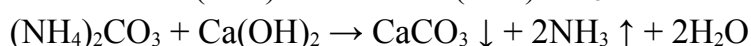
- Mẫu phân đạm: có khí mùi khai thoát ra:



- Mẫu phân lân: có kết tủa xuất hiện:



- Mẫu ure : có kết tủa trắng và có khí mùi khi thoát ra:



- Mẫu phân ka li : không có hiện tượng gì xảy ra.

Câu 8. (Trích đề thi HSG cấp tỉnh Thái Bình. Năm 2023-2024)

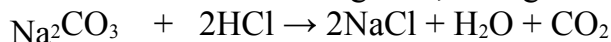
Chỉ dùng thêm dung dịch HCl hãy phân biệt các dung dịch sau: FeCl_3 , KCl , Na_2CO_3 , AgNO_3 , $\text{Zn(NO}_3)_2$, NaAlO_2 và viết các phương trình phản ứng xảy ra.

Hướng dẫn giải

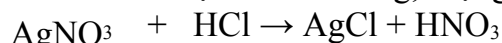
Trích các chất thành các mẫu thử đánh số thứ tự

Nhỏ từ từ dd HCl đến dư vào các mẫu thử.

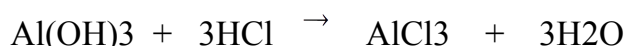
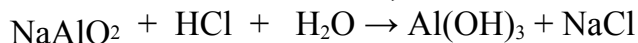
Mẫu thử nào có khí không màu, không mùi thoát ra là Na_2CO_3 .



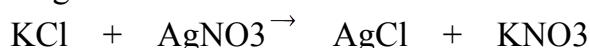
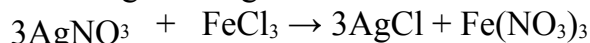
Mẫu thử nào tạo kết tủa trắng, lượng kết tủa không tan là AgNO_3



Mẫu thử nào tạo kết tủa keo, sau đó kết tủa tan là NaAlO_2



Nhỏ dung dịch AgNO_3 vào 3 mẫu thử còn lại. Mẫu thử nào tạo kết tủa là FeCl_3 và KCl



Còn lại là $\text{Zn(NO}_3)_2$

Câu 8. (Trích đề thi HSG cấp tỉnh Hải Dương. Năm 2023-2024)

Chỉ dùng thêm một dung dịch muối (không sử dụng phương pháp đun nóng), trình bày cách phân biệt các dung dịch loãng được đựng trong các lọ mất nhãn riêng biệt sau: NaOH , MgSO_4 , MgCl_2 , NaCl , NaHCO_3 , NH_4HSO_4 .

Hướng dẫn giải

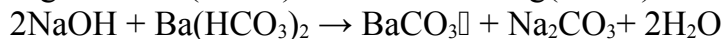
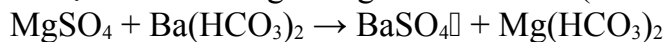
* Đánh số các lọ dung dịch bị mất nhãn

- Trích mẫu thử và thử lần lượt với dung dịch $\text{Ba(HCO}_3)_2$

- Mẫu thử tạo khí không màu và có kết tủa trắng là NH_4HSO_4

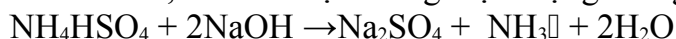


- Mẫu thử tạo kết tủa trắng là MgSO_4 và NaOH (nhóm 1)



- Các mẫu thử không có hiện tượng là MgCl_2 , NaCl , NaHCO_3 (nhóm 2)

* Trích các mẫu thử ở nhóm 1, lần lượt thử với dung dịch NH_4HSO_4 , mẫu thử nào có khí mùi khai bay ra là NaOH , mẫu còn lại không hiện tượng là MgSO_4

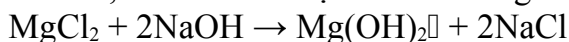


Giáo Viên Soạn: Nguyễn Hồng Phương

* Trích lần lượt các mẫu thử ở nhóm 2 rồi thử lần lượt với dung dịch NH_4HSO_4 , mẫu thử xuất hiện khí không màu là NaHCO_3



- Hai mẫu thử không có hiện tượng với NH_4HSO_4 là MgCl_2 và NaCl . Cho thử lần lượt 2 mẫu này với dung dịch NaOH , mẫu thử nào tạo kết tủa trắng là MgCl_2 , mẫu thử không hiện tượng là NaCl

**Câu 10. (Trích đề thi HSG cấp tỉnh Vĩnh Phúc. Năm 2023-2024)**

Không dùng thêm hóa chất khác, hãy nhận biết các dung dịch mất nhãn sau bằng phương pháp hóa học: $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$, BaCl_2 , NaOH , AlCl_3 , H_2SO_4 loãng.

Hướng dẫn giải

Trích mẫu thử vào các ống nghiệm và đánh số thứ tự tương ứng.

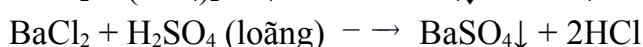
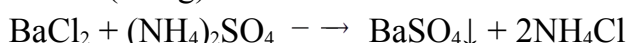
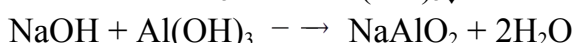
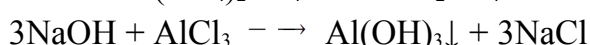
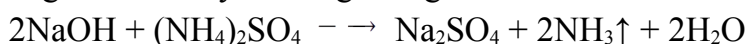
Lần lượt lấy mỗi mẫu thử rồi thêm từ từ đến dư vào các mẫu thử còn lại (lắc đều ống nghiệm), ta ghi lại được bảng kết quả sau:

	$(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$	BaCl_2	NaOH	AlCl_3	H_2SO_4 loãng
$(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$	—	↓ màu trắng BaSO_4	↑ mùi khai NH_3	—	—
BaCl_2	↓ màu trắng BaSO_4	—	—	—	↓ màu trắng BaSO_4
NaOH	↑ mùi khai NH_3	—	—	↓ keo màu trắng $\text{Al}(\text{OH})_3$, sau đó tan	—
AlCl_3	—	—	↓ keo màu trắng $\text{Al}(\text{OH})_3$	—	—
H_2SO_4 loãng	—	↓ màu trắng BaSO_4	—	—	—

Từ bảng kết quả trên, có thể kết luận:

- Mẫu thử cho 1 hiện tượng kết tủa màu trắng không tan là H_2SO_4 loãng;
- Mẫu thử cho 2 hiện tượng kết tủa màu trắng không tan là BaCl_2 ;
- Mẫu thử cho 1 hiện tượng kết tủa keo màu trắng không tan là AlCl_3 ;
- Mẫu thử cho 1 hiện tượng khí mùi khai và 1 hiện tượng kết tủa keo màu trắng (sau đó tan) là NaOH ;
- Mẫu thử cho 1 hiện tượng khí mùi khai và 1 hiện tượng kết tủa màu trắng không tan là $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$.

Các phản ứng hóa học xảy ra trong thí nghiệm nhận biết:

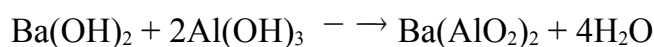
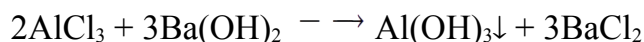
**Câu 11. (Trích đề thi HSG cấp tỉnh Bắc Ninh. Năm 2023-2024)**

Cho 6 lọ chứa các dung dịch (riêng biệt) bị mất nhãn: NaCl , AlCl_3 , K_2SO_4 , NH_4NO_3 , HCl , $\text{Ba}(\text{OH})_2$. Chỉ dùng thêm dung dịch phenolphthalein làm thuốc thử, hãy nhận biết các dung dịch trên. Viết các phương trình phân ứng hóa học minh họa.

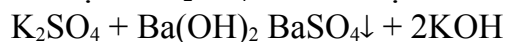
Hướng dẫn giải

Giáo Viên Soạn: Nguyễn Hồng Phương

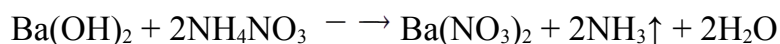
- Trích mẫu thử, đánh dấu
- Cho phenolphthalein vào các mẫu thử thì nhận ra $\text{Ba}(\text{OH})_2$ vì dung dịch chuyển sang màu hồng.
- Cho dung dịch $\text{Ba}(\text{OH})_2$ có sẵn phenolphthalein thì:
 - + Nhận ra AlCl_3 vì xuất hiện kết tủa keo trắng sau đó tan tạo dung dịch trong suốt.



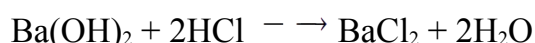
- + Nhận ra K_2SO_4 vì xuất hiện kết tủa trắng.



- + Nhận ra NH_4NO_3 vì xuất hiện khí mùi khai.



- + Nhận ra HCl vì dung dịch mất màu hồng.



- + Còn lại là NaCl vì dung dịch không đổi màu.

Câu 12. (Trích đề thi HSG cấp tỉnh Bến Tre. Năm 2022-2023)

Có 5 chất bột màu trắng đựng trong 5 bình riêng biệt bị mất nhãn là: NaCl , Na_2CO_3 , Na_2SO_4 , BaCO_3 , BaSO_4 . Chỉ được dùng thêm nước và CO_2 , hãy trình bày cách phân biệt từng chất.

Hướng dẫn giải

- Trích hóa chất cần nhận biết làm mẫu thử
 - Cho nước lần lượt vào các mẫu thử và khuấy đều:
 - + Tan trong nước: NaCl , Na_2CO_3 , Na_2SO_4 . (Nhóm I)
 - + Không tan trong nước: BaCO_3 , BaSO_4 (Nhóm II)
 - Sục tiếp CO_2 lần lượt vào nhóm 2:
 - + Tan là BaCO_3 . $\text{BaCO}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ba}(\text{HCO}_3)_2$
 - + Không tan là BaSO_4 .
 - Cho dd $\text{Ba}(\text{HCO}_3)_2$ vừa thu được ở trên lần lượt vào các dd thu được ở nhóm I:
 - + Không có kết tủa là NaCl
 - + Có kết tủa là Na_2CO_3 hoặc Na_2SO_4 (Nhóm III)
- $$\text{Ba}(\text{HCO}_3)_2 + \text{Na}_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{BaCO}_3 + 2\text{NaHCO}_3$$
- $$\text{Ba}(\text{HCO}_3)_2 + \text{Na}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{BaSO}_4 + 2\text{NaHCO}_3$$
- Lấy kết tủa thu được ở nhóm III tiếp tục nhận biết như nhóm II ta sẽ nhận biết được:
 - + Na_2CO_3 tạo ra kết tủa tan được trong CO_2
 - + Na_2SO_4 tạo ra kết tủa không tan trong CO_2 .

Câu 13. (Trích đề thi HSG cấp tỉnh Hải Dương. Năm 2022-2023)

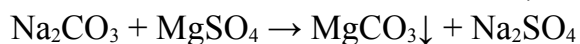
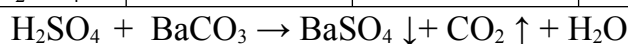
Có 5 lọ đựng chất bột rắn, màu trắng, mất nhãn, mỗi lọ đựng một số trong 5 chất sau: BaCO_3 , BaSO_4 , Na_2SO_4 , Na_2CO_3 , MgSO_4 . Không sử dụng nhiệt độ, chỉ bằng dung dịch H_2SO_4 loãng hãy trình bày phương pháp nhận biết các chất trên và viết các phản ứng hóa học xảy ra.

Hướng dẫn giải

Đánh dấu từng lọ. Lấy ở mỗi lọ ra các ống nghiệm đã đánh số thứ tự có chứa sẵn dd H_2SO_4

Chất thử	BaCO_3	BaSO_4	Na_2SO_4	Na_2CO_3	MgSO_4
dd H_2SO_4	Tan sủi bọt khí, đồng thời xuất hiện kết tủa trắng	Không hiện tượng	Tan tạo dung dịch trong suốt	Tan đồng thời Sủi bọt khí	Tan tạo dung dịch trong suốt
Cho Na_2CO_3 lấy dư vào			Không hiện tượng		Kết tủa trắng

dd H ₂ SO ₄					
-----------------------------------	--	--	--	--	--



Câu 14. (Trích đề thi HSG cấp tỉnh Bình Dương. Năm 2022-2023)

Có bốn ống nghiệm chứa một dung dịch muối (không trùng kim loại cũng như gốc acid) là: chloride, nitrate, sulfate, carbonate của các kim loại Ba, Mg, K, Ag.

a) Hỏi trong từng ống nghiệm chứa dung dịch muối nào?

b) Nêu phương pháp hoá học phân biệt từng ống nghiệm đó.

Hướng dẫn giải

- Trích mỗi chất một ít ra làm mẫu thử
- Cho dung dịch HCl dư vào các ống nghiệm, ta thấy:
 - + Có khí không màu thoát ra $\rightarrow \text{K}_2\text{CO}_3$
 $\text{K}_2\text{CO}_3 + 2\text{HCl} \rightarrow 2\text{KCl} + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
 - + Có kết tủa trắng xuất hiện $\rightarrow \text{AgNO}_3$
 $\text{AgNO}_3 + \text{HCl} \rightarrow \text{AgCl} + \text{HNO}_3$
 - + Không có hiện tượng gì $\rightarrow \text{BaCl}_2, \text{MgSO}_4$ (nhóm *)
- Cho dung dịch NaOH vào từng mẫu thử ở nhóm *, ta thấy:
 - + Có kết tủa trắng xuất hiện $\rightarrow \text{MgSO}_4$
 $\text{MgSO}_4 + 2\text{NaOH} \rightarrow \text{Mg(OH)}_2 + \text{Na}_2\text{SO}_4$
 - + Không có hiện tượng gì $\rightarrow \text{BaCl}_2$.

Câu 15. (Trích đề thi HSG cấp tỉnh Lâm Đồng. Năm 2022-2023)

Chỉ được dùng thêm thuốc thử quì tím, hãy trình bày phương pháp hóa học để nhận biết các dung dịch đựng riêng biệt trong các lọ không nhãn sau: NH_4HSO_4 , BaCl_2 , Ba(OH)_2 , HCl , H_2SO_4 , NaCl . Viết phương trình hóa học của các phản ứng xảy ra.

Hướng dẫn giải

- Lấy lượng nhỏ mỗi chất làm mẫu thử.
 - Nhúng quì tím lần lượt vào các mẫu thử. Nếu mẫu nào làm:
 - + Quì tím hóa đỏ: NH_4HSO_4 , HCl , H_2SO_4 (I).
 - + Quì tím hóa xanh: Ba(OH)_2
 - + Quì tím không đổi màu: BaCl_2 , NaCl (II).
 - Nhỏ dd Ba(OH)_2 vừa nhận được vào (I). Nếu:
 - + Có khí mùi khai và tủa trắng là: NH_4HSO_4
 - + tủa trắng: H_2SO_4
 - + Không hiện tượng: HCl
 - Nhỏ dd H_2SO_4 vừa nhận được vào (II). Nếu:
 - + Tủa trắng: BaCl_2
 - + không hiện tượng: NaCl
- $$\text{NH}_4\text{HSO}_4 + \text{Ba(OH)}_2 \rightarrow \text{BaSO}_4 + \text{NH}_3 + 2\text{H}_2\text{O}$$
- $$\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{Ba(OH)}_2 \rightarrow \text{BaSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$$
- $$\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{BaCl}_2 \rightarrow \text{BaSO}_4 + 2\text{HCl}$$

Câu 16. (Trích đề thi Chuyên tỉnh Ninh Bình. Năm 2022-2023)

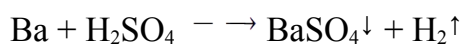
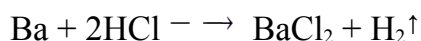
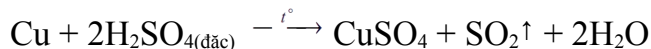
Có ba bình đựng từng dung dịch riêng biệt: HCl loãng; H_2SO_4 loãng; H_2SO_4 đặc. Chỉ dùng các kim loại Cu và Ba (các điều kiện khác có đủ) hãy phân biệt chúng.

Hướng dẫn giải

- Lấy mẫu thử và đánh dấu

Giáo Viên Soạn: Nguyễn Hồng Phương

- Cho kim loại Cu vào các mẫu thử:
- + Chất rắn tan tạo dung dịch màu xanh lam, có khí mùi hắc thoát ra là dung dịch H_2SO_4 đặc.
- + Chất rắn không tan là các dung dịch HCl loãng, H_2SO_4 loãng (nhóm 1)
- Cho kim loại Ba vào các mẫu thử nhóm 1:
- + Kim loại tan, xuất hiện khí thoát ra đồng thời xuất hiện kết tủa trắng là dung dịch H_2SO_4 loãng.
- + Kim loại tan, chỉ xuất hiện khí thoát ra là dung dịch HCl loãng.



Câu 17. (Trích đề thi Chuyên tỉnh Quảng Ninh. Năm 2023-2024)

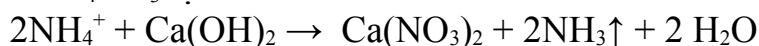
Có ba gói phân bón hóa học bị mất nhãn. Mỗi gói đựng riêng biệt một trong ba loại phân bón hóa học sau: potassium chloride, ammonium nitrate (NH_4NO_3) và superphosphate ($\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$). Chỉ được dùng thêm một thuốc thử, hãy trình bày phương pháp hóa học nhận biết các gói phân bón trên và viết các phương trình phản ứng xảy ra.

Hướng dẫn giải

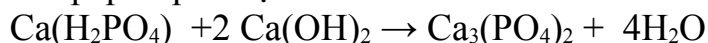
Dùng nước vôi trong phân biệt được 3 gói:

- KCl không tạo phản ứng

- NH_4NO_3 tạo ra khí mùi khai



- Suphophat tạo kết tủa:



Câu 18. (Trích đề thi HSG cấp tỉnh An Giang. Năm 2022-2023)

Có 4 chất rắn gồm: $\text{Mg}(\text{OH})_2$, MgCl_2 , MgSO_4 , Mg đựng trong 4 lọ không nhãn. Hãy trình bày phương pháp hóa học để nhận biết sự có mặt của từng chất rắn trên trong mỗi lọ và viết phương trình hóa học của các phản ứng.

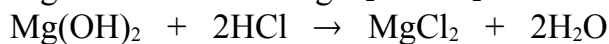
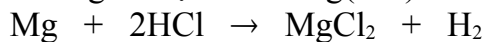
Hướng dẫn giải

Trích mẫu thử

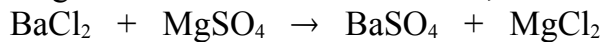
- Cho 4 mẫu thử vào 4 cốc đựng nước, khuấy đều

2 mẫu thử tan là MgCl_2 và MgSO_4 ; 2 mẫu thử không tan là Mg và $\text{Mg}(\text{OH})_2$

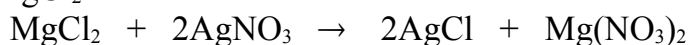
- Cho dung dịch HCl vào 2 mẫu thử không tan. Mẫu thử tan và có xuất hiện bọt khí là Mg, mẫu thử không có bọt khí là $\text{Mg}(\text{OH})_2$



- Cho dung dịch BaCl_2 vào 2 mẫu thử tan, mẫu thử nào xuất hiện kết tủa trắng là MgSO_4



- Trích lại mẫu thử cuối cùng, cho vào dung dịch AgNO_3 , nếu xuất hiện kết tủa chứng tỏ mẫu thử đó là MgCl_2



Câu 19. (Trích đề thi Chuyên Tỉnh Bà Rịa – Vũng Tàu. Năm 2023-2024)

Có 4 lọ mất nhãn đựng 4 dung dịch: KOH, MgCl_2 , CuSO_4 , AlCl_3 . Hãy nhận biết từng dung dịch trên mà không dùng thêm hóa chất khác. Viết các phương trình hóa học xảy ra?

Hướng dẫn giải

- Trích các mẫu thử rồi đánh số thứ tự cho các mẫu thử

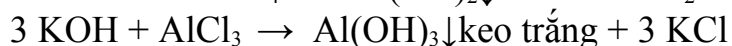
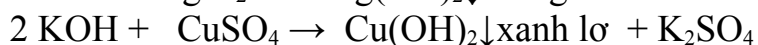
- Cho các mẫu thử tác dụng với nhau từng đôi một ta thu được bảng kết quả sau:

	KOH	MgCl ₂	CuSO ₄	AlCl ₃
KOH		↓ trắng	↓ xanh lơ	↓ keo trắng tan trong KOH dư
MgCl ₂	↓ trắng		-	-
CuSO ₄	↓ xanh lơ	-		-
AlCl ₃	↓ keo trắng	-	-	
Kết luận	3↓	1↓	1↓	1↓

Nhìn vào bảng kết quả ta thấy

- Mẫu thử nào khi trộn cho 3 kết tủa thì mẫu thử đó là KOH
- Mẫu thử nào tạo 1 kết tủa trắng thì mẫu thử đó là MgCl₂
- Mẫu thử nào tạo 1 kết tủa xanh lơ thì mẫu thử đó là CuSO₄
- Mẫu thử nào tạo 1 kết tủa keo trắng tan trong KOH dư thì mẫu thử đó là AlCl₃

Các phương trình hóa học



Câu 20. (Trích đề thi HSG cấp Thành phố - TP HCM. Năm 2023-2024)

Trong phòng thí nghiệm, có 5 lọ mất nhãn đựng 5 chất rắn ở dạng bột: BaO, MgO, Al₂O₃, Al, Mg. Hãy lựa chọn một trong hai phương án sau, trình bày phương pháp hóa học để phân biệt các chất rắn trên và viết phương trình hóa học của các phản ứng minh họa.

Phương án 1: chỉ dùng thêm dung dịch H₂SO₄ loãng.

Phương án 2: dùng H₂O và thêm 1 thuốc thử khác.

Hướng dẫn giải

Chọn phương án 2: dùng H₂O và thêm 1 thuốc thử khác.

- Lấy mỗi chất một lượng nhỏ làm mẫu thử và có đánh số thứ tự.

- Cho nước dư vào từng mẫu thử:

+ Chất rắn tan tạo dung dịch là BaO

+ Chất rắn không tan là MgO, Al₂O₃, Al, Mg (nhóm 1)

PTHH: $\text{BaO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ba(OH)}_2$

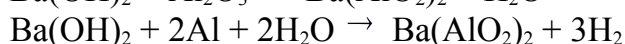
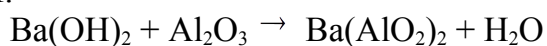
- Cho dung dịch Ba(OH)₂ thu được ở trên lần lượt vào các mẫu thử ở nhóm 1:

+ Chất rắn tan tạo dung dịch là Al₂O₃

+ Chất rắn tan tạo dung dịch và có khí không màu, không mùi thoát ra là Al

+ Chất rắn không tan là MgO, Mg (nhóm 2)

PTHH:



- Cho dung dịch HCl dư lần lượt vào các mẫu thử ở nhóm 2:

+ Chất rắn tan tạo dung dịch trong suốt, có khí không màu, không mùi thoát ra là Mg

+ Chất rắn tan tạo dung dịch trong suốt là MgO

PTHH:

