

CHUYÊN ĐỀ 8: NHẬN BIẾT MỘT SỐ CHẤT VÔ CƠ

I. THUỐC THỬ NHẬN BIẾT MỘT SỐ CHẤT VÔ CƠ

	<i>Chất cần NB</i>	<i>Thuốc thử</i>	<i>Dấu hiệu</i>	<i>Phương trình phản ứng</i>
KIM LOẠI KIỀM-KIỀM THỔ	Li K Na Ca Ba	Đốt cháy	Li cho ngọn lửa đỏ tía K cho ngọn lửa tím Na cho ngọn lửa vng Ca cho ngọn lửa đỏ da cam Ba cho ngọn lửa vng lục	
		H ₂ O	→Dung dịch + H ₂ (Với Ca → dd đục)	$M + nH_2O \rightarrow M(OH)_n + \frac{n}{2} H_2$
	Be Zn Al	dd kiềm	Tan → H ₂	$M + (4-n)OH^- + (n-2)H_2O \rightarrow MO_2^{n-4} + \frac{n}{2} H_2$
KIM LOẠI	Kloại từ Mg → Pb	dd axit (HCl)	Tan → H ₂ (Pb cũ ↓ PbCl ₂ mu trắng)	$M + nHCl \rightarrow MCl_n + \frac{n}{2} H_2$
	Cu	HCl/H ₂ SO ₄ lồng cũ sục O ₂	Tan → dung dịch mu xanh	$2Cu + O_2 + 4HCl \rightarrow 2CuCl_2 + 2H_2O$
		Đốt trong O ₂	Màu đỏ → màu đen	$2Cu + O_2 \xrightarrow{t^0} 2CuO$
	Ag	HNO ₃ đ/t ⁰	Tan → NO ₂ màu nâu đỏ	$Ag + 2HNO_{3đ} \xrightarrow{t^0} AgNO_3 + NO_2 + H_2O$
PHI KIM RẮN	I ₂	Hồ tinh bột	Mu xanh	
	S	Đốt trong O ₂	→ khí SO ₂ mi hắc	$S + O_2 \xrightarrow{t^0} SO_2$
	P	Đốt trong O ₂ v hạ tan sản phẩm vo H ₂ O	Dung dịch tạo thành làm đỏ quì tím	$4P + O_2 \xrightarrow{t^0} 2P_2O_5$ $P_2O_5 + 3H_2O \rightarrow 2H_3PO_4$ (Dung dịch H ₃ PO ₄ làm đỏ quì tím)
	C	Đốt trong O ₂	→ CO ₂ làm đục nước vôi trong	$C + O_2 \xrightarrow{t^0} CO_2$ $CO_2 + Ca(OH)_2 \rightarrow CaCO_3 + H_2O$
KHÍ VÀ HƠI	Cl ₂	Nước Br ₂	Nhạt mu	$5Cl_2 + Br_2 + 6H_2O \rightarrow 10HCl + 2HBrO_3$
		dd KI + hồ tinh bột	Không mu → mu xanh	$Cl_2 + 2KI \rightarrow 2KCl + I_2$ Hồ tinh bột $\xrightarrow{I_2}$ mu xanh
	O ₂	Tàn đóm	Tàn đóm bùng cháy	
		Cu, t ⁰	Cu màu đỏ → màu đen	$2Cu + O_2 \xrightarrow{t^0} 2CuO$

	<i>Chất cần NB</i>	<i>Thuốc thử</i>	<i>Dấu hiệu</i>	<i>Phương trình phản ứng</i>
KHÍ VÀ HƠI	H ₂	Đốt, làm lạnh	Hơi nước ngưng tụ	$2\text{H}_2 + \text{O}_2 \xrightarrow{t^0} 2\text{H}_2\text{O}$
		CuO, t ⁰	Hóa đỏ	$\text{CuO} + \text{H}_2 \xrightarrow{t^0} \text{Cu} + \text{H}_2\text{O}$
	H ₂ O (hơi)	CuSO ₄ khan	Trắng → xanh	$\text{CuSO}_4 + 5\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$
	CO	CuO	Đen → đỏ	$\text{CuO} + \text{CO} \xrightarrow{t^0} \text{Cu} + \text{CO}_2$
		dd PdCl ₂	→ ↓ Pd vng	$\text{CO} + \text{PdCl}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Pd} \downarrow + 2\text{HCl} + \text{CO}_2$
		Đốt trong O ₂ rồi dẫn sản phẩm cháy qua dd nước vôi trong	Dung dịch nước vôi trong vẫn đục	$2\text{CO} + \text{O}_2 \xrightarrow{t^0} 2\text{CO}_2$ $\text{CO}_2 + \text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
	CO ₂	dd vôi trong	Dung dịch nước vôi trong vẫn đục	$\text{CO}_2 + \text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
	SO ₂	nước Br ₂	Nhạt mu	$\text{SO}_2 + \text{Br}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{HBr}$
		dd thuốc tím	Nhạt mu	$5\text{SO}_2 + 2\text{KMnO}_4 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{MnSO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_4$
	SO ₃	Dd BaCl ₂	→ BaSO ₄ ↓ trắng	$\text{BaCl}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{SO}_3 \rightarrow \text{BaSO}_4 \downarrow + 2\text{HCl}$
	H ₂ S	mi	Trứng thối	
		Dd Pb(NO ₃) ₂	→ PbS ↓ đen	$\text{Pb}(\text{NO}_3)_2 + \text{H}_2\text{S} \rightarrow \text{PbS} \downarrow + 2\text{HNO}_3$
G	HCl	Quì tím ẩm	Hóa đỏ	
		NH ₃	Khí trắng	$\text{NH}_3 + \text{HCl} \rightarrow \text{NH}_4\text{Cl}$
	NH ₃	Quì tím ẩm	Hĩa xanh	
		HCl	Khí trắng	$\text{NH}_3 + \text{HCl} \rightarrow \text{NH}_4\text{Cl}$
	NO	Không khí	Hĩa nu	$2\text{NO} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{NO}_2$
	NO ₂	Quì tím ẩm	Hóa đỏ	
		Làm lạnh	Mu nu → k ₀ mu	$2\text{NO}_2 \xrightarrow{-11^0\text{C}} \text{N}_2\text{O}_4$
	N ₂	Que đóm cháy	Tắt	
4	Axit: HCl	Quì tím	Hóa đỏ	

	<i>Chất cần NB</i>	<i>Thuốc thử</i>	<i>Dấu hiệu</i>	<i>Phương trình phản ứng</i>
		Muối cacbonat; sunfit, sunfua, kim loại đứng trước H	Cĩ khí CO ₂ , SO ₂ , H ₂ S, H ₂	$2\text{HCl} + \text{CaCO}_3 \rightarrow \text{CaCl}_2 + \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$ $2\text{HCl} + \text{CaSO}_3 \rightarrow \text{CaCl}_2 + \text{SO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$ $2\text{HCl} + \text{FeS} \rightarrow \text{FeCl}_2 + \text{H}_2\text{S} \uparrow$ $2\text{HCl} + \text{Zn} \rightarrow \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2 \uparrow$
	Axit HCl đặc	MnO ₂	Khí Cl ₂ mu vng lục bay ln	$4\text{HCl} + \text{MnO}_2 \xrightarrow{t^0} \text{MnCl}_2 + \text{Cl}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$
	Axit H ₂ SO ₄ lỏng	Quì tím	Hồ đỏ	
		Muối cacbonat; sunfit, sunfua, kim loại đứng trước H Dung dịch muối của Ba.	Cĩ khí CO ₂ , SO ₂ , H ₂ S, H ₂ , Tạo kết tủa trắng.	$\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{Na}_2\text{CO}_3 \rightarrow 2\text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$ $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{CaSO}_3 \rightarrow \text{CaSO}_4 + \text{SO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$ $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{FeS} \rightarrow \text{FeSO}_4 + \text{H}_2\text{S} \uparrow$ $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{Zn} \rightarrow \text{ZnSO}_4 + \text{H}_2 \uparrow$
		Hầu hết cc kim loại (trừ Au, Pt)	Cĩ khí thốt ra	$4\text{HNO}_3(\text{đ}) + \text{Cu} \rightarrow \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NO} \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$ $\text{Cu} + 2\text{H}_2\text{SO}_4(\text{đ, n\`ng}) \rightarrow \text{CuSO}_4 + 2\text{SO}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$
	Dung dịch Bazơ	Quì tím	Hĩa xanh	
		Dung dịch phenolphthalein	Hĩa hồng	
	Muối sunfat	Dd muối Ba	↓trắng BaSO ₄	$\text{BaCl}_2 + \text{Na}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{BaSO}_4 \downarrow + 2\text{NaCl}$
	Muối clorua	Dd AgNO ₃	↓trắng AgCl	$\text{AgNO}_3 + \text{NaCl} \rightarrow \text{AgCl} \downarrow + \text{NaNO}_3$
	Muối photphat		↓vng Ag ₃ PO ₄	$3\text{AgNO}_3 + \text{Na}_3\text{PO}_4 \rightarrow \text{Ag}_3\text{PO}_4 \downarrow + 3\text{NaNO}_3$
DUNG DỊCH	Muối cacbonat, sunfit	Dd axit	→ CO ₂ , 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 hidrocacbonat	Dd axit	CO ₂	$\text{NaHCO}_3 + \text{HCl} \rightarrow \text{NaCl} + \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$
	Muối hidrosunfit	Dd axit	SO ₂	$\text{NaHSO}_3 + \text{HCl} \rightarrow \text{NaCl} + \text{SO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$

	<i>Chất cần NB</i>	<i>Thuốc thử</i>	<i>Dấu hiệu</i>	<i>Phương trình phản ứng</i>
	Muối Magie	Dung dịch kiềm NaOH, KOH	Kết tủa trắng Mg(OH)_2 không tan trong kiềm dư	$\text{MgCl}_2 + 2\text{KOH} \rightarrow \text{Mg(OH)}_2\downarrow + 2\text{KCl}$
	Muối đồng		Kết tủa xanh lam : Cu(OH)_2	$\text{CuCl}_2 + 2\text{NaOH} \rightarrow \text{Cu(OH)}_2\downarrow + 2\text{NaCl}$
	Muối Sắt (II)		Kết tủa trắng xanh : Fe(OH)_2	$\text{FeCl}_2 + 2\text{KOH} \rightarrow \text{Fe(OH)}_2\downarrow + 2\text{KCl}$
	Muối Sắt (III)		Kết tủa nâu đỏ : Fe(OH)_3	$\text{FeCl}_3 + 3\text{KOH} \rightarrow \text{Fe(OH)}_3\downarrow + 3\text{KCl}$
	Muối Nhôm		Kết tủa keo trắng Al(OH)_3 tan trong kiềm dư	$\text{AlCl}_3 + 3\text{NaOH} \rightarrow \text{Al(OH)}_3\downarrow + 3\text{NaCl}$ $\text{Al(OH)}_3 + \text{NaOH} \rightarrow \text{NaAlO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
	Muối Natri	Lửa đèn khí	Ngọn lửa mu vng	
	Muối Kaki		Ngọn lửa mu tím	
OXIT Ồ THỂ RẮN	Na_2O , K_2O , BaO , CaO	H_2O	→ dd làm xanh quì 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	→ dd làm đỏ quì 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	→ tan tạo $\text{SiF}_4\uparrow$	$\text{SiO}_2 + 4\text{HF} \rightarrow \text{SiF}_4\uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$
	Al_2O_3 , ZnO	kiềm	→ dd không mu	$\text{Al}_2\text{O}_3 + 2\text{NaOH} \rightarrow 2\text{NaAlO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ $\text{ZnO} + 2\text{NaOH} \rightarrow \text{Na}_2\text{ZnO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
	CuO	Axit	→ dd mu xanh	$\text{CuO} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{CuCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$
	MnO_2	HCl đun nóng	→ Cl_2 mu vng	$4\text{HCl} + \text{MnO}_2 \xrightarrow{t^0} \text{MnCl}_2 + \text{Cl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
	Ag_2O	HCl đun nóng	→ $\text{AgCl} \downarrow$ trắng	$\text{Ag}_2\text{O} + 2\text{HCl} \rightarrow 2\text{AgCl}\downarrow + \text{H}_2\text{O}$
	FeO , Fe_3O_4	HNO_3 đặc	→ NO_2 mu nu	$\text{FeO} + 4\text{HNO}_3 \rightarrow \text{Fe(NO}_3)_3 + \text{NO}_2\uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$ $\text{Fe}_3\text{O}_4 + 10\text{HNO}_3 \rightarrow 3\text{Fe(NO}_3)_3 + \text{NO}_2\uparrow + 5\text{H}_2\text{O}$
	Fe_2O_3	HNO_3 đặc	→ tạo dd màu nâu đỏ, không có khí thoát ra	$\text{Fe}_2\text{O}_3 + 6\text{HNO}_3 \rightarrow 2\text{Fe(NO}_3)_3 + 3\text{H}_2\text{O}$

	Chất cần NB	Thuốc thử	Dấu hiệu	Phương trình phản ứng
Lưu ý: Một số dung dịch muối làm chuyển màu quì tím:				
- Dung dịch muối cacbonat, sunfua, photphat, axetat của kim loại kiềm làm quì tím → xanh				
- Dung dịch muối (NH ₄) ₂ SO ₄ , NH ₄ Cl, NH ₄ NO ₃ , AgNO ₃ , AlCl ₃ , Al(NO ₃) ₃ , muối hiđrosunfat của kim loại kiềm làm quì tím hóa đỏ.				

II. VÍ DỤ

1. Dạng bài tập nhận biết bằng thuốc thử tự chọn.

a) Nhận biết chất rắn:

Khi nhận biết các chất rắn cần lưu ý một số vấn đề sau:

- 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 axit (HCl, H₂SO₄, HNO₃...)

Bước 3: Thử bằng dung dịch kiềm.

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

Ví dụ minh họa: Bằng phương pháp hoá học hãy nhận biết các chất rắn riêng biệt sau:

a) BaO, MgO, CuO.

b) CuO, Al, MgO, Ag,

c) CaO, Na₂O, MgO và P₂O₅

d) Na₂O, CaO, Ag₂O, Al₂O₃, Fe₂O₃, MnO₂, CuO.

e) P₂O₅, Na₂CO₃, NaCl, MgCO₃

f) NaOH, KNO₃, CaCO₃, MgO, P₂O₅, BaSO₄

Hướng dẫn: - Trích các mẫu thử cho vào các ống nghiệm riêng biệt để nhận biết.

a) - Hoà tan 3 ôxit kim loại bằng nước → nhận biết được BaO tan tạo ra dung dịch trong suốt: $\text{BaO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ba(OH)}_2$

- Hai oxit 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.

PT: $\text{MgO} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{MgCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$

$\text{CuO} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{CuCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$

b) - Dùng dung dịch NaOH → nhận biết Al vì có khí bay ra:

$2\text{Al} + 2\text{NaOH} + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{NaAlO}_2 + 3\text{H}_2$ (Không yêu cầu HS ghi)

- Dùng dung dịch HCl → nhận biết:

+ MgO tan tạo dung dịch không màu: $\text{MgO} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{MgCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$

+ CuO tan tạo dung dịch màu xanh: $\text{CuO} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{CuCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$

Còn lại Ag không phản ứng

c) - Hoà tan 4 mẫu thử vào nước → nhận biết được MgO không tan; CaO tan tạo dung dịch đục; hai mẫu thử còn lại tan tạo dung dịch trong suốt.

- Thử giấy quì tím với hai dung dịch vừa tạo thành, nếu giấy quì tím chuyển sang đỏ là dung dịch axit → chất ban đầu là P₂O₅; nếu quì tím chuyển sang xanh là bazơ → chất ban đầu là Na₂O.

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

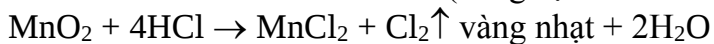
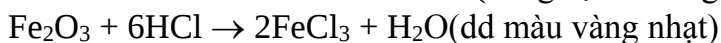
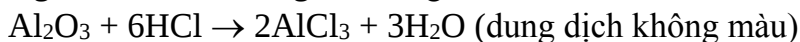
$\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca(OH)}_2$

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

d) - Hoà tan các mẫu thử vào nước → nhận biết Na₂O tan tạo dung dịch trong suốt; CaO tan tạo dung dịch đục.



- Dùng dung dịch HCl đặc để nhận biết các mẫu thử còn lại



e) - Hoà tan các mẫu thử vào nước → nhận biết được MgCO_3 vì không tan, 3 mẫu thử còn lại tan tạo dung dịch trong suốt.

- Dùng giấy quì tím thử các dung dịch vừa tạo thành → nhận biết được dung dịch Na_2CO_3 làm quì tím hoá xanh, dung dịch làm quì tím hoá đỏ là H_3PO_4 → chất ban đầu là P_2O_5 , dung dịch không đổi màu quì tím là NaCl.

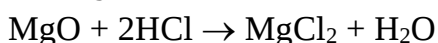
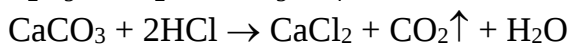
f) - Hoà tan các mẫu thử vào nước, ta chia thành hai nhóm:

+ Nhóm 1 tan: NaOH, KNO_3 , P_2O_5

+ Nhóm 2 không tan: CaCO_3 , MgO, BaSO_4

- Dùng quì tím thử các dung dịch ở nhóm 1: dung dịch làm quì tím hoá xanh là NaOH, dung dịch làm quì tím hoá đỏ là H_3PO_4 → chất ban đầu là P_2O_5 , dung dịch không làm đổi màu quì tím là KNO_3 .

- Cho các mẫu thử ở nhóm 2 tác dụng với dung dịch HCl, mẫu thử có sủi bọt khí là CaCO_3 , mẫu thử tan tạo dung dịch trong suốt là MgO, mẫu thử không phản ứng là BaSO_4 .



b) Nhận biết dung dịch:

Một số lưu ý khi:

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

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

Ví dụ minh họa: Bằng phương pháp hoá học hãy nhận biết các dung dịch sau:

a) HCl, NaOH, Na_2SO_4 , NaCl.

b) HCl, H_2SO_4 , NaCl, Na_2CO_3

c) NaOH, BaCl_2 , Ba(OH)_2 , NaCl

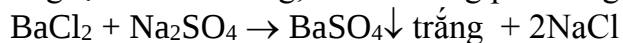
d) Na_2SO_4 , K_2CO_3 , BaCl_2 , AgNO_3

e) KNO_3 , $\text{Cu(NO}_3)_2$, AgNO_3 , $\text{Fe(NO}_3)_3$

Hướng dẫn: Trích các mẫu thử để nhận biết

a) - Dùng quì tím → nhận biết HCl vì làm quì tím hoá đỏ, NaOH làm quì tím hoá xanh, Na_2SO_4 và NaCl không làm đổi màu quì tím.

- Dùng dung dịch BaCl_2 để nhận biết 2 dung dịch không làm đổi màu quì tím → Na_2SO_4 phản ứng tạo kết tủa trắng, NaCl không phản ứng.



b) - Dùng quì tím → nhận biết được Na_2CO_3 làm quì tím hoá xanh, NaCl không đổi màu quì tím, HCl và H_2SO_4 làm quì tím hoá đỏ.

- Dùng dung dịch BaCl_2 để nhận biết 2 dung dịch làm quì tím hoá đỏ: H_2SO_4 phản ứng tạo kết tủa trắng, HCl không phản ứng.



c) – Dùng quì tím chia thành hai nhóm.

+ Nhóm 1: NaOH , Ba(OH)_2 làm quì tím hoá xanh

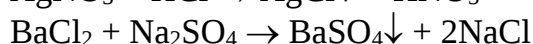
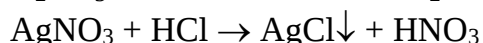
+ Nhóm 2: BaCl_2 , NaCl không đổi màu quì tím

- Cho dung dịch Na_2SO_4 vào từng mẫu thử ở hai nhóm. Ở nhóm 1: mẫu tạo kết tủa trắng là Ba(OH)_2 , NaOH không phản ứng. Nhóm 2: mẫu tạo kết tủa trắng là BaCl_2 , NaCl không phản ứng.

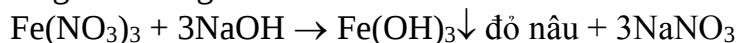
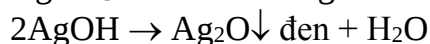


d) – Dùng dung dịch $\text{HCl} \rightarrow$ nhận biết được K_2CO_3 vì có khí thoát ra, AgNO_3 có kết tủa trắng tạo thành.

- Dùng dung dịch $\text{BaCl}_2 \rightarrow$ nhận biết Na_2SO_4 vì có kết tủa trắng tạo thành, BaCl_2 không phản ứng.



e)- Dùng dung dịch NaOH để nhận biết: $\text{Cu(NO}_3)_2 \rightarrow$ kết tủa xanh; $\text{AgNO}_3 \rightarrow$ kết tủa trắng sau đó hoá đen; $\text{Fe(NO}_3)_3 \rightarrow$ kết tủa đỏ nâu; KNO_3 không phản ứng.



c) Nhận biết chất khí.

Lưu ý: Khi nhận biết một chất khí bất kì, ta dẫn khí đó lội qua dung dịch, hoặc sục khí đó vào dung dịch, hoặc 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 khí đựng trong các bình riêng biệt sau:

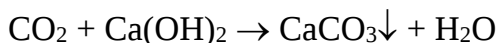
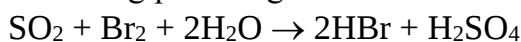
a) CO , CO_2 , SO_2

b) CO , CO_2 , SO_2 , SO_3 , H_2

Hướng dẫn:

a) Dẫn từng khí qua dung dịch nước brom $\rightarrow$ nhận biết SO_2 làm mất màu nước brom.

Hai khí còn lại dẫn qua dung dịch nước vôi trong $\rightarrow$ nhận biết CO_2 làm đục nước vôi trong, CO không phản ứng.

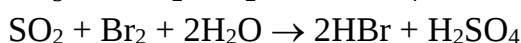
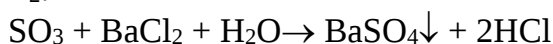


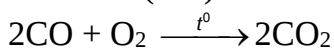
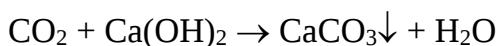
b) Dẫn từng khí lội qua dung dịch $\text{BaCl}_2 \rightarrow$ nhận biết SO_3 tạo kết tủa trắng.

- Dẫn các khí còn lại qua dung dịch nước brom $\rightarrow$ nhận biết SO_2 làm mất màu nước brom.

- Các khí còn lại dẫn qua dung dịch nước vôi trong $\rightarrow$ nhận biết CO_2 làm đục nước vôi trong.

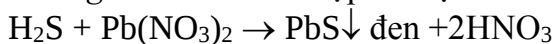
- Hai khí còn lại đốt trong oxi rồi dẫn sản phẩm qua dung dịch nước vôi trong. Nếu khí làm đục nước vôi trong là $\text{CO}_2 \rightarrow$ chất ban đầu là CO , khí không phản ứng là $\text{H}_2\text{O} \rightarrow$ chất ban đầu là H_2 .





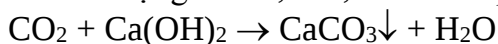
Ví dụ 2: Bằng phương pháp hoá học hãy nhận biết từng khí có trong hỗn hợp sau: CO, CO₂, H₂S, H₂

Hướng dẫn: Cho hỗn hợp khí lội từ từ qua dung dịch Pb(NO₃)₂ dư:



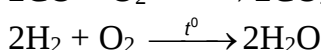
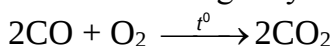
→ nhận ra khí H₂S trong hỗn hợp.

Khí còn lại gồm H₂, CO, CO₂ cho qua dung dịch nước vôi trong:



→ nhận ra khí CO₂ trong hỗn hợp.

Đốt cháy hỗn hợp khí còn lại, làm lạnh để hơi nước ngưng tụ, nhận ra H₂. Khí còn lại cho qua nước vôi trong thấy vẫn đục, nhận ra CO₂ → khí ban đầu là CO.



2. Dạng bài tập nhận biết với thuốc thử hạn chế.

Lưu ý: - Nếu đề yêu cầu chỉ dùng một thuốc thử: Ban đầu nên dùng dung dịch kiềm hoặc dung axit. Nếu không được hãy dùng thuốc thử khác.

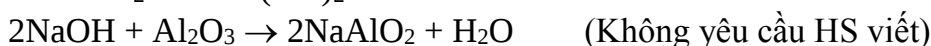
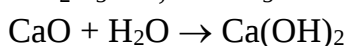
- Nếu đề yêu cầu chỉ dùng quì tím thì lưu ý những dung dịch muối làm đổi màu quì tím (Phần lưu ý của phụ lục trên).

Ví dụ minh họa:

Ví dụ 1: Chỉ được dùng nước, hãy nhận biết các chất rắn sau: NaOH, Al₂O₃, BaCO₃, CaO.

Hướng dẫn: Hoà tan các mẫu thử vào nước → nhận biết CaO tan tạo dung dịch đục, NaOH tan tạo dung dịch trong suốt. Còn Al₂O₃ và BaCO₃ không tan.

- Lấy dung dịch NaOH vừa nhận ra ở trên cho vào 2 mẫu thử không bị hoà tan trong nước → Al₂O₃ tan, BaCO₃ không tan.



Ví dụ 2: Chỉ được dùng một hoá chất, hãy nhận biết các dung dịch sau: NH₄Cl, (NH₄)₂SO₄, FeCl₃, CuCl₂, NaCl.

Hướng dẫn: Dùng dung dịch Ba(OH)₂ để nhận biết:

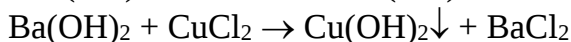
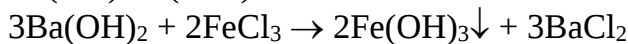
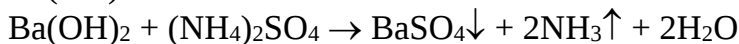
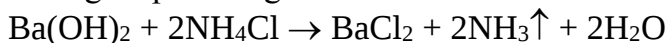
→ Có khí mùi khai bay ra là NH₄Cl

→ Có khí mùi khai và có kết tủa trắng là (NH₄)₂SO₄

→ Có kết tủa đỏ nâu là FeCl₃

→ Có kết tủa màu xanh là CuCl₂

Không có phản ứng là NaCl



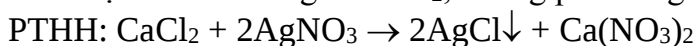
Ví dụ 3: Chỉ được dùng quì tím, hãy nhận biết các dung dịch sau: HCl, Na₂CO₃, CaCl₂, AgNO₃ (Trích đề thi HS giỏi huyện Đức Phổ năm 2008 – 2009)

Hướng dẫn: Thử các dung dịch trên bằng giấy quì tím.

→ Nhận biết được Na₂CO₃ vì làm quì tím hoá xanh; CaCl₂ không làm đổi màu quì tím.

→ HCl và AgNO₃ làm quì tím hoá đỏ.

- Dùng dung dịch CaCl_2 vừa nhận biết ở trên cho vào 2 mẫu thử làm quì tím hoá đỏ, mẫu thử nào tạo kết tủa trắng là CaCl_2 , không phản ứng là HCl .

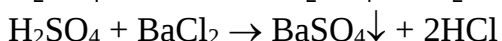
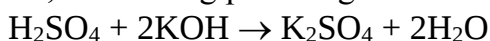


Ví dụ 4: Chỉ được dùng phenolphtalein hãy nhận biết 4 dung dịch bị mất nhãn: KOH , KCl , H_2SO_4 , BaCl_2 .

Hướng dẫn: Thử các dung dịch trên bằng phenolphtalein $\rightarrow$ nhận ra dung dịch KOH làm hồng phenolphtalein.

Cho dung dịch KOH có màu hồng ở trên vào 3 mẫu thử còn lại $\rightarrow$ nhận ra H_2SO_4 làm mất màu hồng.

Lấy dung dịch H_2SO_4 vừa nhận ra ở trên cho vào 2 mẫu thử còn lại $\rightarrow$ nhận ra BaCl_2 có kết tủa, KCl không phản ứng.



3. Dạng bài tập không được dùng thuốc thử bên ngoài.

Lưu ý: Nếu đề yêu cầu không được dùng thuốc thử bên ngoài. Nên làm theo thứ tự các bước sau:

Bước 1: Cho từng chất tác dụng với nhau.

Ví dụ: Giả sử phải nhận biết n dung dịch hoá chất đựng trong n lọ riêng biệt. Tiến hành thí nghiệm theo trình tự:

- Ghi số thứ tự 1, 2, ..., n lên n lọ đựng n dung dịch hoá chất cần nhận biết.
- Rót dung dịch mỗi lọ lần lượt vào các ống nghiệm đã được đánh cùng số.
- Nhỏ 1 dung dịch vào mẫu thử của (n - 1) dung dịch còn lại.

Bước 2: Sau n thí nghiệm đến khi hoàn tất phải lập bảng tổng kết hiện tượng.

Bước 3: Dựa vào bảng tổng kết hiện tượng để rút ra nhận xét, kết luận đã nhận được hoá chất nào (có kèm theo các phương trình phản ứng minh hoạ).

Ví dụ minh hoạ: Không được dùng thêm thuốc thử nào khác, hãy nhận biết các dung dịch bằng phương pháp hoá học.

- Na_2CO_3 , HCl , BaCl_2
- HCl , H_2SO_4 , Na_2CO_3 , BaCl_2
- MgCl_2 , NaOH , NH_4Cl , BaCl_2 , H_2SO_4

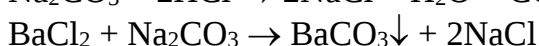
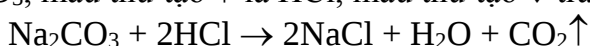
Hướng dẫn:

a) -Trích ra các mẫu thử cho vào các ống nghiệm và đánh số thứ tự tương ứng.

-Lần lượt cho một mẫu thử tác dụng với hai mẫu thử còn lại. Sau 6 lượt thí nghiệm, ta có kết quả như bảng sau:

	Na_2CO_3	HCl	BaCl_2
Na_2CO_3		$\uparrow$	$\downarrow$ trắng
HCl	$\uparrow$		Ko phản ứng
BaCl_2	$\downarrow$ trắng	Ko phản ứng	

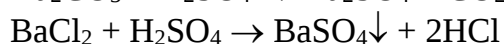
Dựa vào bảng trên, ta thấy ở lượt thí nghiệm nào tạo $\uparrow$ và có $\downarrow$ trắng thì chất nhỏ vào là Na_2CO_3 , mẫu thử tạo $\uparrow$ là HCl , mẫu thử tạo $\downarrow$ trắng là BaCl_2 .



b) Tương tự, lần lượt cho một mẫu thử tác dụng với 3 mẫu còn lại. Sau 12 lượt thí nghiệm, ta có bảng như sau:

	HCl	H ₂ SO ₄	Na ₂ CO ₃	BaCl ₂
HCl			↑	
H ₂ SO ₄			↑	↓ trắng
Na ₂ CO ₃	↑	↑		↓ trắng
BaCl ₂		↓ trắng	↓ trắng	

Dựa vào bảng trên, ta thấy ở lượt thí nghiệm nào có khí thoát ra, có kết tủa trắng và không phản ứng thì chất nhỏ vào là H₂SO₄, mẫu thử tạo khí là Na₂CO₃, mẫu thử tạo kết tủa trắng là BaCl₂, mẫu thử không phản ứng là HCl.

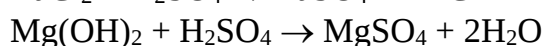
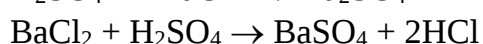
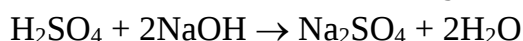
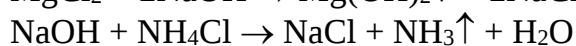
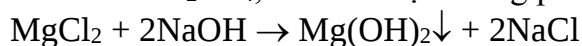


d) Làm tương tự như trên, ta có bảng tổng kết sau:

	MgCl ₂	NaOH	NH ₄ Cl	BaCl ₂	H ₂ SO ₄
MgCl ₂		↓ trắng			
NaOH	↓ trắng		↑ mùi khai		
NH ₄ Cl		↑ mùi khai			
BaCl ₂					↓ trắng
H ₂ SO ₄				↓ trắng	

-Dựa vào bảng trên, ta thấy ở lượt thí nghiệm nào có kết tủa trắng và có khí mùi khai bay ra thì chất nhỏ vào là NaOH, mẫu thử tạo kết tủa trắng là MgCl₂, mẫu thử tạo khí mùi khai là NH₄Cl.

-Lấy kết tủa trắng Mg(OH)₂ vừa nhận biết được cho vào 2 mẫu thử còn lại, mẫu nào làm tan kết tủa là H₂SO₄, mẫu còn lại không phản ứng là BaCl₂.



III.BÀI TẬP

Dạng 1: Nhận biết các chất dựa vào tính chất vật lý.

- Loại bài tập này có thể dựa vào tính chất vật lý khác nhau như: màu, mùi vị, tính tan.

- Các đặc trưng của các chất như: CO₂ không cháy, sắt bị nam châm hút, Khí NH₃ có mùi khai, khí H₂S có mùi trứng thối,..

Bài 1: Dựa vào tính chất vật lý hãy phân biệt 2 chất bột: AgCl và AgNO₃.

BL: + Lấy một ít mỗi chất trên làm mẫu thử.

+ Cho 2 mẫu thử trên vào nước, chất bột nào tan trong nước là AgNO₃, chất nào không tan trong nước là AgCl.

Bài 2: Phân biệt các chất bột: AgNO₃, Fe và Cu dựa vào tính chất vật lý.

Bài 3: Phân biệt 3 chất khí: Cl₂, O₂, CO₂ dựa vào tính chất vật lý của chúng.

Bài 4: Dựa vào tính chất vật lý hãy phân biệt các chất chứa trong lọ mất nhãn:

- a) Bột sắt, bột lưu huỳnh, bột đồng oxit.
- b) Khí CO₂, khí H₂S, khí NH₃.
- c) Khí H₂, Cl₂, H₂S
- d) Khí O₂, Khí Cl₂, khí N₂.
- e) Khí NH₃, O₂, Cl₂, CO₂

Dạng 2: Nhận biết các chất dựa vào tính chất hóa học.

Loại 1: Nhận biết bằng thuốc thử tùy chọn.

a) Nhận biết các chất rắn: Thường cho các chất rắn hòa tan vào nước sau đó nhận biết sản phẩm thu được.

Bài 1: Bằng phương pháp hóa học hãy phân biệt các chất rắn sau:

- a) CaO và Na₂O b) CaO và CaCO₃ c) CaO và MgO d) CaO và P₂O₅
- e) Al và Fe. f) Al, Fe và Ag g) NaCl, NaNO₃, BaCO₃, BaSO₄.
- h) Na₂CO₃, MgCO₃, BaCO₃

b) Nhận biết các chất khí: Thường dẫn các khí đó vào thuốc thử để nhận biết.

Bài 1: Bằng phương pháp hóa học hãy nhận biết các khí sau:

- a) CO₂ và O₂ b) SO₂ và O₂ c) CO₂ và SO₂. d) Cl₂, HCl, O₂.
- e) CO₂, Cl₂, CO, H₂ f) CO₂, SO₂, O₂, NH₃, C₂H₂, C₂H₄

c) Nhận biết các chất trong dung dịch: Thường lấy các chất đó cho vào thuốc thử.

VD1: Phân biệt 2 ống nghiệm bị mất nhãn chứa các dung dịch sau: HCl và NaOH.

* Lấy 4 chất trên, mỗi chất một ít để làm mẫu thử:

Cho 4 mẫu thử mỗi chất một ít vào mẫu giấy quỳ tím:

+ Nếu mẫu thử nào làm quỳ tím chuyển thành màu đỏ đó là: HCl.

+ Nếu mẫu thử nào làm quỳ tím chuyển thành màu xanh đó là: NaOH.

Bài 1: Trình bày phương pháp hóa học phân biệt các dung dịch sau:

- a) HCl và H₂SO₄ b) HCl, H₂SO₄, HNO₃. c) HCl, H₂SO₄, HNO₃, H₂O.
- d) HCl, H₂SO₄, HNO₃, H₃PO₄. e) HCl, H₂SO₄, HNO₃, H₃PO₄, H₂O

Bài 2: Phân biệt các dung dịch sau bằng phương pháp hóa học:

- a) NaCl và Na₂SO₄. b) NaCl, Na₂SO₄, NaNO₃. c) Na₂SO₄ và CuSO₄.
- d) Na₂SO₄, CuSO₄, NaCl. c) CuSO₄, AgNO₃, NaCl f) K₂SO₄ và Fe₂(SO₄)₃.
- g) K₂SO₄, FeSO₄, Fe₂(SO₄)₃
- h) MgSO₄, Na₂SO₄, FeSO₄, CuSO₄
- i) FeSO₄, Fe₂(SO₄)₃, MgSO₄

Bài 3: Trình bày phương pháp hóa học phân biệt các dung dịch sau:

- a) Na₂SO₄ và H₂SO₄ b) Na₂SO₄, H₂SO₄, NaCl. c) NaCl, Na₂SO₄, H₂SO₄
- d) NaCl, HCl, H₂SO₄ e) Na₂SO₄, H₂SO₄, HCl f) Na₂SO₄, NaCl, H₂SO₄, HCl

Bài 4: Hãy nhận biết các ống nghiệm mất nhãn chứa một các dung dịch sau:

- a) Na₂CO₃, NaOH, NaCl, HCl. b) HCl, NaOH, Na₂SO₄, NaCl, NaNO₃.
- c) NaNO₃, Mg(NO₃)₂, Fe(NO₃)₂, Cu(NO₃)₂ d) Na₂CO₃, NH₄NO₃, HCl, FeCl₂
- e) NaCl, NaNO₃, Na₂SO₄, Na₂S, Na₂CO₃, Na₂SO₃ f) FeSO₄; Fe₂(SO₄)₃ và MgSO₄

Loại 2: Nhận biết bằng thuốc thử quy định

- Trường hợp này không dùng nhiều thuốc thử mà chỉ dùng thuốc thử theo quy định của đề bài.

- Muốn vậy, ta dùng thuốc thử đó để tìm ra một trong số các lọ đã cho, lọ tìm được này chính là thuốc thử cho các lọ còn lại.

Bài 1: Chỉ dùng quỳ tím, hãy nhận biết các ống nghiệm mất nhãn chứa các dung dịch sau:

- a) H₂SO₄, Na₂SO₄, BaCl₂. b) H₂SO₄, Na₂SO₄, BaCl₂, NaCl.
- c) NaOH, HCl, H₂O d) HCl, H₂SO₄, BaCl₂

e) Na_2SO_4 , H_2SO_4 , NaOH

g) NaCl , H_2SO_4 , NaOH

f) Na_2SO_4 , Na_2CO_3 , H_2SO_4 , BaCl_2

h) HCl , NaCl , Na_2CO_3 , BaCl_2 .

Bài 2: Chỉ dùng thêm quỳ tím hãy phân biệt các dung dịch chứa tròn các lọ riêng biệt sau:

a) NaOH , AgNO_3 , HCl , HNO_3 , H_2O .

b) Na_2CO_3 , NaOH , HCl , Ba(OH)_2 .

c) H_2SO_4 , NaOH , BaCl_2 , $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$

d) CuCl_2 , NaOH , NaCl , AlCl_3 .

e) Na_2SO_4 , Na_2CO_3 , NaCl , H_2SO_4 , BaCl_2 , NaOH .

f) HCl , Na_2CO_3 , AgNO_3 , BaCl_2 .

g) NaHSO_4 , Na_2CO_3 , Na_2SO_3 , BaCl_2 , Na_2S

h) BaCl_2 , NH_4Cl , $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$, NaOH , Na_2CO_3

Bài 3: Chỉ được dùng thêm 1 thuốc thử khác, hãy nhận biết các chất sau:

a) Na_2CO_3 , HCl , $\text{Ba(NO}_3)_2$

b) Na_2SO_4 , Na_2CO_3 , H_2SO_4 , BaCl_2 .

c) Na_2CO_3 , HCl , $\text{Ba(NO}_3)_2$, Na_2SO_4

d) Ba(OH)_2 , NH_4Cl , HCl , $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$

a) FeCl_2 , FeCl_3 , NaOH , HCl .

b) Na_2CO_3 , BaCl_2 , H_2SO_4 .

c) H_2SO_4 , $\text{Ba(NO}_3)_2$, KCl , Na_2S .

d) HCl , NaOH , AgNO_3 , CuSO_4 .

e) MgCl_2 , FeCl_2 , FeCl_3 , AlCl_3

f) H_2SO_4 , Na_2SO_4 , Na_2CO_3 , MgSO_4

g) HCl , H_2SO_4 , BaCl_2

h) NH_4HSO_4 , Ba(OH)_2 , BaCl_2 , HCl , NaCl và H_2SO_4

Bài 4: Chỉ dùng dung dịch HCl hãy phân biệt các chất sau:

a) NaCl , Na_2CO_3 , BaSO_4 , BaCO_3

b) Fe , FeO , Cu

c) Cu , CuO , Zn .

d) NaCl , Na_2CO_3 , MgSO_4 , NaOH

Bài 5: Chỉ dùng dung dịch NaOH hãy phân biệt các dung dịch:

a) NaCl , NH_4Cl , MgCl_2 , FeCl_3 , AlCl_3 .

b) FeSO_4 , $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ và MgSO_4

c) K_2CO_3 , MgSO_4 , $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$, FeSO_4 và $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$

Bài 6: Chỉ dùng dung dịch H_2SO_4 hãy phân biệt các chất sau:

a) NaCl , Na_2S , Na_2SO_3 , Na_2CO_3 .

b) Ba , BaO , Al , Al_2O_3

c) Mg , Zn , Fe , Ba .

Bài 7: Chỉ dùng một kim loại hãy phân biệt các dung dịch sau: Na_2SO_4 , Na_2CO_3 , HCl , $\text{Ba(NO}_3)_2$

Bài 8: Chỉ dùng thêm nước hãy nhận biết các chất sau: Na , MgCl_2 , FeCl_2 , FeCl_3 , AlCl_3 .

Bài 9: Nhận biết các dung dịch sau NaHSO_4 , KHCO_3 , $\text{Mg(HCO}_3)_2$, Na_2SO_3 , $\text{Ba(HCO}_3)_2$, bằng cách đun nóng và cho tác dụng lẫn nhau.

Dạng 3: Nhận biết không có thuốc thử khác.

- Trường hợp này bắt buộc phải lấy 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.

Bài 1: Không dùng thêm thuốc thử nào khác, hãy nhận biết các ống nghiệm mất nhãn đựng các dung dịch:

a) Na_2CO_3 , HCl , BaCl_2 .

b) MgCl_2 , BaCl_2 , H_2SO_4 , K_2CO_3 .

c) Na_2SO_4 , MgSO_4 , CuSO_4 , Ba(OH)_2

d) NaCl , H_2SO_4 , CuSO_4 , BaCl_2 , NaOH

e) NaOH , FeCl_2 , HCl , NaCl

f) CaCl_2 , HCl , Na_2CO_3 , $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$

g) HCl , NaCl , Ba(OH)_2 , $\text{Ba(HCO}_3)_2$, Na_2CO_3

h) $\text{Cu(NO}_3)_2$, Ba(OH)_2 , HCl , AlCl_3 , H_2SO_4

n) HCl , NaOH , Na_2CO_3 , MgCl_2 .

m) HCl , H_2SO_4 , Na_2SO_4 , BaCl_2 .