

CHƯƠNG 8: PHÂN BIỆT MỘT SỐ CHẤT VÔ CƠ

NHẬN BIẾT MỘT SỐ ION TRONG DUNG DỊCH

I./ Nhận biết một số cation trong dung dịch:

- 1./ Nhận biết cation Na^+ : Phương pháp: thử màu ngọn lửa
- 2./ Nhận biết cation NH_4^+ : Dùng dung dịch NaOH hoặc KOH : tạo khí NH_3 có mùi khai.
- 3./ Nhận biết cation Ba^{2+} : Dùng dung dịch H_2SO_4 loãng: tạo kết tủa BaSO_4 trắng
- 4./ Nhận biết cation Al^{3+} : Dùng dung dịch NaOH hoặc KOH: tạo kết tủa keo trắng tan trong kiềm dư
- 5./ Nhận biết các cation Fe^{2+} , Fe^{3+} , Cu^{2+} :

- a./ Nhận biết cation Fe^{3+} : Dùng dung dịch NaOH , KOH hoặc NH_3 : tạo kết tủa $\text{Fe}(\text{OH})_3$ màu nâu đỏ
- b./ Nhận biết cation Fe^{2+} : Dùng dd NaOH , KOH hoặc NH_3 : tạo kết tủa $\text{Fe}(\text{OH})_2$ có màu trắng hơi xanh.
- c./ Nhận biết cation Cu^{2+} : Dùng dung dịch NaOH , KOH hoặc NH_3 : tạo kết tủa xanh tan trong NH_3 dư.

II./ Nhận biết một số anion trong dung dịch:

- 1./ Nhận biết anion NO_3^- : Dùng kim loại Cu trong dung dịch H_2SO_4 loãng: tạo dung dịch màu xanh, khí NO không màu hóa nâu trong không khí.
- 2./ Nhận biết anion SO_4^{2-} : Dùng dung dịch BaCl_2 : tạo kết tủa BaSO_4 không tan.
- 3./ Nhận biết anion Cl^- : Dùng dung dịch AgNO_3 : tạo kết tủa AgCl trắng
- 4./ Nhận biết anion CO_3^{2-} : Dùng dd HCl hay H_2SO_4 loãng: sủi bọt khí không màu làm đục nước vôi trong.

NHẬN BIẾT MỘT SỐ CHẤT KHÍ

- 1./ Nhận biết khí CO_2 : Dùng dung dịch $\text{Ca}(\text{OH})_2$ hay $\text{Ba}(\text{OH})_2$: tạo kết tủa trắng
- 2./ Nhận biết khí SO_2 : Dùng dung dịch nước brom: làm nhạt màu dung dịch brom

Chú ý: SO_2 cũng tạo kết tủa trắng với $\text{Ca}(\text{OH})_2$ và $\text{Ba}(\text{OH})_2$.

- 3./ Nhận biết khí H_2S : Dùng dung dịch $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ hay $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$: tạo kết tủa đen.
- 4./ Nhận biết khí NH_3 : Dùng giấy quì tím ẩm ướt: quì tím chuyển thành màu xanh.

A. NHẬN BIẾT CHẤT KHÍ

Khí	Thuốc thử	Hiện tượng	Phản ứng
SO_2	- Quì tím ẩm	Hóa hồng	
	- dd Br_2 , dd KMnO_4	Mất màu	$\text{SO}_2 + \text{Br}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{HBr} + \text{H}_2\text{SO}_4$ $\text{SO}_2 + 2\text{KMnO}_4 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{MnSO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_4$
	- nước vôi trong	Làm đục	$\text{SO}_2 + \text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{CaSO}_3\downarrow + \text{H}_2\text{O}$

NH₃	- Quì tím ẩm	Hóa xanh	
	- khí HCl	Tạo khói trắng	$\text{NH}_3 + \text{HCl} \rightarrow \text{NH}_4\text{Cl}$
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		
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	$\text{H}_2\text{S} + \text{Pb(NO}_3)_2 \rightarrow \text{PbS}\downarrow + 2\text{HNO}_3$	

B. NHẬN BIẾT ION DƯƠNG (CATION)

Ion	Thuốc thử	Hiện tượng	Phản ứng
Na⁺	Đốt trên ngọn lửa vô sắc	Ngọn lửa màu vàng tươi	
Ba²⁺	dd SO ₄ ²⁻ , dd CO ₃ ²⁻	↓ trắng	$\text{Ba}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} \rightarrow \text{BaSO}_4$; $\text{Ba}^{2+} + \text{CO}_3^{2-} \rightarrow \text{BaCO}_3$
Cu²⁺	dd NH ₃	↓ xanh, tan trong dd NH ₃ dư	$\text{Cu(OH)}_2 + 4\text{NH}_3 \rightarrow [\text{Cu(NH}_3)_4](\text{OH})_2$
Mg²⁺	dd Kiềm	↓ trắng	$\text{Mg}^{2+} + 2\text{OH}^- \rightarrow \text{Mg(OH)}_2\downarrow$
Fe²⁺		↓ trắng hơi xanh, hóa nâu ngoài không khí	$\text{Fe}^{2+} + 2\text{OH}^- \rightarrow \text{Fe(OH)}_2\downarrow$ $2\text{Fe(OH)}_2 + \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{Fe(OH)}_3\downarrow$
Fe³⁺		↓ nâu đỏ	$\text{Fe}^{3+} + 3\text{OH}^- \rightarrow \text{Fe(OH)}_3\downarrow$
Al³⁺		↓ keo trắng tan trong kiềm dư	$\text{Al}^{3+} + 3\text{OH}^- \rightarrow \text{Al(OH)}_3\downarrow$ $\text{Al(OH)}_3 + \text{OH}^- \rightarrow \text{AlO}_2^- + 2\text{H}_2\text{O}$

Cu^{2+}		↓ xanh	$\text{Cu}^{2+} + 2\text{OH}^- \rightarrow \text{Cu}(\text{OH})_2 \downarrow$
NH_4^+		$\text{NH}_3 \uparrow$	$\text{NH}_4^+ + \text{OH}^- \rightarrow \text{NH}_3 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$

C. NHẬN BIẾT ION ÂM (ANION)

Ion	Thuốc thử	Hiện tượng	Phản ứng
Cl^-	AgNO_3	↓ trắng	$\text{Cl}^- + \text{Ag}^+ \rightarrow \text{AgCl} \downarrow$ (hóa đen ngoài ánh sáng)
CO_3^{2-}	BaCl_2	↓ trắng	$\text{CO}_3^{2-} + \text{Ba}^{2+} \rightarrow \text{BaCO}_3 \downarrow$ (tan trong HCl)
SO_3^{2-}		↓ trắng	$\text{SO}_3^{2-} + \text{Ba}^{2+} \rightarrow \text{BaSO}_3 \downarrow$ (tan trong HCl)
SO_4^{2-}		↓ trắng	$\text{SO}_4^{2-} + \text{Ba}^{2+} \rightarrow \text{BaSO}_4 \downarrow$ (không tan trong HCl)
S^{2-}	$\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$	↓ đen	$\text{S}^{2-} + \text{Pb}^{2+} \rightarrow \text{PbS} \downarrow$
CO_3^{2-}	HCl	Sủi bọt khí	$\text{CO}_3^{2-} + 2\text{H}^+ \rightarrow \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$ (không mùi)
SO_3^{2-}		Sủi bọt khí	$\text{SO}_3^{2-} + 2\text{H}^+ \rightarrow \text{SO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$ (mùi hắc)
S^{2-}		Sủi bọt khí	$\text{S}^{2-} + 2\text{H}^+ \rightarrow \text{H}_2\text{S} \uparrow$ (mùi trứng thối)
HCO_3^{2-}	Đun nóng	Sủi bọt khí	$2\text{HCO}_3^- \xrightarrow{t^0} \text{CO}_2 \uparrow + \text{CO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O}$
HSO_3^{2-}		Sủi bọt khí mùi hắc	$2\text{HSO}_3^- \xrightarrow{t^0} \text{SO}_2 \uparrow + \text{SO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O}$
NO_3^-	Vụn Cu, H_2SO_4	Dung dịch màu xanh và khí không màu hóa nâu trong kk	$\text{NO}_3^- + \text{H}^+ \rightarrow \text{HNO}_3$ $3\text{Cu} + 8\text{HNO}_3 \rightarrow 2\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NO} + 4\text{H}_2\text{O}$ $2\text{NO} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{NO}_2 \uparrow$