

## CHƯƠNG VIII. PHÂN BIỆT MỘT SỐ CHẤT VÔ CƠ & CHUẨN ĐỘ DUNG DỊCH

### A- MỘT SỐ VẤN ĐỀ LÝ THUYẾT CẦN NẮM VỮNG

#### 1. Nhận biết một số anion

Tt	Anion	Thuốc thử	Dấu hiệu	Phương trình phản ứng
1	$\text{OH}^-$	Quỳ tím	Hoá xanh	
2	$\text{SO}_3^{2-}$ $\text{HSO}_3^-$ $\text{CO}_3^{2-}$ $\text{HCO}_3^-$	$\text{H}^+$	$\uparrow \text{SO}_2$ $\uparrow \text{CO}_2$	$\text{SO}_3^{2-} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ $\text{CO}_3^{2-} + 2\text{HCl} \rightarrow 2\text{Cl}^- + \text{CO}_2$ $\text{SO}_2$ làm mất màu dung dịch $\text{KMnO}_4$ $\text{CO}_2$ làm vẩn đục dung dịch $\text{Ca(OH)}_2$ trong
	$\text{SiO}_3^{2-}$		$\downarrow$ keo trắng	$\text{SiO}_3^{2-} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{H}_2\text{SiO}_3 + 2\text{Cl}^-$
3	$\text{SO}_4^{2-}$	$\text{Ba}^{2+}$	$\downarrow$ trắng	$\text{Ba}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} \rightarrow \text{BaSO}_4 \downarrow$
4	$\text{S}^{2-}$ $\text{Cl}^-$ $\text{Br}^-$ $\text{I}^-$	$\text{Ag}^+$	$\downarrow$ đen $\downarrow$ trắng vàng nhạt vàng	$2\text{Ag}^+ + \text{S}^{2-} \rightarrow \text{Ag}_2\text{S} \downarrow$ $\text{Ag}^+ + \text{X}^- \rightarrow \text{AgX} \downarrow$
5	$\text{PO}_4^{3-}$	$\text{Ag}^+$	$\downarrow$ vàng (tan trong $\text{HNO}_3$ )	$3\text{Ag}^+ + \text{PO}_4^{3-} \rightarrow \text{Ag}_3\text{PO}_4 \downarrow$
6	$\text{NO}_3^-$	$\text{H}_2\text{SO}_4$ loãng, vụn Cu	( $\uparrow$ ) nâu $\text{NO}_2$ dung dịch $\text{Cu}^{2+}$ xanh	$3\text{Cu} + 8\text{H}^+ + 2\text{NO}_3^- \rightarrow 2\text{Cu}^{2+} + 2\text{NO} + 4\text{H}_2\text{O}$ ( $2\text{NO} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{NO}_2$ )
7	$\text{ClO}_3^-$	Cô cạn, t <sup>0</sup> có $\text{MnO}_2$ x.t.	$\text{O}_2 \uparrow$ (que đóm bùng cháy)	$2\text{KClO}_3 \xrightarrow{\text{t}^0} 2\text{KCl} + 3\text{O}_2 \uparrow$
8	$\text{NO}_2^-$	$\text{H}_2\text{SO}_4$ (l) t <sup>0</sup> , không khí	$\uparrow \text{NO}_2$ nâu	$3\text{NaNO}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 (\text{l}) \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{NaNO}_3 + 2\text{NO} \uparrow + \text{H}_2\text{O}$ $\text{NO} \xrightarrow{+\text{O}_2, \text{KK}} \text{NO}_2 \uparrow (\text{nâu})$ Dùng phân biệt $\text{NO}_2^-$ và $\text{NO}_3^-$ (vì $\text{NO}_3^-$ không có phản ứng này).

## 2. Nhận biết một số cation

Stt	ion	Thuốc thử	Dấu hiệu	Phương trình phản ứng
1	Li <sup>+</sup>	Đốt trên ngọn lửa vô sắc	Đỏ thẫm	(phương pháp vật lí)
2	Na <sup>+</sup>		Vàng tươi	
3	K <sup>+</sup>		Tím hồng	
4	Ca <sup>2+</sup>		Đỏ da cam	
5	Ba <sup>2+</sup>		Lục (hơi vàng)	
6	Ca <sup>2+</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	↓ trắng	Ca <sup>2+</sup> + SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> → CaSO <sub>4</sub> ↓ (ít tan)
7	Ba <sup>2+</sup>		↓ trắng	Ba <sup>2+</sup> + SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> → BaSO <sub>4</sub> ↓
8	Mg <sup>2+</sup>		↓ trắng	Mg <sup>2+</sup> + 2OH <sup>-</sup> → Mg(OH) <sub>2</sub> ↓
9	Cu <sup>2+</sup>	OH <sup>-</sup> (riêng với Fe <sup>3+</sup> đặc trưng nhất là dùng ion thioxianat SCN <sup>-</sup> ; còn Fe <sup>2+</sup> làm mất màu dd thuốc tím khi có mặt H <sup>+</sup> ).	↓ xanh (nếu dùng dd NH <sub>3</sub> thì tạo kết tủa xanh sau đó tan tạo ion phức màu xanh thẫm đặc trưng).	$\text{Cu}^{2+} + 2\text{OH}^{-} \rightarrow \text{Cu}(\text{OH})_2 \downarrow$ $\text{Cu}^{2+} \xrightarrow[-2\text{NH}_4^{+}]{+2\text{NH}_3+2\text{H}_2\text{O}} \text{Cu}(\text{OH})_2 \downarrow$ $\xrightarrow[-2\text{OH}^{-}]{+4\text{NH}_3} [\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$
10	Fe <sup>2+</sup>	mất màu dd thuốc tím khi có mặt H <sup>+</sup> ).	↓ trắng xanh	$\text{Fe}^{2+} \xrightarrow{\text{OH}^{-}} \text{Fe}(\text{OH})_2 \downarrow \xrightarrow{\text{KK}} \text{Fe}(\text{OH})_3 \downarrow \text{đỏ nâu}$ $\text{MnO}_4^{-} + 5\text{Fe}^{2+} + 8\text{H}^{+} \rightarrow \text{Mn}^{2+} + 5\text{Fe}^{3+} + 4\text{H}_2\text{O}$
11	Fe <sup>3+</sup>		↓ đỏ máu ↓ đỏ nâu	$\text{Fe}^{3+} + 3\text{SCN}^{-} \rightarrow \text{Fe}(\text{SCN})_3 \downarrow \text{đỏ máu}$ $\text{Fe}^{3+} + 3\text{OH}^{-} \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_3 \downarrow \text{đỏ nâu}$
12	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	OH <sup>-</sup> , t <sup>o</sup>	NH <sub>3</sub> ↑ khai, làm xanh quỳ ẩm)	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> + OH <sup>-</sup> → NH <sub>3</sub> ↑ + H <sub>2</sub> O
13	Al <sup>3+</sup>	OH <sup>-</sup> từ từ đến dư	↓ trắng tan ngay khi OH <sup>-</sup> dư	$\text{Al}^{3+} \xrightarrow{+3\text{OH}^{-}} \text{Al}(\text{OH})_3 \downarrow$ $\xrightarrow{+\text{OH}^{-}} [\text{Al}(\text{OH})_4]^{-}$
14	Zn <sup>2+</sup>			$\text{Zn}^{2+} \xrightarrow{+2\text{OH}^{-}} \text{Zn}(\text{OH})_2 \downarrow$ $\xrightarrow{+\text{OH}^{-}} [\text{Zn}(\text{OH})_4]^{2-}$
15	Be <sup>2+</sup>			$\text{Be}^{2+} \longrightarrow \text{Be}(\text{OH})_2 \downarrow \xrightarrow{+\text{OH}^{-}} \text{BeO}_2^{2-}$
16	Pb <sup>2+</sup>			$\text{Pb}^{2+} \longrightarrow \text{Pb}(\text{OH})_2 \downarrow \longrightarrow \text{PbO}_2^{2-}$

17	Cr <sup>3+</sup>		↓ xanh, tan ngay khi (OH <sup>-</sup> ) dư	$Cr^{3+} \longrightarrow Cr(OH)_3 \downarrow \xrightarrow{OH^-} [Cr(OH)_6]^{3-}$ (dd màu xanh)
18	Pb <sup>2+</sup>	dd H <sub>2</sub> S	PbS ↓ đen	$Pb^{2+} + S^{2-} \rightarrow PbS \downarrow$ (màu đen)

### 3. Nhận biết một số chất khí

Stt	Khí	Thuốc thử	Dấu hiệu	Phương trình phản ứng
1	Cl <sub>2</sub>	Dung dịch (KI + hồ tinh bột)	Không màu → hoá xanh	$Cl_2 + 2KI \rightarrow 2KCl + I_2$ (Hồ tinh bột) $\xrightarrow{+I_2}$ xanh
2	I <sub>2</sub>	Hồ tinh bột	Không màu → hoá xanh	
3	SO <sub>2</sub>	dd Br <sub>2</sub> hay dd KMnO <sub>4</sub>	Mất màu dung dịch	$SO_2 + Br_2 + 2H_2O \rightarrow 2HBr + H_2SO_4$ $5SO_2 + 2KMnO_4 + 2H_2O \rightarrow$ $2H_2SO_4 + 2MnSO_4 + K_2SO_4$
4	H <sub>2</sub> S	dd Pb(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	Cho ↓ đen	$Pb^{2+} + H_2S \rightarrow PbS \downarrow + 2H^+$
5	HCl	dd AgNO <sub>3</sub>	Cho ↓ trắng	$Ag^+ + Cl^- \rightarrow AgCl \downarrow$
6	NH <sub>3</sub>	Quỳ tím ẩm	Hoá xanh	$NH_3 + H_2O \rightarrow NH_4OH$ $NH_3 + HCl \rightarrow NH_4Cl$
		HCl (đậm đặc)	Tạo khói trắng	
7	NO	Không khí	Hoá nâu	$2NO + O_2 \rightarrow 2NO_2$
8	NO <sub>2</sub>	Quỳ tím ẩm	Hoá đỏ	$3NO_2 + H_2O \rightarrow 2HNO_3 + NO$
9	CO	dd PdCl <sub>2</sub>	Tạo ↓ Pd	$CO + PdCl_2 + H_2O \rightarrow$ $Pd \downarrow + 2HCl + CO_2 \uparrow$
		(hay + CuO đen)	(hoá đỏ Cu)	
10	CO <sub>2</sub>	dd Ca(OH) <sub>2</sub>	Vẩn đục	$CO_2 + Ca(OH)_2 \rightarrow CaCO_3 \downarrow + H_2O$
11	O <sub>2</sub>	Cu (đỏ), t <sup>0</sup>	Hoá đen CuO	$2Cu + O_2 \xrightarrow{t^0} 2CuO$
12	Hơi H <sub>2</sub> O	CuSO <sub>4</sub> khan	Trắng hoá xanh	$CuSO_4 + 5H_2O \rightarrow CuSO_4.5H_2O$
13	H <sub>2</sub>	CuO (đen) t <sup>0</sup>	Hoá đỏ (Cu)	$CuO + H_2 \xrightarrow{t^0} Cu \downarrow + H_2O$
14	SO <sub>3</sub>	Dung dịch	Kết tủa	$SO_3 + H_2O \rightarrow H_2SO_4$ $H_2SO_4 + BaCl_2 \rightarrow BaSO_4 + 2HCl$
		BaCl <sub>2</sub>	trắng BaSO <sub>4</sub>	
15	N <sub>2</sub>	(còn lại sau cùng)		