

NHẬN BIẾT CHẤT VÔ CƠ

Chú ý : - Có thể nhận biết ngay một số chất nhờ **MÀU, MÙI, TÍNH TAN**
 – Nếu các muối **cùng gốc acid**, dùng **baz mạnh** (NaOH...) làm thuốc thử.
 – Nếu các muối **cùng gốc baz**, dùng **acid mạnh** (HCl...) làm thuốc thử.

KHÍ	THUỐC THỬ	DẤU HIỆU	PTPỨ
O ₂	Tàn đóm que diêm	Bùng cháy	Không viết
NO	Tiếp xúc với kk	Hóa nâu	$2\text{NO} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{NO}_2\uparrow$
H ₂ S	Quỳ tím ẩm Giấy tím dd Pb(NO ₃) ₂	Hóa Đỏ Hóa đen	$\text{H}_2\text{S} + \text{Pb}(\text{NO}_3)_2 \rightarrow \text{PbS}\downarrow + 2\text{HNO}_3$
NH ₃	Quỳ tím ẩm HCl↑(đưa thủy tinh nhúng vào dd HCl đđ)	Hóa Xanh Khói trắng	$\text{NH}_{3(\text{k})} + \text{HCl}_{(\text{k})} \rightarrow \text{NH}_4\text{Cl}_{(\text{r})}$
HCl	Quỳ tím ẩm NH ₃ ↑ (đưa thủy tinh nhúng vào dd NH ₃ đđ)	Hóa Đỏ Khói trắng	$\text{NH}_{3(\text{k})} + \text{HCl}_{(\text{k})} \rightarrow \text{NH}_4\text{Cl}_{(\text{r})}$
H ₂ O hơi	CuSO ₄ khan (trắng)	Hóa xanh lam	$\text{CuSO}_4 + 5\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CuSO}_4 .5\text{H}_2\text{O}$
Cl ₂	Quỳ tím ẩm Dd KI + Hồ tinh bột	Đỏ,rồimất màu Hóa xanh đen	$\text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} \leftrightarrow \text{HCl} + \text{HClO}$ $\text{Cl}_2 + 2\text{KI} \rightarrow 2\text{KCl} + \text{I}_2$
SO ₂	Quỳ tím ẩm Dd Br ₂ (nâu đỏ)	Đỏ, mất màu Dd mất màu	SO ₂ có tính tẩy trắng $\text{SO}_2 + \text{Br}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{HBr} + \text{H}_2\text{SO}_4$
CO ₂	dd Ca(OH) ₂	dd vẩn đục	$\text{CO}_2 + \text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{CaCO}_3\downarrow + \text{H}_2\text{O}$
CO	dd PdCl ₂	Dd bị sẫm màu	$\text{CO} + \text{PdCl}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CO}_2 + \text{Pd}\downarrow + 2\text{HCl}$
H ₂	Đốt cháy, làm lạnh	Cháy, có nước ngưng tụ	$2\text{H}_2 + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{t}^\circ} 2\text{H}_2\text{O}$
N ₂	Không		Nhận biết sau cùng

Cation	THUỐC THỬ	DẤU HIỆU NHẬN BIẾT	PTPỨ
Na ⁺ K ⁺	Tầm dây Pt, đốt trên đèn khí	Ngon lửa vàng chói Ngon lửa đỏ tím	Không viết
H ⁺ (HNO ₃ xem NO ₃)	Quỳ tím Zn CaCO ₃	Hóa đỏ Sủi bọt H ₂ Sủi bọt CO ₂	$2\text{H}^+ + \text{Zn} \rightarrow \text{H}_2\uparrow + \text{Zn}^{2+}$ $2\text{H}^+ + \text{CaCO}_3 \rightarrow \text{Ca}^{2+} + \text{CO}_2\uparrow + \text{H}_2\text{O}$
NH ₄ ⁺	Dd NaOH, t ^o nhẹ	Tạo ↑ mùi khai (làm xanh quỳ tím ẩm)	$\text{NH}_4^+ + \text{OH}^- \xrightarrow{\text{t}^\circ} \text{NH}_3\uparrow + \text{H}_2\text{O}$
Ca ²⁺ Ba ²⁺	Dd Na ₂ CO ₃ hay H ₂ SO ₄ hay K ₂ CrO ₄	↓ trắng (dd vẩn đục)	$\text{Ca}^{2+} + \text{CO}_3^{2-} \rightarrow \text{CaCO}_3\downarrow$ $\text{Ba}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} \rightarrow \text{BaSO}_4\downarrow (\text{trắng})$ $\text{Ba}^{2+} + \text{CrO}_4^{2-} \rightarrow \text{BaCrO}_4\downarrow (\text{vàng tươi})$
Ag ⁺	NaOH	↓ keo trắng, hóa đen (tan trong NH ₃ dư)	$\text{Ag}^+ + \text{OH}^- \rightarrow \text{AgOH}\downarrow (\rightarrow \text{Ag}_2\text{O}\downarrow + \text{H}_2\text{O})$ $\text{AgOH}\downarrow + 2\text{NH}_3 \rightarrow [\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+ \text{OH}^-$ $\text{Ag}^+ + \text{Cl}^- \rightarrow \text{AgCl}\downarrow$

		Hoặc HCl	↓ trắng, hóa đen ngoài ánh sáng	$2\text{AgCl}\downarrow \xrightarrow{\text{as}} 2\text{Ag}\downarrow + \text{Cl}_2\uparrow$
Cu^{2+}		Dd NaOH	↓ keo xanh lam, tan trong NH_3 dư	$\text{Cu}^{2+} + 2\text{OH}^- \rightarrow \text{Cu}(\text{OH})_2\downarrow$ $\text{Cu}(\text{OH})_2\downarrow + 4\text{NH}_3 \rightarrow [\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+} + 2\text{OH}^-$
Ni^{2+}			↓ keo xanh lục, tan trong NH_3 dư	$\text{Ni}^{2+} + 2\text{OH}^- \rightarrow \text{Ni}(\text{OH})_2\downarrow$ $\text{Ni}(\text{OH})_2 + 6\text{NH}_3 \rightarrow [\text{Ni}(\text{NH}_3)_6]^{2+} + 2\text{OH}^-$
Mg^{2+}			↓ keo trắng	$\text{Mg}^{2+} + 2\text{OH}^- \rightarrow \text{Mg}(\text{OH})_2\downarrow$
Fe^{2+}			↓ trắng hơi xanh, hóa nâu trong không khí	$\text{Fe}^{2+} + 2\text{OH}^- \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_2\downarrow$ $4\text{Fe}(\text{OH})_2\downarrow + \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_3\downarrow$
Fe^{3+}		hay	↓ keo màu đỏ nâu	$\text{Fe}^{2+} + 3\text{OH}^- \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_3\downarrow$
HIDROXYT LƯỢNG TÍNH.	Be^{2+}	Dd	↓ keo trắng, tan trong NaOH dư	$\text{Be}^{2+} + 2\text{OH}^- \rightarrow \text{Be}(\text{OH})_2\downarrow$ $\text{Be}(\text{OH})_2\downarrow + 2\text{NaOH} \rightarrow \text{Na}_2\text{BeO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
	Zn^{2+}	NH_3	↓ keo trắng, tan trong NaOH dư và NH_3 dư	$\text{Zn}^{2+} + 2\text{OH}^- \rightarrow \text{Zn}(\text{OH})_2\downarrow$ $\text{Zn}(\text{OH})_2\downarrow + 2\text{NaOH} \rightarrow \text{Na}_2\text{ZnO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ $\text{Zn}(\text{OH})_2\downarrow + 4\text{NH}_3 \rightarrow [\text{Zn}(\text{NH}_3)_4]^{2+} + 2\text{OH}^-$
	Al^{3+}		↓ keo trắng, tan trong NaOH dư không tan trong NH_3 dư	$\text{Al}^{2+} + 3\text{OH}^- \rightarrow \text{Al}(\text{OH})_3\downarrow$ $\text{Al}(\text{OH})_3\downarrow + \text{NaOH} \rightarrow \text{NaAlO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
	Cr^{3+}		↓ màu xanh, tan trong OH^- dư	$\text{Cr}^{3+} + 3\text{OH}^- \rightarrow \text{Cr}(\text{OH})_3\downarrow$ $\text{Cr}(\text{OH})_3\downarrow + \text{OH}^- \rightarrow \text{CrO}_2^- + 2\text{H}_2\text{O}$

Anion	THUỐC THỬ	DẤU HIỆU NHẬN BIẾT	PTPỨ
OH^-	Quỳ tím Dd NH_4Cl , t°	Hóa Xanh ↑ mùi khai	$\text{NH}_4^+ + \text{OH}^- \xrightarrow{\text{t}^\circ} \text{NH}_3\uparrow + \text{H}_2\text{O}$
Cl^- Br^- I^-	Dd AgNO_3	↓ trắng hóa đen ↓ vàng nhạt ngoài ↓ vàng ánh sáng	$\text{Cl}^- + \text{Ag}^+ \rightarrow \text{AgCl}\downarrow$ $2\text{AgCl}\downarrow \xrightarrow{\text{as}} 2\text{Ag}\downarrow + \text{Cl}_2\uparrow$ Trắng đen
PO_4^{3-}		↓ vàng	$\text{PO}_4^{3-} + 3\text{Ag}^+ \rightarrow \text{Ag}_3\text{PO}_4\downarrow$ Tan trong axit HNO_3 loãng
Dd I_2	Hồ tinh bột	Màu xanh đen	không
SO_4^{2-}	Dd $\text{BaCl}_2 \dots$	↓ trắng (bền trong axit)	$\text{Ba}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} \rightarrow \text{BaSO}_4\downarrow$
SO_3^{2-}	Axit mạnh	Sủi bọt khí	$\text{SO}_3^{2-} + 2\text{H}^+ \rightarrow \text{SO}_2\uparrow + \text{H}_2\text{O}$
CO_3^{2-}	(HCl , H_2SO_4)	Sủi bọt khí	$\text{CO}_3^{2-} + 2\text{H}^+ \rightarrow \text{CO}_2\uparrow + \text{H}_2\text{O}$
S^{2-}	Dd $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ Dd HCl	↓ đen Sủi bọt khí mùi trứng ung	$\text{S}^{2-} + \text{Pb}^{2+} \rightarrow \text{PbS}\downarrow$ $\text{S}^{2-} + 2\text{H}^+ \rightarrow \text{H}_2\text{S}\uparrow$
NO_3^-	Đun nhẹ với H_2SO_4 loãng + vụn Cu	Tạo khí không màu hóa nâu, dd chuyển sang màu xanh lam.	$3\text{Cu} + 2\text{NO}_3^- + 8\text{H}^+ \rightarrow$ $3\text{Cu}^{2+} + 2\text{NO}\uparrow + 4\text{H}_2\text{O}$ $2\text{NO} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{NO}_2\uparrow$

BẢNG TÍNH TAN CỦA MỘT SỐ CHẤT TRONG NƯỚC

Anion	Cation																			
	Li ⁺	Na ⁺	K ⁺	NH ₄ ⁺	Cu ²⁺	Ag ⁺	Mg ²⁺	Ca ²⁺	Sr ²⁺	Ba ²⁺	Zn ²⁺	Hg ²⁺	Al ³⁺	Sn ²⁺	Pb ²⁺	Bi ³⁺	Cr ³⁺	Mn ²⁺	Fe ³⁺	Fe ²⁺
Cl ⁻	T	T	T	T	T	K	T	T	T	T	T	T	T	T	I	-	T	T	T	T
Br ⁻	T	T	T	T	T	K	T	T	T	T	T	I	T	T	I	-	T	T	T	T
I ⁻	T	T	T	T	-	K	T	T	T	T	T	K	T	T	K	-	T	K	-	T
NO ₃	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	-	T	T	T	T	T	T
CH ₃ COO ⁻	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	-	T	-	-	T	-	T
S ²⁻	T	T	T	T	K	K	-	T	T	T	K	K	-	K	K	K	-	K	K	K
SO ₃ ²⁻	T	T	T	T	K	K	K	K	K	K	K	K	-	-	K	K	-	K	-	K
SO ₄ ²⁻	T	T	T	T	T	I	T	K	K	K	T	-	T	T	K	-	T	T	T	T
CO ₃ ²⁻	T	T	T	T	-	K	K	K	K	K	K	-	-	-	K	K	-	K	-	K
SiO ₃ ²⁻	T	T	T	-	-	-	K	K	K	K	K	-	K	-	K	-	-	K	K	K
CrO ₄ ²⁻	T	T	T	T	K	K	T	I	I	K	K	K	-	-	K	K	T	K	-	-
PO ₄ ³⁻	K	T	T	T	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K
OH ⁻	T	T	T	T	K	-	K	I	I	T	K	-	K	K	K	K	K	K	K	K

T : Chất dễ tan

I : Chất ít tan (độ tan nhỏ hơn 1g/100g nước)

K : Chất thực tế không tan (độ tan nhỏ hơn 0,01g/100g nước)

- : Chất không tồn tại hoặc bị nước phân hủy

Nhận xét: (Từ bảng tính tan của một số chất trong nước + ...)

1. Tính tan của bazơ: Phần lớn các bazơ không tan. *Trừ:* KOH, NaOH, Ba(OH)₂, NH₄OH; *tan*, Ca(OH)₂; *ít tan*

2. Tính tan của muối:

☞ Tất cả các muối **nitrat**, muối **axetat**, muối **natri**, muối **kali**, muối **amon**i, muối **đihidrophosphat** đều tan...

☞ Đa số các muối **hidrocacbonat** dễ tan trong nước (*trừ* NaHCO₃ hơi ít tan)

☞ Những muối **clorua** và muối **sunfat** hầu hết tan, *trừ:* AgCl, BaSO₄, PbSO₄, CaSO₄, không tan; Ag₂SO₄, PbCl₂; ít tan...

☞ Những muối không tan: muối **phosphat**, muối **hidrophosphat**, muối **sunfua** và muối **sunfit**,

trừ muối của natri, muối kali và muối amoni...

MÀU & TÍNH CHẤT VẬT LÝ ĐẶC TRƯNG
CỦA MỘT SỐ CHẤT VỎ CƠ

1. PHI KIM :

TÊN	C.THỨC	ĐẶC ĐIỂM
Halogen	F ₂	Khí, màu lục nhạt, mùi khó ngửi
	Cl ₂	Khí, màu vàng lục, mùi hắc
	Br ₂	Lỏng, màu nâu đỏ, mùi hắc
	I ₂	Tinh thể, màu tím đen $\xrightarrow{\text{thăng hoa}}$ Hơi: màu tím
Lưu huỳnh	S tự do	Bột màu vàng, mùi hắc, không tan trong nước
	H ₂ S	Khí, không màu, mùi trứng ung
	SO ₂	Khí, không màu, mùi hắc
	SO ₃	Chất lỏng, không màu, sôi ở 45°C
Nito	N ₂	Khí, không màu, mùi, không duy trì sự sống và sự cháy
	NO	Khí, không màu, hóa nâu trong không khí (→ NO ₂)
	NO ₂	Khí, màu nâu, mùi hắc, hóa lỏng ở 21°C
	NH ₃	Khí, không màu, mùi khai, dễ hóa lỏng, dễ tan trong nước
Photpho	P tự do	Rắn, trắng, đỏ, đen
	PH ₃	Khí, không màu, mùi cá ươn, rất độc
Carbon	CO	Khí, không màu, không mùi, gây ngạt
	CO ₂	Khí, không màu, mùi và vị hơi chua
Silic	SiO ₂	Tinh thể (thạch anh), không tan trong nước và acid mạnh
	H ₂ SiO ₃	Kết tủa keo trắng

2. KIM LOẠI :

		OXYT	HIDROXYT	MUỐI
SẮT	Fe(II)	FeO : đen	Fe(OH) ₂ : trắng xanh	Fe ²⁺ : lục nhạt
		Fe ₃ O ₄ : đen		
	Fe(III)	Fe ₂ O ₃ : đỏ	Fe(OH) ₃ : nâu đỏ	Fe ³⁺ : vàng nâu
ĐỒNG	Cu(I)	Cu ₂ O↓:đỏ gạch	CuOH ↓: vàng	Cu ⁺ : đỏ
	Cu(II)	CuO ↓ : đen	Cu(OH) ₂ ↓:xanh lam	Cu ²⁺ : xanh lam
MANGAN	Mn(II)			Mn ²⁺ : hồng nhạt
	Mn(IV)	MnO ₂ ↓:nâu đen		
	Mn(VI)			K ₂ MnO ₄ :xanh lục
	Mn(VII)			KMnO ₄ : tím
LINH TINH		Ag ₂ O↓:nâu đen		FeS Fe ₂ S ₃ PbS CuS HgS Ag ₂ S : đen

TÁC DỤNG CỦA MỘT SỐ AXIT VỚI KIM LOẠI

Muối + $H_2 \uparrow$ $\xleftarrow{+ KL}$	HCl	Hầu hết các kim loại, trừ Au và Pt
Muối + $H_2 \uparrow$ $\xleftarrow{+ KL}$ loãng	H_2SO_4	$\xrightarrow{+KL}$ đặc → Muối + Sản phẩm khử của S + H_2O
<i>Kim loại trước H</i>	HNO_3	$\xrightarrow{+KL}$ → Muối + Sản phẩm khử của N + H_2O
$FeCl_2$; $FeSO_4$: $Fe^{2+} \leftarrow$ Fe	Đặc biệt	$Fe \rightarrow Fe^{3+}$: $Fe_2(SO_4)_3$; $Fe(NO_3)_3$

- (1) Al, Cr, Fe bị thụ động hóa trong HNO_3 đặc nguội và H_2SO_4 đặc nguội (do bị oxy hóa trên bề mặt tạo một dạng oxit đặc biệt, bền vững, ngăn cản phản ứng)
- (2) Nếu giả thiết không có gợi ý đặc biệt thì có thể xác định sản phẩm khử theo bảng sau:

		Trước Fe	Fe → sau
H_2SO_4 đặc		$H_2S \uparrow$ (trứng ung) , $S \downarrow$ (vàng) , $SO_2 \uparrow$	$SO_2 \uparrow$
HNO_3	Loãng	NH_4NO_3 , $N_2 \uparrow$, $N_2O \uparrow$, $NO \uparrow$	$NO \uparrow$
	Đặc	$NO_2 \uparrow$: khí màu nâu, mùi hắc, hóa lỏng ở $21^\circ C$, 1atm	

NHIỆT PHÂN MUỐI NITRAT KIM LOẠI

	M	SẢN PHẨM
$M(NO_3)_n$	Trước Mg	$\xrightarrow{t^\circ} M(NO_2)_n$ (muối Nitrit) + $O_2 \uparrow$
	Mg → Cu	$\xrightarrow{t^\circ} M_xO_y$ + $NO_2 \uparrow$ + $O_2 \uparrow$
	Sau Cu	$\xrightarrow{t^\circ} M$ + $NO_2 \uparrow$ + $O_2 \uparrow$
Đặc biệt	$2Fe(NO_3)_2$	$\xrightarrow{t^\circ} Fe_2O_3$ + $4NO_2 \uparrow$ + $\frac{1}{2} O_2 \uparrow$

