

LUYỆN TẬP NHẬN BIẾT MỘT SỐ CHẤT VÔ CƠ

Củng cố kiến thức và kĩ năng nhận biết một số ion trong dung dịch và chất khí.

I - KIẾN THỨC CẦN NHỚ

Để nhận biết các cation trong một dung dịch, người ta thường thêm vào dung dịch chứa các cation đó một thuốc thử nhóm để tách riêng các cation tạo với thuốc thử đó một loại sản phẩm, *thí dụ* đều là kết tủa khó tan hoặc dung dịch phức chất tan. Sau đó, từ nhóm đã được tách ra tiếp tục tách và nhận biết từng ion bằng các thuốc thử riêng cho chúng.

Các bảng dưới đây tóm tắt phản ứng nhận biết của một số cation, anion, khí thường gặp với một số thuốc thử.

Bảng 8.1. Phản ứng nhận biết từng cation.

Cation	Dung dịch thuốc thử	Hiện tượng	Giải thích
Ba ²⁺	H ₂ SO ₄ (loãng)	↓ trắng không tan trong axit.	$Ba^{2+} + SO_4^{2-} \rightarrow BaSO_4 \downarrow$
Fe ²⁺	Kiểm hoặc NH ₃	↓ trắng hơi xanh, sau đó chuyển thành nâu đỏ.	$Fe^{2+} + 2OH^- \rightarrow Fe(OH)_2 \downarrow$ $4Fe(OH)_2 + O_2 + 2H_2O \rightarrow 4Fe(OH)_3 \downarrow$
Fe ³⁺	Kiểm hoặc NH ₃	↓ nâu đỏ	$Fe^{3+} + 3OH^- \rightarrow Fe(OH)_3 \downarrow$
Al ³⁺	Kiểm dư	↓ keo trắng, tan trong thuốc thử dư.	$Al^{3+} + 3OH^- \rightarrow Al(OH)_3 \downarrow$ $Al(OH)_3 \downarrow + OH^- \rightarrow AlO_2^- + 2H_2O$
Cu ²⁺	NH ₃ dư	↓ xanh, tan thành dung dịch xanh lam đậm.	Lúc đầu tạo ↓ Cu(OH) ₂ màu xanh, sau đó kết tủa tan tạo thành dung dịch màu xanh lam đậm.

Bảng 8.2. Phản ứng nhận biết từng anion

Anion	Dung dịch thuốc thử	Hiện tượng	Giải thích
NO_3^-	Cu (bột) + H_2SO_4 (loãng)	Dung dịch xanh, khí không màu hoá nâu trong không khí.	$3\text{Cu} + 8\text{H}^+ + 2\text{NO}_3^- \rightarrow 3\text{Cu}^{2+} + 2\text{NO}\uparrow + 4\text{H}_2\text{O}$
SO_4^{2-}	BaCl_2 (trong môi trường axit loãng)	↓ trắng không tan trong axit.	$\text{Ba}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} \rightarrow \text{BaSO}_4\downarrow$
CO_3^{2-}	HCl	Sủi bọt khí không màu, không mùi.	$\text{CO}_3^{2-} + 2\text{H}^+ \rightarrow \text{CO}_2\uparrow + \text{H}_2\text{O}$
Cl^-	AgNO_3 (trong dung dịch HNO_3 loãng)	↓ trắng không tan trong axit	$\text{Ag}^+ + \text{Cl}^- \rightarrow \text{AgCl}\downarrow$

Bảng 8.3. Phản ứng nhận biết từng khí

Khí	Mùi	Dung dịch thuốc thử	Hiện tượng, giải thích
SO_2	Hắc, gây ngứa	Nước Br_2 dư	Nước brom nhạt màu : $\text{SO}_2 + \text{Br}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{HBr}$
CO_2	–	$\text{Ca}(\text{OH})_2$ dư ($\text{Ba}(\text{OH})_2$ dư)	$\text{Ca}^{2+} + \text{CO}_3^{2-} \rightarrow \text{CaCO}_3\downarrow$ (trắng)
NH_3	Khai	Quỳ tím	Chuyển màu xanh
H_2S	Trứng thối	$\text{Pb}(\text{CH}_3\text{COO})_2$	$\text{Pb}^{2+} + \text{H}_2\text{S} \rightarrow \text{PbS}\downarrow + 2\text{H}^+$ (đen)

II - BÀI TẬP

1. Trình bày cách nhận biết các ion trong các dung dịch riêng rẽ sau : Ba^{2+} , Fe^{3+} , Cu^{2+} .
2. Có 5 ống nghiệm không nhãn, mỗi ống đựng một trong các dung dịch sau đây (nồng độ khoảng 0,1M) : NH_4Cl , FeCl_2 , AlCl_3 , MgCl_2 , CuCl_2 . Chỉ dùng dung dịch NaOH nhỏ từ từ vào từng dung dịch, có thể nhận biết được tối đa các dung dịch nào sau đây ?
 - A. Hai dung dịch : NH_4Cl , CuCl_2 ;
 - B. Ba dung dịch : NH_4Cl , MgCl_2 , CuCl_2 ;
 - C. Bốn dung dịch : NH_4Cl , AlCl_3 , MgCl_2 , CuCl_2 ;
 - D. Cả 5 dung dịch.
3. Có 4 ống nghiệm không nhãn, mỗi ống đựng một trong các dung dịch sau (nồng độ khoảng 0,01M) : NaCl , Na_2CO_3 , KHSO_4 và CH_3NH_2 . Chỉ dùng giấy quỳ tím lần lượt nhúng vào từng dung dịch, quan sát sự đổi màu của nó có thể nhận biết được dãy các dung dịch nào ?
 - A. Dung dịch NaCl ;
 - B. Hai dung dịch NaCl và KHSO_4 ;
 - C. Hai dung dịch KHSO_4 và CH_3NH_2 ;
 - D. Ba dung dịch NaCl , KHSO_4 và Na_2CO_3 .
4. Hãy phân biệt hai dung dịch riêng rẽ sau : $(\text{NH}_4)_2\text{S}$ và $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ bằng một thuốc thử.
5. Có hỗn hợp khí gồm SO_2 , CO_2 và H_2 . Hãy chứng minh trong hỗn hợp có mặt từng khí đó. Viết phương trình hoá học của các phản ứng.