HƯỚNG DẪN PHÂN BIỆT CÁC HỢP CHẤT VÔ CƠ

Lý thuyết và Phương pháp giải

Dựa vào tính chất hoá học và các dấu hiệu nhận biết các hợp chất vô cơ (kết tủa, khí, đổi màu dung dịch…) đã được học để tiến hành nhận biết các hợp chất vô cơ.

Phương pháp giải bài tập:

- Bước 1: Trích mẫu thử (có thể đánh số các ống nghiệm để tiện theo dõi).

- Bước 2: Chọn thuốc thử để nhận biết (tuỳ theo yêu cầu của đề bài: thuốc thử tuỳ chọn, hạn chế hay không dùng thuốc thử nào khác).

- Bước 3: Cho thuốc thử vào mẫu, trình bày hiện tượng quan sát, rút ra kết luận đã nhận ra hoá chất nào.

- Bước 4: Viết phương trình phản ứng minh hoạ.

Các dạng bài tập cơ bản

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

a) Nhận biết chất rắn:

- 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, H_2SO_4, HNO_3…).

+ Bước 3: Thử bằng dung dịch kiềm.

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

b) Nhận biết dung dịch.

- Nếu phải nhận biết các dung dịch mà trong đó có axit hoặc bazơ và muối thì nên dùng quì tím (hoặc dung dịch phenolphtalein) 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 mới nhận biết cation (kim loại hoặc amoni) sau.

c) Nhận biết chất khí.

- 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.

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

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

- Nếu đề yêu cầu chỉ dùng quỳ tím thì lưu ý những dung dịch muối làm đổi màu quì tím.

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

- Nếu đề yêu cầu không được dùng thuốc thử bên ngoài, nên làm theo thứ tự cách bước sau:

+ Bước 1: Cho từng chất tác dụng với nhau.

VD: Giả sử 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, 3…, n lên n lọ đựng n dung dịch hoá chất cần nhận biết.

- Trích mẫu thử n dung dịch vào n ống nghiệm được đánh số tương ứng.

+ 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)

Bài tập vận dụng

Bài 1: Bằng phương pháp hoá học hãy nhận biết các chất riêng biệt sau:

a) BaO, MgO, CuO

b) HCl, NaOH, Na_2SO_4, NaCl

c) CO, CO_2, SO_2

Hướng dẫn:

- Trích các mẫu thử vào các ống nghiệm riêng biệt đã đánh số theo thứ tự để nhận biết.

a) Hoà tan 3 oxit kim loại bằng nước → Nhận biết được BaO tan tạo dung dịch trong suốt: $BaO + H_2O \rightarrow Ba(OH)_2$

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.

$MgO + 2HCl \rightarrow MgCl_2 + H_2O$

$CuO + 2HCl \rightarrow CuCl_2 + H_2O$

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

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

$BaCl_2 + Na_2SO_4 \rightarrow BaSO_4$ (kết tủa trắng) + 2NaCl

c) Dẫn từng khí qua dung dịch nước brom nhận biết SO_2 làm mất màu nước brom.

$SO_2 + Br_2 + 2H_2O \rightarrow 2HBr + H_2SO_4$

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

$CO_2 + Ca(OH)_2 \rightarrow CaCO_3\downarrow + H_2O$

Bài 2: Chỉ được dùng nước, hãy nhận biết các chất rắn sau: NaOH, Al_2O_3, $BaCO_3$, CaO.

Hướng dẫn:

Hoà tan các mẫu thử vào nước nhận biết CaO tan tạo dung dịch đục, NaOH tạo dung dịch trong suốt, còn Al_2O_3 và $BaCO_3$ không tan.

Lấy dung dịch NaOH vừa nhận ra ở trên cho vào 2 mẫu thử không bị hoà tan trong nước → Al_2O_3 tan, $BaCO_3$ không tan.

$CaO + H_2O \rightarrow Ca(OH)_2$

$2NaOH + Al_2O_3 \rightarrow 2NaAlO_2 + H_2O$

Bài 3: Không được dùng thêm thuốc thử nào khác, hãy nhận biết các dung dịch sau bằng phương pháp hoá học: Na_2CO_3, HCl, $BaCl_2$

Hướng dẫn:

- Trích mẫu thử của từng dung dịch 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		↑	↓ trắng
HCl	↑		Không phản ứng
$BaCl_2$	↓ trắng	Không phản ứng	

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

$Na_2CO_3 + 2HCl \rightarrow 2NaCl + H_2O + CO_2\uparrow$

$BaCl_2 + Na_2CO_3 \rightarrow BaCO_3 + 2NaCl$