

CHUYÊN ĐỀ NHẬN BIẾT CHẤT

A. PHƯƠNG PHÁP NHẬN BIẾT

I. Nguyên tắc

Chất rắn → chất lỏng → Kết tủa

- Hóa chất thực hiện lần lượt:

+ **Nước:** nhận ra các chất không tan trong nước, chất tác dụng với nước tạo ra chất khí (kim loại kiềm), tạo ra chất kết tủa như CaO.

+ **Acid:** (HCl, H₂SO₄ loãng) nhận ra các chất không tan trong nước, không tan trong acid loãng, chất tác dụng với axit tạo ra chất khí (kim loại đứng trước H) hoặc các muối (=CO₃, =SO₃) tạo ra chất khí CO₂ hoặc SO₂.

+ **Dung dịch Base tan** (NaOH, KOH, Ca(OH)₂, Ba(OH)₂): Dùng để nhận ra các muối tan của kim loại, hoặc các muối có chứa các gốc acid (=CO₃, =SO₃, =SO₄) vì tạo ra chất kết tủa.

+ **Dung dịch muối** cho tác dụng với các dung dịch chưa nhận ra để cho tạo kết tủa, từ đó ta nhận ra được chất cần tìm bằng màu sắc đặc trưng.

II. NHẬN BIẾT CÁC CHẤT CƠ BẢN

1. Đối với các chất khí: H₂, CO, CO₂, SO₂, N₂

- Đốt: (dùng que đóm đang cháy) Các khí cháy được: H₂, CO.



- O₂: Làm cho que đóm còn than đỏ bùng cháy (que đóm đang cháy cháy mạnh hơn).



- CO₂, SO₂: Làm đục nước vôi trong (Ca(OH)₂) (tạo ra chất kết tủa CaCO₃, CaSO₃)



- SO₂ làm mất màu dung dịch Br₂ (da cam), bông hoa hồng.



- N₂: là khí trơ, khó tham gia phản ứng hóa học. Không cháy.

2. Nhận biết các dung dịch: acid, base, muối:

- Quỳ tím: Acid làm quỳ tím chuyển thành màu đỏ, base làm quỳ tím chuyển thành màu xanh.

- Phenolphthalein: Base làm phenolphthalein chuyển thành màu đỏ.

- Hầu hết các muối trung hòa không làm đổi màu quỳ tím.

- Một số muối làm cho quỳ tím chuyển thành màu xanh.



- Nhận biết các dung dịch muối bằng những phản ứng tạo kết tủa, hoặc tạo khí đặc trưng.

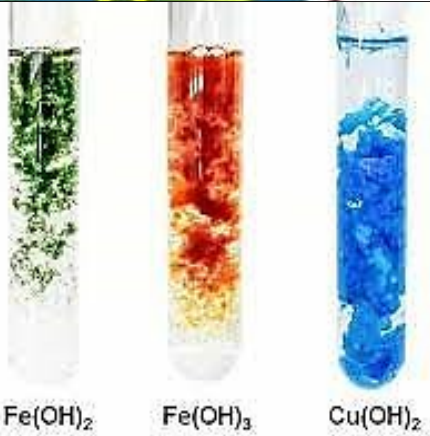
+ Tùy thuộc vào gốc acid mà ta chọn hóa chất thích hợp để nhận biết:

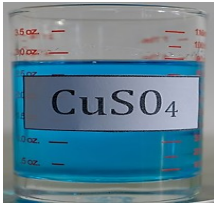
Muối	Hoá chất	Hiện tượng	Phương trình hóa học
- Muối sunfat tan M ₂ (SO ₄) _n (gốc =SO ₄)	Ba(OH) ₂ hoặc BaCl ₂	Tạo kết tủa trắng BaSO ₄	Ba(OH) ₂ + MSO ₄ → BaSO ₄ ↓ + M(OH) _n
- Muối Clorua (- Cl) MCl _n	AgNO ₃	Tạo kết tủa trắng AgCl	MCl _n + AgNO ₃ → AgCl ↓ + M(NO ₃) _n
- Muối (=CO₃; =SO₃) M ₂ (CO ₃) _n ; M ₂ (SO ₃) _n	Axit HCl, H ₂ SO ₄	- tạo ra khí CO ₂ , SO ₂	M ₂ (SO ₃) _n + HCl → MCl _n + SO ₂ ↑ + H ₂ O M ₂ (CO ₃) _n + HCl → MCl _n + CO ₂ ↑ + H ₂ O

- Các muối tan của kim loại Fe, Cu, Zn, Mg, Al	NaOH hoặc KOH	Tạo kết tủa (base không tan) màu sắc đặc trưng.	Ví dụ: $\text{FeCl}_2 + 2\text{NaOH} \rightarrow \text{Fe(OH)}_2 \downarrow (\text{xanh lục}) + 2\text{NaCl}$ $\text{FeCl}_3 + 3\text{NaOH} \rightarrow \text{Fe(OH)}_3 \downarrow (\text{nâu đỏ}) + 3\text{NaCl}$ $\text{CuCl}_2 + 2\text{NaOH} \rightarrow \text{Cu(OH)}_2 \downarrow (\text{xanh lam}) + 2\text{NaCl}$ $\text{ZnCl}_2 + 2\text{NaOH} \rightarrow \text{Zn(OH)}_2 \downarrow (\text{keo trắng}) + 2\text{NaCl}$ $\text{AlCl}_3 + 3\text{NaOH} \rightarrow \text{Al(OH)}_3 \downarrow (\text{keo trắng}) + 3\text{NaCl}$
---	---------------	---	---

III. DẤU HIỆN NHẬN BIẾT

- Các chất kết tủa: (chất rắn tạo thành sau phản ứng)

Kết tủa màu trắng	Màu trắng	Một số kết tủa
1. Al(OH)_3 : kết tủa keo trắng 2. Zn(OH)_2 : kết tủa keo trắng 3. AgCl : trắng 4. Ag_2SO_4 : kết tủa trắng 5. MgCO_3 : kết tủa trắng 6. BaSO_4 : kết tủa trắng 7. BaCO_3 : kết tủa trắng 8. BaSO_3 : Kết tủa trắng 9. CaSO_3 : Kết tủa trắng 10. CaCO_3 : kết tủa trắng 11. Mg(OH)_2 : kết tủa màu trắng		
CuS , FeS , Ag_2S , PbS , HgS : kết tủa đen	Màu đen	
Kết tủa đặc trưng của một số chất	Màu đặc trưng	Kết tủa đặc trưng của một số chất
Fe(OH)_2 : kết tủa xanh lục nhạt. Fe(OH)_3 : kết tủa nâu đỏ CuSO_4 : tinh thể khan màu trắng, tinh thể ngâm nước màu xanh lam, dung dịch xanh lam Cu(OH)_2 : kết tủa xanh lơ (xanh da trời) Ag_3PO_4 : kết tủa vàng AgBr : kết tủa vàng nhạt		
Dung dịch có màu đặc trưng		

- FeCl_2: dung dịch lục nhạt  - FeCl_3: dung dịch nâu đỏ  - Dung dịch Br_2: Màu da cam 	- $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$: dung dịch xanh lam - CuCl_2: Màu xanh lam - CuSO_4: màu xanh lam 
- SO_2: Khí có mùi hắc - H_2S: Mùi trứng ung - NH_3: Mùi khai - Cl_2: Màu vàng nhạt, mùi hắc.	Khí có mùi đặc trưng

IV. BÀI TẬP VẬN DỤNG

Câu 1. Bằng phương pháp hóa học hãy phân biệt các chất khí đựng trong các bình mất nhãn sau: CO_2 , H_2 , O_2 , N_2 .

Hướng dẫn

- **Nhận xét:** ta nhận thấy các chất đều là khí, vì vậy ta phải phân loại khí.

+ Cháy được: H_2

+ **Không cháy được:** N_2 , CO_2

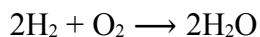
+ Làm đục nước vôi trong: CO_2

+ Làm que đóm bùng cháy: O_2

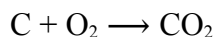
* **Phương pháp trình bày:**

- Dùng que đóm đang cháy đưa vào các lọ khí:

+ Lọ nào cháy với ngọn lửa màu xanh nhạt là H_2

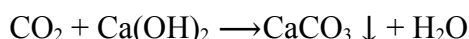


+ Lọ nào làm cho que đóm cháy sáng mạnh là O_2 (O_2 duy trì sự cháy)



- Dẫn 2 khí còn lại vào dung dịch nước vôi trong.

+ **Khí nào làm đục nước vôi trong là CO_2 còn lại là N_2**



Câu 2. Chỉ dùng dung dịch H_2SO_4 loãng hãy nhận biết các chất rắn đựng trong các lọ mất nhãn: MgO , CuO , BaO , Fe_2O_3 .

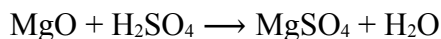
Hướng dẫn

* **Nhận xét:** Đề chỉ cho dùng H_2SO_4 để nhận ra các chất rắn, nên bài này ta cần quan tâm đến màu của dung dịch thu được sau phản ứng.

* Trích mỗi chất 1 ít làm mẫu thử, đánh số thứ tự.

- Cho H_2SO_4 vào lần lượt từng lọ, ta nhận thấy:

+ MgO tác dụng với H_2SO_4 tạo ra dung dịch không màu, không có khí thoát ra.



+ CuO tác dụng với H_2SO_4 tạo ra dung dịch có màu xanh lam:



+ BaO tác dụng với H_2SO_4 tạo ra chất rắn màu trắng



+ Fe_2O_3 tác dụng với H_2SO_4 tạo ra dung dịch có màu nâu đỏ



* **Chú ý:**

- dung dịch muối sắt (II) có màu xanh lục nhạt.

- dung dịch muối sắt (III) có màu nâu đỏ.

Câu 3. Bằng phương pháp hóa học hãy phân biệt các gói chất bột sau: Calcium oxide (CaO), magnesium oxide (MgO), diphosphorus pentoxide (P_2O_5), Sodium chloride (NaCl), Sodium oxide (Na_2O).

Hướng dẫn

* Bài cho các chất đều là chất rắn nên ta sẽ sử dụng H_2O trước. Mục đích để tìm được chất tan trong nước và chất không tan trong nước. (để không giới hạn hóa chất nên có thể tùy chọn hóa chất thích hợp).

* Trích mỗi chất một ít làm mẫu thử, đánh số thứ tự.

+ Cho các mẫu thử tác dụng với nước, ta nhận ra được:

- CaO tác dụng với H_2O tạo ra chất rắn màu trắng tan ít trong nước



+ MgO không tác dụng với nước.

+ P_2O_5 , NaCl , Na_2O tác dụng với H_2O tạo ra dung dịch không màu.



(như vậy vẫn còn 3 chất chưa nhận ra được do đều tạo ra dung dịch không màu).

- Nhận thấy trong 3 dung dịch không màu gồm có: H_3PO_4 , NaOH , NaCl . (acid, base, muối)

- Cho quỳ tím vào 3 dung dịch không màu trên, nhận ra được:

+ H_3PO_4 làm cho quỳ tím chuyển thành màu đỏ $\Rightarrow$ chất ban đầu là P_2O_5 .

+ NaOH làm cho quỳ tím chuyển thành màu xanh $\Rightarrow$ chất ban đầu là Na_2O .

+ NaCl không làm đổi màu quỳ tím $\Rightarrow$ còn lại là NaCl .

Câu 3. Trình bày phương pháp nhận biết các dung dịch đựng trong 4 lọ mất nhãn sau: Nước, Sodium hydroxide, Hydrochloric acid, Sodium chloride. Viết phương trình phản ứng minh họa nếu có.

Hướng dẫn

Đề cho: Nước (H_2O), Sodium hydroxide (NaOH), Hydrochloric acid (HCl), Natri clorua (NaCl).

* Trích mỗi chất một ít làm mẫu thử.

- Cho các mẫu thử tác dụng với quỳ tím, nhận ra được:

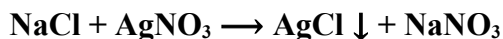
+ NaOH làm cho quỳ tím chuyển thành màu xanh.

+ HCl làm cho quỳ tím chuyển thành màu đỏ.

+ H_2O và NaCl không làm đổi màu quỳ tím.

- Cho 2 dung dịch còn lại tác dụng với AgNO_3 , nhận ra được:

- + H₂O không có hiện tượng phản ứng.
- + NaCl tác dụng với AgNO₃ tạo thành kết tủa trắng.



Hoặc: Cô cạn 2 dung dịch không màu, nhận ra được.

- H₂O bay hơi hoàn toàn.

- NaCl tạo ra chất rắn màu trắng. (tinh thể muối ăn NaCl).

Câu 4. Bằng phương pháp hóa học nêu cách nhận biết các chất sau.

- 4 chất lỏng không màu đựng trong 4 ống nghiệm mất nhãn là KOH, H₂O, H₂SO₄, Na₂SO₄.
- 4 chất bột màu trắng là Na₂O, MgO, Al, P₂O₅

Hướng dẫn

a.

* Trích mỗi chất một ít làm mẫu thử.

- Cho các mẫu thử tác dụng với quỳ tím, nhận ra được:

+ KOH làm cho quỳ tím chuyển thành màu xanh.

+ H₂SO₄ làm cho quỳ tím chuyển thành màu đỏ.

+ H₂O và Na₂SO₄ không làm đổi màu quỳ tím.

- Cho 2 dung dịch còn lại tác dụng với Ba(OH)₂ (hoặc BaCl₂), nhận ra được:

+ H₂O không có hiện tượng phản ứng.

+ Na₂SO₄ tác dụng với Ba(OH)₂ tạo thành kết tủa trắng.



b.

* Trích mỗi chất một ít làm mẫu thử, đánh số thứ tự.

+ Cho các mẫu thử tác dụng với nước, ta nhận ra được:

+ MgO, Al không tác dụng với nước. (nhóm 1)

+ P₂O₅, Na₂O tác dụng với H₂O tạo ra dung dịch không màu. (nhóm 2)



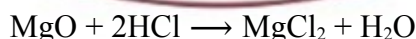
- Cho quỳ tím vào 2 dung dịch không màu trên, nhận ra được.

+ H₃PO₄ làm cho quỳ tím chuyển thành **màu đỏ** $\Rightarrow$ chất ban đầu là P₂O₅.

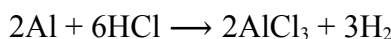
+ NaOH làm cho quỳ tím chuyển thành **màu xanh** $\Rightarrow$ chất ban đầu là Na₂O.

- Cho 2 chất rắn thu được tác dụng với HCl, nhận ra được.

+ MgO tác dụng với HCl tạo ra dung dịch không màu, không có khí thoát ra.



+ Al tác dụng với HCl tạo ra dung dịch không màu và có khí thoát ra



V. BÀI TẬP TỰ LUYỆN

Câu 1:

a. Dùng phương pháp hóa học để phân biệt 4 khí sau: Carbon oxide, oxygen, hydrogen, Carbon dioxide

b. Cho các chất KClO₃, H₂O, Fe và các điều kiện khác đầy đủ. Hãy viết các phương trình phản ứng điều chế khí hydrogen, khí oxygen trong công nghiệp và trong phòng thí nghiệm.

c. Cho hỗn hợp bột gồm Fe, Cu. Dùng phương pháp vật lí và phương pháp hóa học để tách Cu ra khỏi hỗn hợp.

Câu 2: Bằng phương pháp hoá học hãy nhận biết các chất rắn đựng trong các lọ bị mất nhãn riêng biệt sau: BaO, P₂O₅, Na₂O, CuO.

Câu 3: Trình bày phương pháp nhận biết các dung dịch đựng trong 4 lọ mất nhãn sau: Nước, Sodium hydroxide, Hydrochloric acid, Sodium chloride. Viết phương trình phản ứng minh họa nếu có.

Câu 4. Có 4 lọ mất nhãn đựng bốn chất bột là: Na_2O , P_2O_5 , CaO , Fe_2O_3 . Hãy trình bày phương pháp hoá học để phân biệt các chất trên. Viết các phương trình phản ứng xảy ra (nếu có).

Câu 5. Bằng phương pháp hóa học:

a. Phân biệt 2 chất rắn riêng biệt: CaO và P_2O_5 .

b. Phân biệt 2 bình khí: CO_2 , O_2 .

Viết tất cả các phương trình phản ứng xảy ra (ghi điều kiện, nếu có).

Câu 6. Bằng phương pháp hóa học, hãy nhận biết các chất rắn màu trắng đựng trong các lọ bị mất nhãn riêng biệt sau: P_2O_5 , CaO , NaCl , Na_2O , MgO .

Câu 7. Hãy trình bày phương pháp hoá học để nhận biết các lọ mất nhãn đựng các chất riêng biệt gồm: Na_2O , P_2O_5 , Fe , Cu , Na . Viết các phương trình hóa học xảy ra (nếu có).

Câu 8. Bằng phương pháp hóa học hãy phân biệt các chất khí đựng trong các bình mất nhãn sau: CO_2 , H_2 , O_2 , N_2 . Viết các phương trình hóa học xảy ra.

Câu 9. Có 4 chất rắn đựng trong các lọ riêng biệt bị mất nhãn: CaCO_3 , NaCl , P_2O_5 , BaO . Bằng phương pháp hóa học hãy nhận biết các chất trên?

Câu 10. Nêu phương pháp phân biệt:

a. Các chất bột riêng biệt sau: Diphosphorus pentoxide, Calcium oxide và magnesium oxide.

b. Các chất lỏng riêng biệt sau: Dung dịch hydrochloric acid, dung dịch Sodium hydroxide, nước cất và sodium chloride.

Câu 11. Bằng phương pháp hóa học hãy nhận biết các chất rắn sau: Na , P_2O_5 , CaO , NaCl , Mg , Ag .

Câu 12. Cho các khí: Oxygen; Hydrogen; Carbon dioxide đựng trong 3 lọ riêng biệt mất nhãn. Hãy nhận biết 3 lọ khí trên bằng phương pháp hoá học?

Câu 13. Bằng phương pháp hóa học hãy nhận biết mỗi chất rắn đựng trong các bình riêng biệt bị mất nhãn sau: P_2O_5 , Ba , K_2O , CaO .

Câu 14. Có 5 chất rắn màu trắng là CaCO_3 , CaO , P_2O_5 , NaCl và Na_2O . Hãy trình bày phương pháp hóa học để phân biệt các chất trên. Viết phương trình phản ứng (nếu có)?

Câu 15. Nhận biết 4 dung dịch mất nhãn đựng trong các lọ mất nhãn sau: NaOH , H_2SO_4 , NaCl , Ba(OH)_2 .

Câu 16. Bằng phương pháp hóa học hãy nhận biết các chất bột màu trắng đựng trong các lọ mất nhãn riêng biệt : Na_2O ; CaCO_3 ; CaO ; P_2O_5 .

Câu 17. Bằng phương pháp hóa học hãy nhận biết mỗi chất rắn đựng trong các bình riêng biệt bị mất nhãn sau: P_2O_5 , Ba , K_2O , CaO , MgO .

Câu 18. Có 4 khí : O_2 , H_2 , CO_2 và N_2 đựng trong 4 lọ riêng biệt. Hãy trình bày phương pháp hóa học nhận biết mỗi lọ khí và viết phản ứng.

Câu 19. Hãy nêu phương pháp phân biệt: Dung dịch H_2SO_4 , KOH , dung dịch NaCl , nước cất.

Câu 20. Hãy nêu phương pháp phân biệt các dung dịch hoặc chất lỏng không màu đựng trong các lọ riêng biệt mất nhãn sau: dung dịch HCl , dung dịch NaOH , dung dịch NaCl và nước cất.

Câu 21. Bằng phương pháp hoá học, làm thế nào có thể nhận ra các chất rắn sau đựng trong các lọ riêng biệt bị mất nhãn: CaO , P_2O_5 , Na_2O , CuO .