**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 axít 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.

**H2 + O2 ⟶ H2O**

**CO + O2 ⟶ CO2**

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

**C + O2 ⟶ CO2**

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

**CO2 + Ca(OH)2 ⟶ CaCO3 ↓+ H2O**

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

**SO2 + Br2 + 2H2O ⟶ H2SO4 + 2HBr**

- 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.

- Phenolphtalein: Base làm phenolphtalein 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.

**Na2CO3, K2CO3, NaHCO3, KHCO3.**

**Na2SO3, K2SO3, NaHSO3, KHSO3**.

- 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**  **M2(SO4)n (gốc =SO4)** | Ba(OH)2 hoặc BaCl2 | Tạo kết tủa trắng BaSO4 | Ba(OH)2 + MSO4 → BaSO4 ↓ + M(OH)n |
| **- Muối Clorua (- Cl)**  **MCln** | AgNO3 | Tạo kết tủa trắng AgCl | MCln + AgNO3 → AgCl↓ + M(NO3)n |
| **- Muối (=CO3; =SO3)**  **M2(CO3)n; M2(SO3)n** | Axít HCl, H2SO4 | - tạo ra khí CO2, SO2 | M2(SO3)n + HCl → MCln + SO2 ↑+ H2O  M2(CO3)n + HCl → MCln + CO2 ↑+ H2O |
| **- Các muối tan của kim loại Fe, Cu, Zn, Mg, Al ….** | NaOH hoặc KOH | Tạo kết tủa (base không tan) màu sắc đặc trưng. | Vídụ:  FeCl2 + 2NaOH → Fe(OH)2 ↓ (xanh lục) + 2NaCl  FeCl3 + 3NaOH → Fe(OH)3 ↓ (nâu đỏ) + 3NaCl  CuCl2 + 2NaOH → Cu(OH)2 ↓ (xanh lam) + 2NaCl  ZnCl2 + 2NaOH → Zn(OH)2 ↓ (keo trắng) + 2NaCl  AlCl3 + 3NaOH → Al(OH)3 ↓ (keo trắng) + 3NaCl  …….. |

**III. DẤU HIỆN NHẬN BIẾT**

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

|  |  |
| --- | --- |
| **Kết tủa màu trắng** | **Màu một số kết tủa** |
| 1. Al(OH)3: kết tủa keo trắng  2. Zn(OH)2: kết tủa keo trắng  3. AgCl: trắng  4. Ag2SO4: kết tủa trắng  5. MgCO3: kết tủa trắng  6. BaSO4: kết tủa trắng  7. BaCO3: kết tủa trắng  8. BaSO3: Kết tủa trắng  9. CaSO3: Kết tủa trắng  10. CaCO3: kết tủa trắng  11. Mg(OH)2: kết tủa màu trắng |  |
| CuS, FeS, Ag2S, PbS, HgS: kết tủa đen | Màu đen |
| **Kết tủa đặc trưng của một số chất** | |
| Fe(OH)2: kết tủa xanh lục nhạt.  Fe(OH)3: kết tủa nâu đỏ  CuSO4: tinh thể khan màu trắng, tinh thể ngậm nước màu xanh lam, dung dịch xanh lam  Cu(OH)2: kết tủa xanh lơ (xanh da trời)  Ag3PO4: kết tủa vàng  AgBr: kết tủa vàng nhạt |  |
| **Dung dịch có màu đặc trưng** | |
| - FeC12: dung dịch lục nhạt    - FeC13: dung dịch nâu đỏ    - Dung dịch Br2: Màu da cam | - Cu(NO3)2: dung dịch xanh lam  - CuC12: Màu xanh lam  - CuSO4: màu xanh lam |
| **Khí có mùi đặc trưng** | |
| - SO2: Khí có mùi hắc  - H2S: Mùi trứng ung  - NH3: Mùi khai  - Cl2: Màu vàng nhạt, mùi hắc. |  |

**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: CO2, H2, O2, N2.

**Hướng dẫn**

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

+ Cháy được: H2

**+ Không cháy được: N2, O2, CO2**

+ Làm đục nước vôi trong: CO2.

+ Làm que đóm bùng cháy: O2

**\* Phương pháp trình bày:**

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

+ Lọ nào cháy với ngọn lửa màu xanh nhạt là H2

2H2 + O2 ⟶ 2H2O

+ Lọ nào làm cho que đóm cháy sáng mạnh là O2 (O2 duy trì sự cháy)

C + O2 ⟶ CO2

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

**+ Khí nào làm đục nước vôi trong là CO2 còn lại là N2**

CO2 + Ca(OH)2 ⟶CaCO3 ↓ + H2O

**Câu 2.** Chỉ dùng dung dịch H2SO4 loãng hãy nhận biết các chất rắn đựng trong các lọ mất nhãn: MgO, CuO, BaO, Fe2O3.

**Hướng dẫn**

**\* Nhận xét: Đề chỉ cho dùng H2SO4 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 H2SO4 vào lần lượt từng lọ, ta nhận thấy:

+ MgO tác dụng với H2SO4 tạo ra dung dịch không màu, không có khí thoát ra.

MgO + H2SO4 ⟶ MgSO4 + H2O

+ CuO tác dụng với H2SO4 tạo ra dung dịch có màu xanh lam:

CuO + H2SO4 ⟶ CuSO4 (xanh lam) + H2O

+ BaO tác dụng với H2SO4 tạo ra chất rắn màu trắng

BaO + H2SO4 ⟶ BaSO4 ↓(trắng) + H2O

+ Fe2O3 tác dụng với H2SO4 tạo ra dung dịch có màu nâu đỏ

Fe2O3 + 3H2SO4 ⟶ Fe2(SO4)3 (nâu đỏ) + 3H2O

***\* 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 (P2O5), Sodium chloride (NaCl), Sodium oxide (Na2O).

**Hướng dẫn**

***\* Bài cho các chất đều là chất rắn nên ta sẽ sử dụng H2O trước. Mục đích để tìm được chất tan trong nước và chất không tan trong nước. (đề 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 H2O tạo ra chất rắn màu trắng tan ít trong nước

CaO + H2O ⟶ Ca(OH)2 (trắng)

+ MgO không tác dụng với nước.

+ P2O5, NaCl, Na2O tác dụng với H2O tạo ra dung dịch không màu.

P2O5 + 3H2O ⟶ 2H3PO4

Na2O + H2O ⟶ 2NaOH

*(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: H3PO4, NaOH, NaCl. (acid, base, muối)***

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

+ H3PO4 làm cho quỳ tím chuyển thành màu đỏ ⟹ chất ban đầu là P2O5.

+ NaOH làm cho quỳ tím chuyển thành màu xanh⟹ chất ban đầu là Na2O.

+ NaCl không làm đổi màu quỳ tím ⟹ 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 hoạ nếu có.

**Hướng dẫn**

Đề cho: Nước (H2O), 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.

+ H2O và NaCl không làm đổi màu quỳ tím.

- Cho 2 dung dịch còn lại tác dụng với AgNO3, nhận ra được:

+ H2O không có hiện tượng phản ứng.

+ NaCl tác dụng với AgNO3 tạo thành kết tủa trắng.

**NaCl + AgNO3 ⟶ AgCl ↓ + NaNO3**

**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.

a. 4 chất lỏng không màu đựng trong 4 ống nghiệm mất nhãn là KOH, H2O, H2SO4, Na2SO4.

b. 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.

**Na2SO4 + Ba(OH)2 ⟶ BaSO4 ↓ + 2NaOH**

**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)

P2O5 + 3H2O ⟶ 2H3PO4

Na2O + H2O ⟶ 2NaOH

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

+ H3PO4 làm cho quỳ tím chuyển thành màu đỏ ⟹ chất ban đầu là P2O5.

+ NaOH làm cho quỳ tím chuyển thành màu xanh ⟹ 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.

MgO + 2HCl ⟶ MgCl2 + H2O

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

2Al + 6HCl ⟶ 2AlCl3 + 3H2

**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 hoạ nếu có.

**Câu 4.** Có 4 lọ mất nhãn đựng bốn chất bột là: Na2O, P2O5, CaO, Fe2O3. 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 P2O5.

**b.** Phân biệt 2 bình khí: CO2, O2.

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: P2O5, CaO, NaCl, Na2O, MgO.

**Câu 7**. Hãy trình bày phương pháp hoá học để nhận biết các lọ mất nhãn đựng các chất riêng biệt gồm: Na2O, P2O5, 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: CO2, H2, O2, N2. Viết các phương trình hóa học xảy ra.

**Câu 9.** Có 4 chất rắn đựng trong các lọ riêng biệt bị mất nhãn: CaCO3, NaCl, P2­O5, 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, P2O5, 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: P2O5, Ba, K2O, CaO.

**Câu 14.** Có 5 chất rắn màu trắng là CaCO3, CaO, P2O5, NaCl và Na2O. 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, H2SO4, 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 : Na2O; CaCO3; CaO; P2O5.

**Câu 17.** Bằng phương pháp hóa học hãy nhận biết mỗi chất rắn đựng trong các bình riêng biệt bị mất nhãn sau: P2O5, Ba, K2O, CaO, MgO.

**Câu 18.** Có 4 khí : O2, H2, CO2 và N2 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 H2SO4, 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, P2O5, Na2O,CuO.