**CHUYÊN ĐỀ BÀI TẬP NHẬN BIẾT HỢP CHẤT VÔ CƠ (LỚP 8 + 9)**

**PHẦN A. LÝ THUYẾT**

**\*Nguyên tắc:** Dùng các phản ứng đặc trưng, đơn giảnvà có các hiện tượng, dấu hiệu rõ rệt để nhận biết chất:Như có chất kết tủa tạo thành sau phản ứng, đổi màu dung dịch, giải phóng chất có mùi hoặc có hiện tượng sủi bọt khí.

Hoặc có thể sử dụng một số tính chất vật lí (nếu như bài cho phép) như đun nóng ở nhiệt độ khác nhau, hoà tan các chất vào nước, khối lượng riêng, từ tính của chất,…

**\*Các dạng bài tập thường gặp:**

- Nhận biết các hoá chất (rắn, lỏng, khí) riêng biệt (đa số gặp)

- Nhận biết các chất trong cùng một hỗn hợp.

- Xác định sự có mặt của các chất (hoặc các ion) trong cùng một dung dịch.

- Tuỳ theo yêu cầu của bài tập mà trong mỗi dạng có thể gặp 1 trong các trường hợp sau:

+ Nhận biết chất với thuốc thử tự do (tuỳ chọn)

+ Nhận biết chất với thuốc thử hạn chế (có giới hạn)

+ Nhận biết chất không được dùng thuốc thử bên ngoài

**\*Lưu ý:**

**1.** Khi nhận biết chất rắn, cầnbiến đổi trạng thái các chất:

**Chất rắn ⟶ chất lỏng ⟶ Kết tủa (màu sắc)**

- Phân loại các hợp chất vô cơ cụ thể để áp dụng tính chất cho phù hợp

**-> 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 hỗn hợp trắng sữa 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 (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.

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

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

- Phenolphtalein: dung dịch Base làm phenolphtalein chuyển thành màu đỏ.

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

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

- Một số muối trung hòa của kim loại kiềm tan trong nước làm cho quỳ tím **chuyển thành màu xanh** như: Na2CO3, Na2S, K2S, K2CO3, NaHCO3, KHCO3…(Kim loại Na, K và các gốc acid yếu: CO3, SO3, HCO3, HSO3, S…)

***\* Giải thích: Do kim loại tạo muối là kim loại có tính khử mạnh (hoạt động hóa học mạnh) liên kết với gốc axít yếu nên làm cho quỳ tím chuyển thành màu xanh***.

- Một số muối làm cho quỳ tím chuyển thành màu đỏ như **NaHSO4, KHSO4, muối với gốc acid mạnh như -Cl, =SO4, -NO3.**

- 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  …….. |

3. ***Bảng nhận biết các chất khí***

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Chất | Đặc điểm | Thuốc thử | Hiện tượng và phương trình phản ứng |
| H2 | Không màu, không mùi | Bột CuO,  Đốt cháy | Bột đen  bột đỏ  Giọt nước |
| Cl2 | Màu vàng lục. Mùi hắc, xốc | Dung dịch KI pha hồ tinh bột  Dung dịch AgNO3 | Xuất hiện màu xanh    I2  + tinh bột  hiện màu xanh  Kết tủa AgCl |
| HCl  (khí) | Không màu, mùi hắc, xốc | NH3  Dung dịch AgNO3 | Khói trắng xuất hiện  Có kết tủa trắng |
| H­2S (khí) | Không màu, mùi trứng thối | Dung dịch Pb(NO3)2  Dung dịch Cd(NO3)2 | Có kết tủa đen  Kết tủa CdS màu vàng |
| SO2 | Không màu, mùi hắc, xốc | Dung dịch Br2 (màu nâu đỏ)  Nước vôi trong | Mất màu nâu đỏ |
| SO3 |  | Dung dịch BaCl2 | Kết tủa BaSO4 |
| CO2 | Không màu, không mùi | Dung dịch Ba(OH)2, Ca(OH)2  Que diêm đang cháy | Xuất hiện kết tủa trắng  Que diêm tắt |
| NH3 | Không màu, mùi khai | Quỳ tím  phenolphtalein | Màu xanh  Không màu  màu đỏ |
| NO2 | Màu nâu đỏ, mùi hắc, xốc | Dung dịch kiềm (NaOH) | Mất màu |
| NO | Không màu | Cho tiếp xúc với không khí | Hóa nâu |
| O2 | Không màu, không mùi | Que đóm tắt  Cu, nhiệt độ | Que đóm bùng cháy  Bột đỏbột đen |
| O3 | Không màu, mùi hắc, xốc | Dung dịch KI+ hồ tinh bột | Xuất hiện màu xanh    I2  + tinh bột  hiện màu xanh |
| H2O (hơi) | Không màu, không mùi | CuSO4 khan,không màu | Hóa xanh  xanh |
| CO | Không màu, không mùi | Bột CuO | Bột đen  bột đỏ |
| N2 | Không màu, không mùi | Que diêm đang cháy | Que diêm tắt |

**4. Dấu hiệu nhận biết 1 số chất từ màu sắc, trạng thái.**

1. Al(OH)3, Zn(OH)2: kết tủa keo trắng;

2. AgCl, Ag2SO4, MgCO3, BaSO4, BaCO3, BaSO3, CaSO3, CaCO3, Mg(OH)2: kết tủa màu trắng

3. CuS, FeS, Ag2S, PbS, HgS: kết tủa đen

4. Fe(OH)2: kết tủa xanh lục nhạt

(để ngoài KK hóa nâu đỏ, do 4Fe(OH)­2­ + O2 + 2H2O -> 4Fe(OH)3

5. Fe(OH)3: kết tủa nâu đỏ

6. CuSO4: tinh thể khan màu trắng, tinh thể ngậm nước màu xanh lam, dung dịch xanh lam

7. Cu(OH)2: kết tủa xanh lơ (xanh da trời)

8. Ag3PO4: kết tủa vàng

9. AgBr: kết tủa vàng nhạt

**Dung dịch có màu đặc trưng:**

- FeCl2: dung dịch lục nhạt.

- FeCl3: dung dịch nâu đỏ

- Dung dịch Br2: Màu da cam

- Cu(NO3)2, CuCl2, CuSO4: dung dịch màu xanh lam

**5. Các bước làm BT nhận biết**

- B1.Chiết (Trích mẫu thử) các chất cần nhận biết vào các ống nghiệm (đánh số) (*với chất khí thì không cần trích mẫu thử)*

- B2. Chọn thuốc thử thích hợp (tuỳ theo yêu cầu đề bài: thuốc thử tuỳ chọn, hạn chế hay không dùng thuốc thử nào khác).

- B3. Cho vào các ống nghiệm ghi nhận các hiện tượng và rút ra kết luận đã nhận biết, phân biệt được hoá chất nào.

- B4. Viết PTHH minh hoạ.

**PHẦN B. BÀI TẬP VẬN DỤNG**

**Dạng 1: Nhận biết hóa chất riêng biệt, không giới hạn thuốc thử**

**Phương pháp:** tùy chọn thuốc thử, ưu tiên các thuốc thử tạo các phản ứng nhanh, đơn giản, dấu hiệu nhận biết rõ rệt.

**Thứ tự thuốc thử nên lựa chọn:**

* Nước (chất cần nhận biết là chất rắn)
* Chất chỉ thị quỳ tím, phenolphtalein (trong các chất cần nhận biết có acid, base)
* Acid (chất cần nhận biết có kim loại, oxide, ...)
* Các thuốc thử khác

**VD:** Nhận biết các chất bột màu trắng đựng trong các lọ riêng biệt: Na2O, P2O5, MgO.

**HD:** - Trích mỗi chất một ít làm mẫu thử, đánh số thứ tự để nhận biết.

* Dùng nước lấy dư hòa các mẫu thử, ta phân được:

+ Nhóm chất tan trong nước: Na2O, P2O5 (nhóm 1)

PTHH: Na­2O + H2O -> 2NaOH

P2O5 + 3H2O -> 2H3PO4

+ Nhóm chất không tan trong nước: MgO (nhóm 2) (đã nhận ra)

* Dùng quỳ tím nhúng vào các dung dịch ở nhóm 1, chất nào làm quỳ tím hóa đỏ là H3PO4, ta nhận ra được chất ban đầu là P2O5. Chất làm quỳ tím hóa xanh là dung dịch NaOH, ta nhận ra được chất ban đầu là Na2O.

**Bài tập:**

**Câu 1.** Có 4 chất rắn dạng bột đựng trong 4 lọ mất nhãn gồm: MgO, P2O5, Na2O, CuO. Trình bày phương pháp hóa học để nhận biết mỗi chất. Viết phương trình hóa học của các phản ứng xảy ra?

**Hướng dẫn**

|  |
| --- |
| - Trích mỗi chất một ít làm mẫu thử.  - Hòa tan lần lượt 4 mẫu thử vào nước  + Mẫu nào tan trong nước tạo thành dung dịch là P2O5, Na2O  Na2O + H2O → 2NaOH  P2O5 + 3H2O → 2H3PO4  + Mẫu không tan là MgO, CuO.  - Thử lần lượt 2 dung dịch thu được bằng quỳ tím:  + Nếu quỳ tím hóa xanh là dung dịch NaOH ta xác định được Na2O.  + Nếu quỳ tím hóa đỏ là dung dịch H3PO4 ta xác định được P2O5.  - Dẫn luồng khí H2 lần lượt đi qua MgO, CuO nung nóng:  + Nếu có chất rắn màu đỏ tạo thành là CuO.  CuO + H2  Cu + H2O  + Chất rắn còn lại là MgO. |

**Câu 2.** Bằng phương pháp hóa học, hãy nhận biết các chất rắn màu trắng đựng riêng biệt trong các lọ mất nhãn gồm: P2O5; CaO; NaCl; Na2O.

**Hướng dẫn**

|  |
| --- |
| Đánh STT cho các lọ và lấy mẫu thử.  - Cho nước vào các mẫu thử, lắc nhẹ.  - Cho quỳ tím vào các dung dịch thu được  + Mẫu không làm đổi màu quỳ tím là NaCl.  + Mẫu làm quỳ tím hóa đỏ là H3PO4  chất rắn ban đầu là P2O5:  P2O5 + 3H2O  2H3PO4  - Hai dung dịch còn lại làm cho quỳ tím chuyển thành màu xanh.  - Dẫn khí CO2 vào 2 dung dịch còn lại:  + Dung dịch nào bị đục là Ca(OH)2  chất rắn ban đầu là CaO.  CaO + H2O  Ca(OH)2  Ca(OH)2 + CO2  CaCO3 + H2O  + Dung dịch còn lại là NaOH  chất rắn ban đầu là Na2O  Na2O + H2O  2NaOH  P/S: Có thể nhận biết được CaO ngay từ khi hòa vào nước, tạo hỗn hợp trắng đục |

**Câu 3.** Bằng phương pháp hóa học em hãy nhận biết 4 chất rắn: CaCO3, CaCl2, Ca(OH)2, Na2SO4.

**Hướng dẫn**

|  |
| --- |
| Lấy mỗi chất một ít làm mẫu thử, đánh số thứ tự nhận biết.  - Hòa tan các mẫu thử vào nước rồi thử bằng quỳ tím, nhận ra:  + CaCO3 không tan trong nước.  + Ca(OH)2 tan 1 phần nhỏ tạo ra dung dịch không màu làm đổi màu quỳ tím thành xanh.  - CaCl2 và Na2SO4 tan hoàn toàn trong nước tạo ra dung dịch không màu, không làm đổi màu quỳ tím.  - Cho BaCl2 dư vào 2 dung dịch CaCl2 và Na2SO4, nhận ra: + Na2SO4 tạo kết tủa trắng  - PTHH:  - Chất còn lại không có phản ứng là CaCl2 |

**Câu 4**. Bằng phương pháp hóa học hãy nhận biết các chất khí không màu đựng trong 4 lọ không nhãn gồm không khí, khí oxyen, khí hydrogen và nitrogen.

**Hướng dẫn**

|  |
| --- |
| - Dùng que đóm còn than đỏ đưa vào các lọ khí:  + Lọ nào làm cho que đóm cháy sáng mạnh là O2 (O2 duy trì sự cháy)  C + O2  CO2  - Đốt các khí còn lại:  + Lọ nào cháy với ngọn lửa màu xanh nhạt là H2  2H2 + O2  2H2O  N2 và CO2 không cháy.  - Dẫn 2 khí còn lại vào dung dịch nước vôi trong dư  + Khí nào làm đục nước vôi trong là CO2 còn lại là N2  CO2 + Ca(OH)2 ⟶CaCO3 ↓ + H2O |

**Câu 5.** Bằng phương pháp hóa học em hãy trình bày cách nhận biết các chất khí sau: H2, CO2, N2, O2. Viết phương trình hóa học nếu có.

**Hướng dẫn**

|  |
| --- |
| - Cho các khí sục qua dung dịch Ca(OH)2.  + Khí làm nước vôi trong tạo kết tủa đục là CO2  CO2 + Ca(OH)2 → CaCO3( kết tủa) + H2O  + Các khí không hiện tượng là O2 , N2 , H2.  - Cho các khí còn lại tác dụng với CuO nung nóng.  + Khí làm CuO chuyển từ màu đen sang màu đỏ là CuO  CuO + H2 → Cu + H2O  (hoặc đốt các khí trên khí cháy với ngọn lửa màu xanh nhạt là H2)  + Các khí không có hiện tượng là: N2 , O2.  - Cho tàn đóm đỏ vào từng lọ còn lại  + Lọ chứa khí O2 làm cho tàn đóm bùng cháy mạnh.  C + O2 CO2  + Lọ chứa N2 làm tàn đóm đỏ tắt. |

**Câu 6.** Trình bày phương pháp hóa học phân biệt 5 chất rắn gồm Zinc, Diphosphorus pentoxide, Sodium hydroxide, Barium, Sodium chloride.

**Hướng dẫn**

|  |
| --- |
| - Hòa tan các chất rắn vào nước  + Nhận ra Zn không phản ứng.  + Ba tác dụng với H2O tạo ra khí.  Ba + 2H2O → Ba(OH)2 + H2  - Các chất tác dụng với H2O: P2O5, Na2O, NaCl tạo thành các dung dịch không màu  P2O5 + 3H2O → 2H3PO4  Na2O + H2O → 2NaOH  - Cho các dung dịch tác dụng với quỳ tím  + Nhận ra H3PO4 làm quỳ tím chuyển thành màu đỏ suy ra chất ban đầu là P2O5.  + Nhận ra NaOH làm quỳ tím chuyển thành màu xanh suy ra chất ban đầu là Na2O.  + Dung dịch không làm đổi màu quỳ tím là NaCl. |

**Câu 7.** Có 5 lọ được đánh số từ 1 đến 5, mỗi lọ có chứa một trong các dung dịch sau: sodium sulfate, calcium nitrate, aluminium sulfate, sodium hydroxide, barium chloride. Bằng phương pháp hóa học em hãy nhận biết các chất đựng trong mỗi lọ trên.

**Hướng dẫn**

|  |
| --- |
| - Trích mỗi chất một ít làm mẫu thử. Sau đó cho các mẫu thử tác dụng lần lượt với quỳ tím.  + Nhận ra NaOH làm quỳ tím chuyển thành màu xanh.  - Các lọ còn lại không làm đổi màu quỳ tím. (Na2SO4, Ca(NO3)2, BaCl2). Cho tác dụng với H2SO4 loãng  + Nhận ra BaCl2 tạo kết tủa trắng.  H2SO4 + BaCl2 → BaSO4 + 2HCl  - Hai dung dịch còn lại không có hiện tượng cho tác dụng với BaCl2.  + Nhận ra Na2SO4 tạo kết tủa trắng.  Na2SO4 + BaCl2 → BaSO4 + 2NaCl  - Còn lại là Ca(NO3)2. |

**Câu 8.** Bằng phương pháp hoá học hãy nhận biết các chất rắn riêng biệt sau: Na2O; CaO; Ag2O; Al2O3; Fe2O3; MnO2; CuO.

**Hướng dẫn**

|  |
| --- |
| \* Trích mỗi chất 1 ít làm mẫu thử; Hòa tan các các mẫu thử vào nước:  - Mẫu nào tan tạo dung dịch trong suốt là Na2O  Na2O + H2O  2NaOH  - Mẫu nào tan ít, tỏa nhiệt, tạo dung dịch đục (xuất hiện chất rắn ít tan) là CaO  CaO + H2O  Ca(OH)2  - Các mẫu còn lại không tan là Ag2O; Al2O3; Fe2O3; MnO2; CuO.  \* Cho các mẫu còn lại tác dụng với dung dịch HCl đặc:  - Mẫu xuất hiện kết tủa trắng là Ag2O  Ag2O + 2HCl  2AgCl(trắng) + H2O  - Mẫu tan, xuất hiện dung dịch xanh lam là CuO  CuO + 2HCl  CuCl2(xanh) + H2O  - Mẫu tan, xuất hiện dung dịch nâu đỏ là Fe2O3  Fe2O3+ 6HCl  2FeCl3 (nâu đỏ) + 3H2O  - Mẫu tan, xuất hiện khí màu vàng lục, mùi hắc là MnO2  MnO2 + 4HCl  MnCl2 + Cl2+ 2H2O  - Còn lại là Al2O3 tan, tạo dung dịch trong suốt là Al2O3  Al2O3 + 6HCl 2AlCl3 + 3H2O |

**Câu 9:** Bằng phương pháp hóa học em hãy tìm cách nhận biết các dung dịch mất nhãn NH4HSO4, Ba(OH)2, BaCl2, HCl, NaCl và H2SO4. Viết các phương trình hóa học xảy ra.

**Hướng dẫn**

|  |
| --- |
| \* Trích mỗi chất một ít làm mẫu thử, đánh số thứ tự để nhận biết.  - Cho các mẫu thử trên tác dụng với quỳ tím, chia nhóm chất nhận biết:  + Nhóm 1: Làm quỳ tím chuyển thành màu đỏ: NH4HSO4, HCl, H2SO4.  + Nhóm 2: Làm quỳ tím chuyển thành màu xanh: Ba(OH)2 (Đã nhận ra)  + Nhóm 3: Không làm đổi màu quỳ tím: BaCl2, NaCl.  \* Cho Ba(OH)2 vào nhóm 1,nhận ra.  + NH4HSO4 phản ứng tạo khí có mùi khai và kết tủa trắng.  + H2SO4 phản ứng tạo kết tủa trắng.  + Còn lại là HCl không có hiện tượng phản ứng  + Phương trình hóa học:  Ba(OH)2 + NH4HSO4 → BaSO4 ↓+ NH3↑ + 2H2O  Ba(OH)2 + H2SO4 → BaSO4 ↓+ 2H2O  - Nhóm 3: cho tác dụng với H2SO4, nhận ra BaCl2 phản ứng tạo kết tủa trắng, còn lại là NaCl  BaCl2 + H2SO4 → BaSO4 ↓+ 2HCl |

**Câu 10:** Hãy nhận biết ba cốc đựng 3 dung dịch mất nhãn gồm FeSO4; Fe2(SO4)3 và MgSO4.

**Hướng dẫn**

|  |
| --- |
| - Trích mỗi chất một ít làm mẫu thử, đánh dấu nhận biết.  - Cho các mẫu thử tác dụng lần lượt với với NaOH, nhận ra:  + FeSO4 tác dụng với NaOH tạo kết tủa xanh nhạt.  FeSO4 +2NaOH → Fe(OH)2↓ + Na2SO4  + Fe2(SO4)3 tác dụng với NaOH tạo kết tủa màu nâu đỏ.  Fe2(SO4)3 + 6NaOH → 2Fe(OH)3↓ + 3Na2SO4  + MgSO4 tác dụng với NaOH tạo kết tủa keo trắng.  MgSO4 +2NaOH → Mg(OH)2↓ + Na2SO4 |

**Câu 11:** Có các lọ mất nhãn chứa dung dịch các chất AlCl3, ZnCl2, NaCl, MgCl2. Bằng phương pháp hoá học hãy nhận biết, viết phương trình phản ứng.

**Hướng dẫn**

|  |
| --- |
| - Trích mỗi chất một ít làm mẫu thử, đánh dấu nhận biết.  - Cho các mẫu thử tác dụng lần lượt với NaOH dư, nhận ra:  + AlCl3, ZnCl2 phản ứng tạo kết tủa keo trắng sau đó kết tủa tan.  AlCl3 + 3NaOH → Al(OH)3 + 3NaCl  Al(OH)3 + NaOH → NaAlO2 + 2H2O  ZnCl2 + 2NaOH → Zn(OH)2 + 2NaCl  Zn(OH)2 + 2NaOH → Na2ZnO2 + 2H2O  + NaCl: không có phản ứng.  + MgCl2 phản ứng tạo kết tủa trắng không tan.  MgCl2 + 2NaOH → Mg(OH)2 + 2NaCl  - Lấy một thanh kim loại Al cho vào 2 dung dịch muối AlCl3, ZnCl2.  + Dung dịch nào làm cho thanh Al tan dần và có chất rắn mới tạo thành bám trên thành Al thì đó là ZnCl2 còn lại là AlCl3 ko phản ứng.  2Al + 3ZnCl2 → 2AlCl3 + 3Zn |

**Câu 12:** Nhận biết các dung dịch sau mất nhãn sau: NH4HCO3, (NH4)2CO3, NaHCO3, NH4NO3, Na2CO3, HCl, H2SO4 .

**Hướng dẫn**

|  |
| --- |
| - Trích mỗi chất một ít làm mẫu thử, đánh dấu nhận biết.  - Cho các mẫu thử tác dụng lần lượt với quỳ tím, nhận ra:  **+** (NH4)2CO3 không làm đổi màu quỳ tím.  **+** NaHCO3, Na2CO3 làm quỳ tím chuyển thành màu xanh. (nhóm 1)  **+** NH4HCO3,NH4NO3, HCl, H2SO4 làm quỳ tím chuyển thành màu đỏ. (nhóm 2)  **-** Nung nóng nhóm 1: Nhận ra được NaHCO3 bị nhiệt phân hủy có khí không màu thoát ra. Còn lại là Na2CO3 không có hiện tượng phản ứng:  2NaHCO3  Na2CO3 + CO2 + H2O  - Lấy dung dịch Ba(OH)2 cho tác dụng với nhóm 2, nhận ra:  + Chất phản ứng vừa có khí mùi khai vừa tạo kết tủa trắng là NH4HCO3  NH4HCO3 + Ba(OH)2 → BaCO3↓ + NH3↑ + 2H2O  + Chất phản ứng tạo ra khí có mùi khai là NH4NO3.  2NH4NO3 + Ba(OH)2 → Ba(NO3)2 + 2NH3↑ + 2H2O  + Chất phản ứng chỉ tạo ra kết tủa màu trắng là H2SO4  H2SO4 + Ba(OH)2 → BaSO4 + 2H2O  + Chất còn lại là HCl có phản ứng với Ba(OH)2 và không có hiện tượng.  2HCl + Ba(OH)2 → BaCl2 + 2H2O |

**Câu 13.** Có ba gói phân hoá học bị mất nhãn lần lượt là KCl, Ca(H2PO4)2, (NH2)2CO,còn lại là tạp chất trơ. Hãy nhận biết ba gói phân bón đó bằng phương pháp hóa học.

Hướng dẫn

|  |
| --- |
| - Dùng dd Ca(OH)2.  + Không hiện tượng: KCl  + Tạo khí làm xanh quỳ ẩm và kết tủa: (NH2)2CO.  (NH2)2CO + 2H2O → (NH4)2CO3  (NH4)2CO3 + Ca(OH)2 → CaCO3 +2NH3 + 2H2O  + Tạo kết tủa trắng: Ca(H2PO4)2.  Ca(H2PO4)2 + Ca(OH)2 2CaHPO4↓ + 2H2O  Hoặc:  Ca(H2PO4)2 + 2Ca(OH)2 Ca3(PO4)2↓ + 4H2O. |

**Câu 14.** Một hỗn hợp gồm các oxit: CO, CO2, SO2, SO3. Cần dùng các phản ứng hóa học nào để nhận ra từng oxide trong hỗn hợp?

**Hướng dẫn**

|  |
| --- |
| - Dẫn hỗn hợp khí đi qua dung dịch BaCl2  có kết tủa màu trắng  trong hỗn hợp có chứa khí SO3  SO3 + BaCl2 + H2O → BaSO4 + HCl  - Cho hỗn hợp khí gồm: CO2, SO2, CO qua dung dịch Bromine dư, thấy dung dịch bromine bị mất màu chứng tỏ trong hỗn hợp có chứa khí SO2.  SO2 + Br2 + 2H2O → 2HBr + H2SO4  - Cho hỗn hợp khí thoát ra gồm CO2, CO qua dung dịch Ca(OH)2 dư, thấy xuất hiện kết tủa trắng.  trong hỗn hợp có chứa khí CO2  CO2 + Ca(OH)2 → CaCO3↓ + H2O  - Khí thoát ra (CO) dẫn qua CuO dư, nung nóng rồi dẫn khí sinh ra qua dung dịch nước vôi trong thấy nước vôi trong bị vẫn đục, chứng tỏ khí ban đầu có CO.  PTHH: CO + CuO  Cu + CO2  CO2 + Ca(OH)2 → CaCO3↓ + H2O  **P/S**: *Với bài tập nhận biết sự có mặt chất trong hỗn hợp, ta làm tương tự bài tập nhận biết, tuy nhiên nếu có n chất thì ta phải nhận biết đến chất thứ n. Còn với bài nhận biết hóa chất riêng biệt, có n chất, ta chỉ cần nhận ra (n-1) chất, chất còn lại được phép kết luận luôn* |

**Câu 15.** Trình bày phương pháp hóa học để nhận biết sự có mặt của các khí trong hỗn hợp khí gồm: CO2, SO2, CO, H2.

**Hướng dẫn**

|  |
| --- |
| - Cho hỗn hợp khí gồm: CO2, SO2, CO, H2 qua dung dịch Br2 dư, thấy dung dịch bromine bị mất màu chứng tỏ trong hỗn hợp có chứa khí SO2.  SO2 + Br2 + 2H2O → 2HBr + H2SO4  - Cho hỗn hợp khí thoát ra gồm CO2, CO, H2 qua dung dịch Ca(OH)2 dư, thấy xuất hiện kết tủa trắng. → trong hỗn hợp có chứa khí CO2  CO2 + Ca(OH)2 → CaCO3↓ + H2O  - Hỗn hợp khí thoát ra (CO, H2) dẫn qua CuO dư, nung nóng. Làm lạnh hỗn hợp khí sau phản ứng thấy có hơi nước sinh ra chứng tỏ hỗn hợp ban đầu chứa khí H2. Khí còn lại dẫn qua dung dịch nước vôi trong thấy nước vôi trong bị vẫn đục, chứng tỏ khí ban đầu có CO.  PTHH: |

**Dạng 2: Nhận biết các hóa chất riêng biệt, hạn chế thuốc thử**

**Phương pháp:** Dùng các thuốc thử đề bài cho để nhận biết chất, nếu thuốc thử đề cho không nhận biết hết được thì sử dụng chất nhận biết được làm thuốc thử để nhận biết các chất còn lại.

**VD:** Chỉ có CO2 và H2O làm thế nào để nhận biết được các chất rắn sau NaCl, Na2CO3, CaCO3, BaSO4.­ Trình bày cách nhận biết. Viết phương trình phản ứng.

**Hướng dẫn**

|  |
| --- |
| - Hòa tan các chất rắn vào nước, chia nhóm chất tan trong nước và không tan trong nước.  + Nhóm 1: tan gồm NaCl và Na2CO3.  + Nhóm 2: không tan gồm CaCO3 và BaSO4.  - Sục khí CO2 tới dư vào hỗn hợp các chất nhóm 2, nhận ra:  + Chất rắn bị hòa tan là CaCO3, còn lại là BaSO4.  CO2 + CaCO3 + H2O → Ca(HCO3)2  - Lấy phần dung dịch vừa thu được ở nhóm 2 cho tác dụng với nhóm 1, nhận ra:  + Na2CO3 phản ứng tạo kết tủa trắng, chất còn lại không có phản ứng là NaCl  Na2CO3 + Ca(HCO3)2 → CaCO3 + 2NaHCO3  (hs có thể trình bày theo cách khác) |

**Bài tập:**

**Câu 1:** Chỉ dùng dung dịch H2SO4 loãng (không dùng hoá chất nào khác kể cả nước) nhận biết các kim loại sau Mg, Zn, Fe, Ba.

**Hướng dẫn**

|  |
| --- |
| - Trích mỗi chất 1 ít làm mẫu thử, cho tác dụng lần lượt với H2SO4 loãng, nhận ra:  + Ba tác dụng với H2SO4 loãng có khí không màu thoát ra và có kết tủa trắng  Ba + H2SO4 → BaSO4↓ + H2↑  + Các kim loại còn lại tác dụng với H2SO4 loãng đều có khí thoát ra và không tạo kết tủa  Mg + H2SO4 → MgSO4 + H2↑  Zn + H2SO4 → ZnSO4 + H2↑  Fe + H2SO4 → FeSO4 + H2↑  - Cho lần lượt 3 kim loại còn lại tác dụng lần lượt với các muối thu được sau khi tác dụng với H2SO4.  + Kim loại tác dụng được với cả 2 muối khác và có chất rắn bám vào là Mg.  Mg + FeSO4 → MgSO4 + Fe↓  Mg + ZnSO4 → MgSO4 + Zn↓  + Kim loại chỉ tác dụng được với 1 dung dịch muối là Zn.  Zn + FeSO4 → ZnSO4 + Fe↓  + Kim loại không có phản ứng với dung dịch muối nào là Fe. |

**Câu 2:** Chỉ dùng quỳ tím hãy phân biệt các dung dịch sau: BaCl2; NH4Cl; (NH4)­2SO4; NaOH; Na2CO3

**Hướng dẫn**

|  |
| --- |
| - Trích mỗi chất một ít làm mẫu thử, đánh dấu nhận biết.  - Cho các mẫu thử tác dụng lần lượt với quỳ tím, nhận ra:  + Chất làm quỳ tím chuyển thành màu đỏ: NH4Cl; (NH4)2SO4. (nhóm 1)  + Chất làm quỳ tím chuyển thành màu Xanh: NaOH; Na2CO3. (nhóm 2)  + Chất không làm đổi màu quỳ tím: BaCl2.  \* Cho BaCl2 tác dụng lần lượt với từng nhóm, nhận ra:  - Nhóm 1:  + Chất tạo kết tủa trắng là (NH4)2SO4, còn lại là NH4Cl.  BaCl2 + (NH4)2SO4 → BaSO4 ↓+ 2NH4Cl  - Nhóm 2:  + Chất tạo kết tủa trắng là Na2CO3, còn lại là NaOH.  BaCl2 + Na2CO3 → BaCO3 ↓+ 2NaCl |

**Câu 3:** Chỉ dùng quỳ tím nhận biết 3 dung dịch cùng nồng độ sau HCl, H2SO4 và NaOH.

**Hướng dẫn**

|  |
| --- |
| - Trích mỗi chất cùng một lượng thể tích dung dịch làm mẫu thử, đánh dấu nhận biết.  - Cho các mẫu thử tác dụng lần lượt với quỳ tím, nhận ra:  + NaOH làm cho quỳ tím chuyển thành màu xanh.  + HCl, H2SO4 làm quỳ tím chuyển thành màu đỏ.  - Lấy NaOH ở trên cho tác dụng với 2 dung dịch Acid rồi thử lại bằng quỳ tím.  NaOH + HCl → NaCl + H2O  2NaOH + H2SO4 → Na2SO4 + H2O  + Dung dịch nào sau phản ứng làm đổi quỳ tím chuyển thành màu đỏ là ống nghiệm ban đầu chứa H2SO4. Do H2SO4 còn dư làm đổi màu quỳ tím.  + Dung dịch nào sau phản ứng không làm đổi màu quỳ tím là ống nghiệm ban đầu chứa HCl. (do phản ứng theo tỉ lệ mol 1:1 nên không có chất nào dư). |

**Câu 4:** Lựa chọn một hoá chất thích hợp để phân biệt các dung dịch muối: NH4Cl, (NH4)2SO4, NaNO3, MgCl2, FeCl2, FeCl3, Al(NO3)3.

**Hướng dẫn**

|  |
| --- |
| \* Hóa chất sử dụng Ba(OH)2 dư.  - Trích mỗi chất một ít làm mẫu thử, đánh dấu nhận biết. Cho cac mẫu thử tác dụng với Ba(OH)2, nhận ra:  + NH4Cl phản ứng có khí mùi khai thoát ra.  Ba(OH)2 + 2NH4Cl → BaCl2 + 2NH3 + 2H2O  + (NH4)2SO4 phản ứng có khí mùi khai thoát ra và có kết tủa màu trắng.  Ba(OH)2 + (NH4)2SO4 → BaSO4 + 2NH3 + 2H2O  + MgCl2 Phản ứng tạo kết tủa keo trắng.  Ba(OH)2 + MgCl2 → Mg(OH)2 + BaCl2  + FeCl2 phản ứng tạo kết tủa xanh lục nhạt.  Ba(OH)2 + FeCl2 → Fe(OH)2 + BaCl2  + FeCl3 phản ứng tạo kết tủa màu nâu đỏ.  3Ba(OH)2 + 2FeCl3 → 2Fe(OH)3 + 3BaCl2  + Al(NO3)3 phản ứng tạo kết tủa keo trắng sau đó kết tủa tan.  3Ba(OH)2 + 2Al(NO3)3 → 2Al(OH)3 + 3Ba(NO3)2  Ba(OH)2 + 2Al(OH)3 → Ba(AlO2)2 + 4H2O  + NaNO3 không có hiện tượng phản ứng. |

**Câu 5:** Chỉ được dùng một kim loại hãy nhận biết các dung dịch sau đây HCl, HNO3 đặc, AgNO3, KCl, KOH. Viết các phương trình hóa học xảy ra.

**Hướng dẫn**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| - Trích mỗi chất một ít làm mẫu thử, đánh dấu nhận biết. Cho Al vào các mẫu thử theo bảng:   |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | |  | HCl | HNO3 đặc | AgNO3 | KCl | KOH | | Al | H2 | NO2 (nâu) | Ag↓ | Không phản ứng | H2 |   **\* Nhận ra:**  + HCl và KOH tác dụng với Al thấy có khí không màu thoát ra:  2Al + 6HCl → 2AlCl3 + 3H2  2Al + 2KOH + 2H2O → 2KAlO2 + 3H2  + HNO3 đặc tác dụng với Al khi nung nóng tạo ra khí có màu nâu  Al + 6HNO3(đặc, nóng) → Al(NO3)3 + 3NO2 + 3H2O  + Cho Al tác dụng với AgNO3 thấy Al tan dần và có kim loại màu trắng bạc bám ngoài thanh Al.  Al + 3AgNO3 → Al(NO3)3 + 3Ag  - Cô cạn 2 dung dịch có khí không màu thoát ra, dung dịch nào bay hơi hoàn toàn không để lại cặn là HCl, KOH để lại cặn màu trắng. |

**Câu 6:** Có 6 lọ không nhãn đựng riêng biệt từng dung dịch sau: K2CO3, (NH4)2SO4, MgSO4, Al2(SO4)3, FeSO4 và Fe2(SO4 )3. Chỉ được dùng xút (NaOH) hãy nhận biết.

**Hướng dẫn**

|  |
| --- |
| - Trích mỗi chất một ít làm mẫu thử, đánh dấu nhận biết. Cho các mẫu thử tác dụng lần lượt với NaOH.  + K2CO3: Không có hiện tượng phản ứng.  + (NH4)2SO4: Phản ứng tạo ra khí có mùi khai là NH3.  (NH4)2SO4 + 2NaOH → 2NH3↑ + Na2SO4 + 2H2O  + MgSO4 : phản ứng tạo kết tủa keo trắng:  MgSO4 + 2NaOH → Mg(OH)2 + Na2SO4  + Al2(SO4)3 phản ứng với NaOH tạo kết tủa keo trắng sau đó kết tủa tan.  Al2(SO4)3 + 6NaOH → 2Al(OH)3 + 3Na2SO4  Al(OH)3 + NaOH → NaAlO2 + 2H2O  + FeSO4 phản ứng với NaOH tạo kết tủa màu xanh lục nhạt:  FeSO4 + 2NaOH → Fe(OH)2 + Na2SO4  + Fe2(SO4)3 phản ứng với NaOH tạo kết tủa màu nâu đỏ:  Fe2(SO4)3 + 6NaOH → 2Fe(OH)3 + 3Na2SO4 |

**Câu 7:**  Chỉ dùng HCl và H2O nhận biết các chất sau đây đựng riêng trong các lọ bị mất nhãn: Ag2O, BaO, MgO, Al2O3, FeO, Fe2O3 và CaCO3.

**Hướng dẫn**

|  |
| --- |
| - Trích mỗi chất một ít làm mẫu thử, đánh dấu nhận biết. Cho các mẫu thử tác dụng lần lượt với H2O.  + Nhận ra BaO tan trong nước  BaO + H2O → Ba(OH)2  - Các chất còn lại không tan trong nước cho tác dụng với Ba(OH)2 vừa thu được. Nhận ra:  + Al2O3 bị hòa tan, phương trình hóa học: Al2O3 + Ba(OH)2 → Ba(AlO2)2 + H2O  - Các chất còn lại cho tác dụng với HCl, nhận ra:  + Ag2O phản ứng với HCl tạo kết tủa màu trắng: Ag2O + 2HCl → 2AgCl↓ + H2O  + MgO phản ứng với HCl tạo thành dung dịch không màu  MgO + 2HCl → MgCl2 + H2O  + FeO phản ứng với HCl tạo thành dung dịch có màu xanh lục nhạt FeCl2.  FeO + 2HCl → FeCl2 + H2O  + Fe2O3 phản ứng với HCl tạo thành dung dịch có màu đỏ nâu FeCl3.  Fe2O3 + 2HCl → FeCl3 + H2O  + CaCO3 phản ứng với HCl tạo thành khí không màu thoát ra (CO2)  CaCO3 + 2HCl → CaCl2 + CO2 + H2O |

**Câu 8.** Chỉ được dung thêm hai thuốc thử (tự chọn) để phân biệt các chất bột sau: MgO, P2O5, BaO, Na2SO4, Al2O3. Viết phương trình hóa học của các phản ứng xảy ra (nếu có).

***Hướng dẫn***

|  |
| --- |
| - Trích lấy mẫu thử vào các ống nghiệm và đánh số thứ tự.  - Nhỏ H2O dư vào lần lượt các mẫu thử:  + Ống nghiệm chứa chất rắn tan trong nước là chứa: P2O5, BaO, Na2SO4 (Nhóm 1)  P2O5 + H2O  H3PO4  BaO + H2O  Ba(OH)2  + Ống nghiệm chứa chất rắn không tan trong nước là chứa: MgO, Al2O3 (Nhóm 2)  - Nhỏ lần lượt các dung dịch thu được trong nhóm 1 lên mẩu giấy quỳ tím.  + Dung dịch làm quỳ tím chuyển sang màu đỏ là chứa H3PO4  chất ban đầu là P2O5  + Dung dịch làm quỳ tím chuyển sang màu xanh là chứa Ba(OH)2 chất ban đầu là BaO  + Dung dịch không làm quỳ tím đổi màu là chứa Na2SO4.  - Lấy dung dịch Ba(OH)2 thu được ở trên nhỏ vào lần lượt 2 mẫu thử trong nhóm 2.  + Chất rắn tan trong dung dịch Ba(OH)2 là Al2O3  Ba(OH)2 + Al2O3  Ba(AlO2)2 + H2O  + Chất rắn không tan trong dung dịch Ba(OH)2 là MgO |

**Câu 9.** Cho các hóa chất: Na, MgCl2, FeCl2, FeCl3, AlCl3. Chỉ dùng thêm H2O trình bày cách phân biệt mỗi chất và viết phương trình hóa học xảy ra

***Hướng dẫn***

|  |
| --- |
| **-** Trích các chất làm mẫu thử và đánh số thứ tự, cho nước lần lượt vào các mẫu thử và lắc đều:  + Mẫu thử tan và sủi bọt khí là Na  + Các mẫu thử còn lại tan và không có hiện tượng gì: MgCl2, FeCl2, FeCl3, AlCl3  - Dùng dung dịch NaOH vừa thu được ở trên làm thuốc thử lần lượt cho vào các dung dịch thu được:  + Mẩu thử của dung dịch nào xuất hiện kết tủa trắng là MgCl2­  MgCl2 + 2NaOH  Mg(OH)2 + 2NaCl  + Mẫu thử của dung dịch nào xuất hiện kết tủa trắng xanh, bị hóa nâu trong không khí là FeCl2  FeCl2 + 2NaOH  Fe(OH)2 + 2NaCl  Fe(OH)2 + H2O + O2  Fe(OH)3  + Mẩu thử của dung dịch nào xuất hiện kết tủa nâu đỏ là FeCl3  FeCl3 + 3NaOH  Fe(OH)3 + 3NaCl  + Mẫu thử của dung dịch nào ban đầu xuất hiện kết tủa trắng keo, sau tan dần trong NaOH dư tạo dung dịch trong suốt là AlCl3  AlCl3 + 3NaOH  Al(OH)3 + 3NaCl  Al(OH)3 + NaOH  NaAlO2 + H2O |

**Câu 10.** Chỉ dùng thêm nước và các điều kiện thí nghiệm cần thiết, hãy nêu phương pháp nhận biết 5 gói bột màu trắng của 5 chất sau; KCl, Ba(HCO­3)2, K2CO3, MgCl2, K2SO4. Viết phương trình hóa học xảy ra.

***Hướng dẫn***

|  |
| --- |
| - Trích mỗi lọ ít làm mẫu thử  - Cho thêm nước vào các mẫu thử  - Đun nóng nhẹ các mẫu thử.  + Mẫu thử xuất hiện kết tủa trắng đồng thời sủi bọt khí thì đó là Ba(HCO3)2  Ba(HCO3)2  BaCO3 + CO2 + H2O  - Dùng Ba(HCO3)2 vừa nhận được nhỏ vào lần lượt các mẫu thử trên ta thu được kết quả sau:  + Nhóm 1: Tạo kết tủa trắng với Ba(HCO3)2 là K2CO3  và K2SO4  Ba(HCO3)2 + K2CO3   BaCO3 + 2KHCO3  Ba(HCO3)2 + K2SO4  BaSO4 + 2KHCO3  + Nhóm 2: Không hiện tượng gì bao gồm KCl, MgCl2  - Trích từng mẫu thử ở nhóm 1 cho vào nhóm 2.  + Mẫu xuất hiện kết tủa trắng thì mẫu thử trong nhóm 1 là K2CO3 và mẫu thử nhóm 2 là MgCl2  + Mẫu còn lại trong nhóm 1 là K2SO4 và nhóm 2 là KCl  MgCl2 + K2CO3   MgCO3 + 2KCl |

**Câu 11.** Có 4 gói phân bón có công thức hóa học như sau: KCl, NH4NO3, Ca(H­2PO4)2,CO(NH2)­2 Chỉ dùng vôi sống và nước, hãy nhận biết 4 gói phân bón trên.

***Hướng dẫn***

|  |
| --- |
| - Trích mẫu thử và đánh số thứ tự  - Hòa tan các mẫu thử vào nước  - Cho vôi sống vào nước đến khi phản ứng xảy ra hoàn toàn, lọc lấy phần dung dịch trong suốt Ca(OH)2  CaO + H­­­­­­2O Ca(OH)2  - Cho dung dịch Ca(OH)2 lần lượt vào các ống nghiệm chứa các dung dịch mẫu thử  + Mẫu thử xuất hiện kết tủa trắng là: Ca(H2PO4)2  Ca(H2PO4­­)2  + 2Ca(OH)2  Ca3(PO4)2 + 2H2O  + Mẫu thử xuất hiện chất khí có mùi khai thì đó là NH4NO3:  2NH4NO3 + Ca(OH)2  Ca(NO3)2 + 2NH3 + 2H2O  + Mẫu thử vừa có kết tủa trắng vừa có mùi khai thóat ra là CO(NH2)2­  CO(NH2)2 + 2H2O  (NH4 )2CO3­­  (NH4)2­CO3 + Ca(OH)2 CaCO3 + 2NH3 + 2H2O |

**Câu 12.** Có 6 chất rắn đựng trong 6 lọ riêng biệt, mất nhãn là: Na2CO3, Na2SO4, MgCO3, BaCO3, BaSO4, CuSO4. Chỉ dùng thêm một thuốc thử, hãy nhận biết các chất rắn trên bằng phương pháp hóa học (viết các phương trình hóa học của phản ứng xảy ra).

***Hướng dẫn***

|  |
| --- |
| - Đánh số thứ tự, trích mẫu thử:  - Nhỏ dung dịch H2SO4 dư lần lượt vào các mẫu thử.  + Mẫu thử tan và có sủi bọt khí là chứa Na2CO3, MgCO3 (Nhóm 1)  Na2CO3 + H2SO4 Na2SO4 + CO2 + H2O  MgCO3 + H2SO4 MgSO4 + CO2 + H2O  + Mẫu thử tan nhưng không có khí bay lên là: Na2SO4  + Mẫu thử không tan là BaSO4  + Mẫu thử tan, có khí bay lên và xuất hiện kết tủa trắng là BaCO3  BaCO3 + H2SO4 BaSO4 + CO2 + H2O  - Nung nóng các mẫu chất trong nhóm 1 đến khối lượng không đổi thu được sản phẩm tương ứng là Na2CO3 và MgO (Nhóm 2)  MgCO3 MgO + CO2  - Cho H2SO4 vào các mẫu thử của nhóm 2, nếu:  + Mẫu thử tan và có khí bay lên là Na2CO3  Na2CO3 + H2SO4 Na2SO4 + CO2 + H2O  + Mẫu thử tan là MgO, từ đó xác định chất ban đầu tương ứng là MgCO3  MgO + H2SO4 MgSO4 + H2O |

**Câu 13**. Cho 7 lọ chứa các dung dịch không màu bị mất nhãn gồm: NH4Cl, Zn(NO3)2, (NH4)2SO4, phenolphtalein, K2SO4, HCl, NaCl. Chỉ dùng thêm dung dịch Ba(OH)2  làm thuốc thử, có thể nhận biết được bao nhiêu chất trong số các dung dịch trên? Viết các phương trình hoá học xảy ra.

**Hướng dẫn**

|  |
| --- |
| Trích mẫu thử và đánh số thứ tự từ 1 đến 7.  - Cho dung dịch Ba(OH)2 vào các mẫu thử đến dư, nếu:  + Dung dịch chuyển qua màu đỏ (**\***) là dung dịch phenolphtalein (dán nhãn).  + Chỉ có khí mùi khai bốc lên là dung dịch NH4Cl (dán nhãn).  2NH4Cl + Ba(OH)2  2NH3 + BaCl2 + 2H2O  + Có khí mùi khai bốc lên, đồng thời xuất hiện kết tủa trắng là dung dịch (NH4)2SO4 (dán nhãn).  (NH4)2SO4+ Ba(OH)2  2NH3 + BaSO4+ 2H2O  + Chỉ xuất hiện kết tủa trắng là dung dịch K2SO4 (dán nhãn).  K2SO4+ Ba(OH)2 2KOH + BaSO4  + Xuất hiện kết tủa keo trắng, sau đó kết tủa tan dần đến hết thì đó là dung dịch Zn(NO3)2 (dán nhãn).  Zn(NO3)2 + Ba(OH)2 Zn(OH)2 + Ba(NO3)2  Zn(OH)2 + Ba(OH)2BaZnO2 + 2H2O  + Không có hiện tượng gì là dung dịch HCl và NaCl.  - Lấy (\*) cho vào 2 mẫu thử còn lại, nếu:  + Dd bị mất màu hồng sau một thời gian là HCl (dán nhãn).  2HCl + Ba(OH)2BaCl2 + 2H2O  + Dung dịch không có hiện tượng gì là NaCl (dán nhãn). |

**Câu 14.** Cho 7 lọ chứa các dung dịch không màu bị mất nhãn gồm: NH4Cl, Zn(NO3)2, (NH4)2SO4, phenolphtalein, K2SO4, HCl, NaCl. Chỉ dùng thêm dung dịch Ba(OH)2  làm thuốc thử, có thể nhận biết được bao nhiêu chất trong số các dung dịch trên? Viết các phương trình hoá học xãy ra.

**Hướng dẫn**

|  |
| --- |
| \* Trích mẫu thử và đánh số thứ tự nhận biết.  - Cho dung dịch Ba(OH)2 vào các mẫu thử đến dư, nếu:  + Dung dịch chuyển qua màu đỏ (**\***) là dung dịch phenolphtalein.  + Chỉ có khí mùi khai bốc lên là dung dịch NH4Cl (dán nhãn).  2NH4Cl + Ba(OH)2  2NH3 + BaCl2 + 2H2O  + Có khí mùi khai bốc lên, đồng thời xuất hiện kết tủa trắng là dung dịch (NH4)2SO4.  NH4)2SO4+ Ba(OH)2  2NH3 + BaSO4+ 2H2O  + Chỉ xuất hiện kết tủa trắng là dung dịch K2SO4.  K2SO4+ Ba(OH)2 2KOH + BaSO4  + Xuất hiện kết tủa keo trắng, sau đó kết tủa tan dần đến hết thì đó là dung dịch Zn(NO3)2.  Zn(NO3)2 + Ba(OH)2 Zn(OH)2 + Ba(NO3)2  Zn(OH)2 + Ba(OH)2BaZnO2 + 2H2O  + Không có hiện tượng gì là dung dịch HCl và NaCl  - Lấy (\*) cho vào 2 mẫu thử còn lại, nếu:  + Dd bị mất màu hồng sau một thời gian là HCl.  2HCl + Ba(OH)2BaCl2 + 2H2O  + Dung dịch không có hiện tượng gì là NaCl. |

**Câu 15.**  Cho 5 lọ hóa chất mất nhãn, mỗi lọ đựng một trong các dung dịch chất sau: NaOH, NaCl, HCl. H2SO4, BaCl2. Chỉ dùng thêm phenolphtalein, trình bày phương pháp hóa học để nhận biết dung dịch ở mỗi lọ và viết các phương trình phản ứng xảy ra nếu có.

**Hướng dẫn**

|  |
| --- |
| - Trích các mẫu thử ra các ống nghiệm, đánh số thứ tự tương ứng.  - Nhỏ dung dịch phenolphtalein lần lượt vào 5 mẫu thử  + Mẫu thử nào làm phenolphtalein chuyển màu hồng là dung dịch NaOH  + Mẫu nào không chuyển màu là 4 mẫu còn lại  - Nhỏ dung dịch NaOH lẫn phenolphtalein (màu hồng) vào 4 mẫu chưa nhận được:  + Mẫu nào làm mất màu hồng => Đó là dung dịch HCl và H2SO4 (nhóm A)  NaOH + HCl  NaCl + H2O  2NaOH + H2SO4 Na2SO4 + 2H2O  + Mẫu nào không làm mất màu hồng là BaCl2 và NaCl (Nhóm B)  - Cho lần lượt từng mẫu thử nhóm A vào lần lượt mẫu thử nhóm B  + Nếu xuất hiện kết tủa trắng thì mẫu nhóm A là H­2SO4 và nhóm B là BaCl2  H2SO4 + BaCl2 BaSO4 + 2HCl  + Nếu không thấy hiện tượng gì thì mẫu nhóm A là HCl và mẫu nhóm B là NaCl. |

**Câu 16.** Chỉ dùng thêm dung dịch phenolphtalein (với các điều kiện dụng cụ thí nghiệm có đủ), hãy trình bày phương pháp nhận biết các dung dịch không màu đựng riêng biệt trong các lọ mất nhãn sau: MgSO4, NaNO3, KOH, BaCl2, Na2SO4. Viết các phương trình phản ứng xảy ra (nếu có).

**Hướng dẫn**

|  |
| --- |
| - Trích mẫu thử và đánh số tương ứng  - Nhỏ từ từ dung dịch phenolphtalein vào các ống nghiệm chứa các mẫu thử:  + Mẫu thử làm phenolphtalein từ không màu chuyển màu hồng là dung dịch KOH  + Các mẫu thử còn lại không có hiện tượng.  - Nhỏ từ từ dung dịch KOH vừa nhận được ở trên vào các dung dịch còn lại:  + Nếu ống nghiệm thấy xuất hiện kết tủa trắng là dung dịch MgSO4.  PTHH: 2KOH + MgSO4 → Mg(OH)2 ↓ (trắng) + K2SO4  + Các ống nghiệm còn lại không có hiện tượng gì là các dung dịch NaNO3, BaCl2, Na2SO4.  - Nhỏ từ từ dung dịch MgSO4 vừa nhận được vào 3 dung dịch còn lại.  + Nếu ống nghiệm nào xuất hiện kết tủa trắng là dung dịch BaCl2  PTHH: MgSO4 + BaCl2 → BaSO4 ↓ (trắng) + MgCl2  + Ống nghiệm không có hiện tượng gì là dung dịch NaNO3, Na2SO4  - Nhỏ từ từ dung dịch BaCl2 vừa nhận được ở vào 2dung dịch còn lại.  + Nếu ống nghiệm thấy xuất hiện kết tủa trắng là dung dịch Na2SO4  PTHH: Na2SO4 + BaCl2 → BaSO4↓ (trắng) + 2NaCl  + Ống nghiệm còn lại không có hiện tượng gì là NaNO3. |

**Câu 17.** Chỉ dùng quỳ tím hãy nhận biết các dung dịch riêng biệt đựng trong các lọ mất nhãn sau: HCl, NaHSO4, Na2CO3, BaCl2, NaCl, NaOH

**Hướng dẫn**

|  |
| --- |
| \* Trích các mẫu thử đánh số thứ tự:  - Thả mẩu giấy quỳ tím vào các mẫu thử  - Nếu quỳ tìm chuyển thành màu đỏ là HCl, NaHSO4 (Nhóm I)  - Nếu quỳ tím chuyển thành màu xanh là Na2CO3, NaOH (Nhóm II)  - Nếu quỳ tím không chuyển màu là BaCl2, NaCl (Nhóm III)  \* Cho 2 mẫu nhóm I lần lượt tác dụng từng đôi một các mẫu nhóm III  - Nếu thấy kết tủa trắng chứng tỏ là NaHSO4(Nhóm I), BaCl2(Nhóm III)  2NaHSO4 + BaCl2BaSO4+ Na2SO4 + 2HCl  - Còn lại không hiện tượng gì là HCl (Nhóm I), NaCl (Nhóm III)  - Nhỏ BaCl2  lần lượt vào các mẫu (Nhóm II), nếu thấy kết tủa trắng là Na2CO3  còn lại không hiện tượng gì là NaOH.  BaCl2  + Na2CO3  BaCO3 +2NaCl |

**Câu 18.** Có năm dung dịch không màu đựng trong các lọ mất nhãn riêng biệt: Al2(SO4)3; NaOH; MgCl2; ZnCl2; BaCl2. Chỉ được sử dụng thêm phenolphtalein, hãy trình bày cách phân biệt mỗi dung dịch và viết phương trình hoá học của các phản ứng xảy ra?

**Hướng dẫn**

|  |
| --- |
| - Trích các mẫu thử và đánh số thứ tự. Nhỏ dung dịch phenolphtalein vào các mẫu thử, mẫu nào thấy dung dịch hoá đỏ (hồng) thì đó là NaOH.  - Nhỏ dung dịch NaOH tới dư vào 4 mẫu thử còn lại.  + Mẫu thử nào xuất hiện kết tủa tăng dần, bền *(không tan)* thì đó là dung dịch MgCl2.  2NaOH + MgCl2 Mg(OH)2 + 2NaCl  + Mẫu thử không có hiện tượng gì đó là dung dịch BaCl2.  + Mẫu thử nào xuất hiện kết tủa, sau đó tan hoàn toàn thì đó là dung dịch Al2(SO4)3 và dung dịch ZnCl2.  6NaOH + Al2(SO4)3  2Al(OH)3 + 3Na2SO4  NaOH + Al(OH)3 NaAlO2 + H2O  2NaOH + ZnCl2  Zn(OH)2 + 2NaCl  2NaOH + Zn(OH)2  Na2ZnO2 + H2O  - Cho dung dịch BaCl2 vừa nhận được vào 2 mẫu thử này, xuất hiện kết tủa trắng thì đó là Al2(SO4)3.  3BaCl2 + Al2(SO4)3  3BaSO4 + 2AlCl3 |

**Câu 19.** Cho các chất rắn dạng bột Mg, Ba(OH)2, Al2O3, Al chứa trong các lọ riêng biệt, bị mất nhãn. Chỉ được dùng một thuốc thử duy nhất, hãy trình bày phương pháp hóa học để phân biệt các lọ bị mất nhãn trên. Viết các phương trình phản ứng xảy ra.

**Hướng dẫn**

|  |
| --- |
| - Dùng H2O để làm thuốc thử cho lần lượt từng chất rắn vào nước  - Chất nào tan là Ba(OH)2.  - Cho lần lượt từng chất còn lại vào dd Ba(OH)2. Chất tan không có khí là Al2O3  - Chất tan có khí là Al  Ba(OH)2 + Al2O3 → Ba(AlO2)2 + H2O  Ba(OH)2 + 2Al + 2H2O → Ba(AlO2)2 + 3H2  - Còn lại là Mg |

**Câu 20.** Có 5 chất bột đựng trong các lọ riêng biệt mất nhãn: NaCl, K2CO3, MgSO4, BaCO3, BaSO4. Chỉ dùng CO2 và H2O, hãy trình bày phương pháp để nhận biết 5 chất trên. Viết các phương trình hóa học.

**Hướng dẫn**

|  |
| --- |
| - Hoà tan lần lượt các chất vào nước, nhận ra 2 nhóm:  Nhóm 1: Tan trong nước gồm: NaCl, K2CO3, MgSO4  Nhóm 2: Không tan trong nước gồm: BaCO3, BaSO4  - Sục khí CO2 vào từng chất ở nhóm 2: Chất rắn bị hòa tan là BaCO3, không có hiện tượng là BaSO4  BaCO3 + CO2 + H2O  Ba(HCO3)2  - Lấy dung dịch Ba(HCO3)2 ở trên cho vào từng chất ở nhóm 1  + Không có hiện tượng gì là NaCl.  + Hai lọ cho kết tủa là K2CO3, MgSO4  K2CO3 + Ba(HCO3)2  BaCO3↓ + 2KHCO3  MgSO4 + Ba(HCO3)2 BaSO4↓+ Mg(HCO3)2  + Dẫn khí CO2 vào hai kết tủa, kết tủa tan => chất ban đầu là K2CO3, kết tủa không tan => chất ban đầu là MgSO4 |

**Câu 21.** Có 4 dung dịch riêng biệt đựng trong mỗi bình được ký hiệu ngẫu nhiên , . Mỗi dung dịch chứa một trong các chất tan sau:  và . Một học sinh lần lượt thực hiện các thí nghiệm và kết quả được ghi theo bảng sau:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | X | T | Z | Y |  |
| Dung Dịch NaHSO4 | ↓↑ | ↑ |  |  | ↓: sinh ra kết tủa  ↑: sinh ra khí |
| Dung Dịch Ba(OH)2 | ↓ | ↓ |  | ↓ |

Hãy xác định dung dịch trong các bình ký hiệu  trên và viết các phương trình phản ứng xảy ra.

**Hướng dẫn**

|  |
| --- |
| Dung dịch trong các bình  X: Ba(HCO3)2; Y: Na2SO4­; Z: NaCl; T: Na2CO3  PTHH:  Ba(HCO3)2 + 2NaHSO4 → BaSO4 ↓ + Na2SO4 + 2CO2 ↑ + 2H2O  Ba(HCO3)2 + Ba(OH)2 → 2BaCO3 ↓ + 2H2O  Na2SO4 + Ba(OH)2 → BaSO4 ↓ + 2NaOH  Na2CO3 + NaHSO4 → Na2SO4 + CO2 ↑ + H2O  Na2CO3 + Ba(OH)2 → BaCO3 ↓ + 2NaOH |

**Câu 22.** Cho 2 lọ mất nhãn: 1 lọ chứa dung dịch X, 1 lọ chứa dung dịch Y. Dung dịch X chứa hỗn hợp BaCl2 và NaOH, dung dịch Y chứa hỗn hợp NaAlO2 và NaOH. Chỉ dùng khí CO2 hãy trình bày cách phân biệt hai lọ dung dịch trên. Viết các phương trình hóa học sảy ra.

**Hướng dẫn**

|  |
| --- |
| - Sục từ từ khí CO2 tới dư vào hai dung dịch trên quan sát hiện tượng xảy ra  - Nếu dung dịch nào xuất hiện kết tủa trắng sau đó kết tủa tan tạo thành dung dịch trong suốt thì dung dịch đó chứa BaCl2 và NaOH (dung dịch X) do các phản ứng sảy ra theo thứ tự:  CO2 + NaOH → Na2CO3 + H2O  Na2CO3 + BaCl2 → BaCO3 + 2NaCl  - Khi hết NaOH CO2 tác dụng với Na2CO3, BaCO3 làm kết tủa bị hòa tan:  BaCO3 + H2O + CO2 → Ba(HCO3)2  Na2CO3 + H2O + CO2 → 2NaHCO3  - Nếu dung dịch nào sục khí CO2 vào lúc đầu chưa có hiện tượng gì sau một thời gian mới có kết tủa xuất hiện thì dung dịch đó chứa NaAlO2, NaOH (dd Y) do các phản ứng:  CO2 + NaOH → Na2CO3 + H2O  H2O + CO2 + NaAlO2 → Al(OH)3 + NaHCO3 |

**Câu 23.** Chỉ dùng bột sắt làm thuốc thử, hãy nhận biết các dung dịch riêng biệt sau: H2SO4, Na2SO4, Na2CO3, MgSO4, BaCl2.Viết đầy đủ phương trình hóa học của các phản ứng xảy ra.

**Hướng dẫn**

|  |
| --- |
| - Chiết các hóa chất ra các ống nghiệm, có đánh số sau mỗi lần phản ứng.  Đầu tiên cho bột sắt lần lượt vào các ống nghiệm, nếu:  \* Có khí không màu bay ra là dung dịch H2SO4  Fe + H2SO4 → FeSO4 + H2  \* Không có hiện tượng là các dung dịch: Na2SO4, Na2CO3, MgSO4, BaCl2 (1)  - Sau đó, ta dùng dung dịch H2SO4 vừa nhận được lần lượt cho vào vào các dung dịch (1), nếu:  + Có hiện tượng sủi bọt khí, không màu, không mùi thoát ra là dung dịch Na2CO3  H2SO4 + Na2CO3 → Na2SO4 + H2O + CO2  + Có hiện tượng kết tủa trắng xuất hiện là dung dịch BaCl2.  H2SO4 + BaCl2 → BaSO4 + 2HCl  + Không hiện tượng là dung dịch Na2SO4 và MgSO4 (2)  Tiếp theo, ta dùng dung dịch Na2CO3 vừa nhận được lần lượt cho vào các dung dịch (2), nếu:  + Có hiện tượng kết tủa trắng xuất hiện là dung dịch MgSO4  MgSO4 + Na2CO3 → MgCO3 + Na2SO4  + Không hiện tượng là dung dịch Na2SO4 |

**Câu 24.** Chỉ sử dụng thêm giấy quỳ tím, hãy trình bày phương pháp nhận biết các dung dịch sau đây: NaOH, H2SO4, Ba(OH)2, NaCl, K2SO4. Viết phương trình hóa học của các phản ứng xảy ra.

**Hướng dẫn**

|  |
| --- |
| - Trích mẫu thử.  - Nhỏ lần lượt các mẫu thử lên các mẩu quỳ tím:  + Mẫu thử làm quỳ tím hóa đỏ: dung dịch H2SO4  + Mẫu thử làm quỳ tím hóa xanh: dung dịch NaOH, Ba(OH)2 (nhóm I)  + Mẫu thử không làm đổi màu quỳ tím: dung dịch NaCl, K2SO4 (nhóm II)  - Cho dung dịch H2SO4 vừa nhận được lần lượt vào các mẫu thử nhóm I:  + Mẫu thử tạo kết tủa trắng: dung dịch Ba(OH)2  Ba(OH)2 + H2SO4 **→** BaSO4 + 2H2O  + Mẫu thử không có hiện tượng: dung dịch NaOH  2NaOH + H2SO4 **→** Na2SO4 + 2H2O  - Cho dung dịch Ba(OH)2 vừa nhận được lần lượt vào các mẫu thử nhóm II:  + Mẫu thử tạo kết tủa trắng: dung dịch K2SO4  Ba(OH)2 + K2SO4 **→** BaSO4 + 2KOH  + Mẫu thử không có hiện tượng: dung dịch NaCl. |

**Câu 25.** Có 5 lọ không nhãn mỗi lọ đựng các dung dịch sau: NH4Cl, (NH4)2SO4, FeCl3, CuCl2, NaCl

Bằngphương pháp hóa học và chỉ dùng 1 hóa chất làm thuốc thử hãy nhận biết các dung dịch trên. Viết phương trình hóa học xảy ra.

**Hướng dẫn**

|  |
| --- |
| Trích mẫu thử và đánh số thứ tự tương ứng. Nhỏ dung dịch Ba(OH) 2 vào các mẫu thử  Mẫu thử có khí bay lên mùi khai là dung dịch NH4Cl  2NH4Cl + Ba(OH) 2 → BaCl2 +2NH3+ 2H2O  Mẫu thử có khí bay lên mùi khai và kết tủa trắng là dung dịch (NH4) 2SO4  (NH4) 2SO4+ Ba(OH) 2 → BaSO4+2NH3+ 2H2O  Mẫu thử có kết tủa mâu đỏ là dung dịch FeCl3  2FeCl3+ 3Ba(OH)2 → 2Fe(OH) 3 + 3BaCl2  Mẫu thử có kết tủa xanh lơ là dung dịch CuCl2  CuCl2+ Ba(OH)2 → Cu(OH)2 + BaCl2  Mẫu thử còn lại là dung dịch NaCl |

**Câu 26:** Chỉ được dùng thêm 2 hóa chất, bằng phương pháp hóa học hãy phân biệt 5 chất bột chứa trong 5 lọ mất nhãn sau: Mg(OH)2, Al2O3, Ca(NO3)2, Na2CO3, KOH. Viết PTHH của các phản ứng xảy ra.

**Hướng dẫn**

|  |
| --- |
| Trích lượng nhỏ các chất thành mẫu thử để nhận biết  1. Cho các mẫu thử vào nước dư:  - Hai mẫu thử không tan là Mg(OH)2 và Al2O3 (Nhóm 1)  - Ba mẫu thử tan tạo dung dịch không màu là Ca(NO3)2, Na2CO3, KOH (Nhóm 2)  2. Nhận biết nhóm 2:  - Dùng dung dịch HCl nhỏ vào các mẫu thử ở nhóm 2  + Mẫu thử có bọt khí thoát ra là Na2CO3  PTHH:  + Hai dung dịch còn lại không có hiện tượng, ta nhận biết được lọ chứa Na2CO3  - Dùng dung dịch Na2CO3 vừa nhận biết được nhỏ vào hai mẫu thử còn lại trong nhóm 2:  + Mẫu thử nào xuất hiện kết tủa trắng là Ca(NO3)2  PTHH:  + Mẫu không có hiện tượng là KOH.  3. Nhận biết nhóm 1:  - Dùng dung dịch KOH vừa nhận biết được nhỏ vào các mẫu thử ở nhóm 1.  + Mẫu nào chất rắn tan ra là Al2O3  PTHH:  + Mẫu không có hiện tượng là Mg(OH)2 |

**Dạng 3. Nhận biết hóa chất riêng biệt, không dùng thuốc thử**

**Phương pháp:** Ta dùng các phản ứng phân hủy bởi nhiệt, hoặc lập bảng cho các chất lần lượt tác dụng với nhau, sau đó ta thống kê các hiện tượng để nhận biết chất

**VD.** Cho 5 dung dịch không màu gồm: NaCl, Na2CO3, BaCl2, HCl và Na2SO4chứatrong các lọ riêng biệt bị mất nhãn. Không dùng thêm hóa chất nào khác, bằng phương pháp hóa học hãy phân biệt các dung dịch trên. Viết phương trình hóa học của các phản ứng.

**Hướng dẫn**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Trích các chất làm mẫu thử cho vào 5 ống nghiệm đánh số thứ tự. Cho các mẫu thử lần lượt tác dụng với nhau ta được kết quả sau:   |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | |  | **NaCl** | **Na2CO3** | **BaCl2** | **HCl** | **Na2SO4** | | **NaCl** |  |  |  |  |  | | **Na2CO3** |  |  | Kết tủa trắng | Sủi bọt khí |  | | **BaCl2** |  | Kết tủa trắng |  |  | Kết tủa trắng | | **HCl** |  | Sủi bọt khí |  |  |  | | **Na2SO4** |  |  | Kết tủa trắng |  |  |   \* Qua bảng tổng hợp ta nhận biết được:  + Mẫu không có hiện tượng xảy ra là chứa dung dịch NaCl.  + Mẫu có xuất hiện 1 kết tủa trắng và 1 sủi bọt khí là chứa dung dịch Na2CO3  Na2CO3 + BaCl2 → 2NaCl + BaCO3  Na2CO3 + 2HCl → 2NaCl + CO2 + H2O  + Mẫu xuất hiện 2 kết tủa trắng là chứa dung dịch BaCl2  Na2CO3 + BaCl2 → 2NaCl + BaCO3  Na2SO4  + BaCl2 → 2NaCl + BaSO4  + Mẫu nào có 1 sủi bọt khí làchứa dung dịch HCl:  Na2CO3 + 2HCl → 2NaCl + CO2 + H2O  + Mẫu nào xuất hiện 1 kết tủa trắng là chứa dung dịch Na2SO4:  Na2SO4  + BaCl2 → 2NaCl + BaSO4 |

**Bài tập:**

**Câu 1:** Nhận biết các dung dịch sau NaHSO4, KHCO3, Mg(HCO3)2, Na2SO3, Ba(HCO3)2, không sử dụng thêm hóa chất khác. Viết phương trình hóa học xảy ra.

**Hướng dẫn**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| \* Trích mỗi chất một ít làm mẫu thử, cho các mẫu thử tác dụng lẫn nhau   |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | |  | NaHSO4 | KHCO3 | Mg(HCO3)2 | Na2SO3 | Ba(HCO3)2 | | NaHSO4 | - | ↑ không mùi | ↑ không mùi | ↑ hắc | ↓↓ | | KHCO3 | ↑ không mùi | - | - | - | - | | Mg(HCO3)2 | ↑ không mùi | - | - | ↓ | - | | Na2SO3 | ↑ hắc | - | ↓ | - | ↓ | | Ba(HCO3)2 | ↓↓ | - | - | ↓ | - |   \* Nhận xét: Nhận ra **NaHSO4** phản ứng với các chất tạo ra khí và chất kết tủa màu trắng.  + NaHSO4 phản ứng với 2 chất tạo khí không mùi (KHCO3, Mg(HCO3)2).  + NaHSO4 phản ứng với Na2SO3 tạo khí có mùi hắc **nhận ra Na2SO3.**  + NaHSO4 phản ứng với Ba(HCO3)2 tạo khí không màu và kết tủa **nhận ra Ba(HCO3)2.**  **+ Các phương trình hóa học**  NaHSO4 + KHCO3 → Na2SO4 + CO2 + H2O  NaHSO4 + Mg(HCO3)2 → Na2SO4 + MgSO4 + CO2 ↑+ H2O  NaHSO4 + NaSO3 → Na2SO4 + SO2↑ + H2O  2NaHSO4 + Ba(HCO3)2 → BaSO4 ↓+ Na2SO4 + CO2↑ + H2O  - Cho Na2SO3 tác dụng với KHCO3, Mg(HCO3)2, nhận ra:  + Chất phản ứng tạo thành chất kết tủa trắng là Mg(HCO3)2  Mg(HCO3)2 + Na2SO3 → MgSO3↓ + 2NaHCO3 |

**Câu 2:** Có 3 lọ hoá chất không màu là NaCl, Na2CO3 và HCl. Nếu không dùng thêm hoá chất nào kể cả quỳ tím thì có thể nhận biết được không. Em hãy trình bày cách nhận biết (nếu có).

**Hướng dẫn**

|  |
| --- |
| - Có.  - Trích mỗi chất 1 ít làm mẫu thử, đánh số thứ tự nhận biết, rồi cho tác dụng lần lượt với nhau.  + Chất tác dụng với nhau tạo ra khí là HCl và Na2CO3 (nhóm 1)  + Chất không có phản ứng gì là NaCl.  - Cô cạn nhóm 1: Nhận ra HCl bay hơi hoàn toàn còn Na2CO3 sau cô cạn để lại cặn màu trắng. |

**Câu 3.** Có 6 lọ dung dịch được đánh số ngẫu nhiên từ 1 đến 6. Mỗi dung dịch chứa một chất tan trong các chất: BaCl2, H2SO4, NaOH, MgCl2, Na2CO3, HCl. Người ta tiến hành các thí nghiệm và thu được kết quả như sau:

- Thí nghiệm 1: Dung dịch 2 cho kết tủa khi tác dụng với các dung dịch 3 và 4.

- Thí nghiệm 2: Dung dịch 6 cho kết tủa khi tác dụng với các dung dịch 1 và 4.

- Thí nghiệm 3: Dung dịch 4 cho khí bay lên khi tác dụng với các dung dịch 3 và 5.

Hãy xác định mỗi chất trong các dung dịch trên.

***Hướng dẫn***

|  |
| --- |
| **-** Từ thí nghiệm 3: dung dịch 4 cho khí bay lên khi tác dụng với các dung dịch 3 và 5.  Dung dịch 4 phải là Na2CO3; dung dịch 3, 5 là H2SO4 hoặc HCl  - Mà từ thí nghiệm 1, dung dịch 2 cho kết tủa khi tác dụng với các dung dịch 3 và 4.  Dung dịch 2 là BaCl2, dung dịch 3 là H2SO4 còn dung dịch 5 là HCl  - Từ thí nghiệm 2, dung dịch 6 cho kết tủa khi tác dụng với các dung dịch 1 và 4.  Dung dịch 6 là MgCl2 còn dung dịch 1 là NaOH  Vậy dung dịch 1 là: NaOH dung dịch 4 là: Na2CO3  dung dịch 2 là: BaCl2 dung dịch 5 là: HCl  dung dịch 3 là: H2SO4 dung dịch 6 là: MgCl2  Các phương trình phản ứng hóa học xảy ra:  - Thí nghiệm 1: BaCl2 + H2SO4 → BaSO4 ↓ + 2HCl  BaCl2 + Na2CO3 → BaCO3 ↓ + 2NaCl  - Thí nghiệm 2: MgCl2 + 2NaOH → Mg(OH)2↓ + 2NaCl  MgCl2 + Na2CO3 → MgCO3↓ + 2NaCl  - Thí nghiệm 3: Na2CO3 + H2SO4 ↓ → Na2SO4 + CO2↑ + H2O  Na2CO3 + 2HCl → 2NaCl + CO2↑ + H2O |

**Câu 4.** Có 6 lọ mất nhãn đựng riêng biệt các dung dịch không màu là : Ba(HCO3)2, Na2CO3, Na2SO4, NaHSO3, NaHSO4. Bằng phương pháp hóa học và không dung thêm hóa chất khác để làm thuốc thử, hãy trình bày cách nhận biết các dung dịch trên. Viết phương trình hóa học của phản ứng xảy ra.

**Hướng dẫn**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **– Trích một ít mỗi chất làm mẫu thử, trộn như sau:**   |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | |  | Ba(HCO3)2 | Na2CO3 | Na2SO4 | NaHSO3 | NaHSO4 | | Ba(HCO3)2 | **-** | **trắng** | **trắng** |  |  | | Na2CO3 | **trắng** | **-** | **-** | **-** | **sủi bọt khí** | | Na2SO4 | **trắng** | **-** | **-** | **-** | **-** | | NaHSO3 | **-** | **-** | **-** | **-** | **sủi bọt khí** | | NaHSO4 |  | **sủi bọt khí** | **-** | **sủi bọt khí** | **-** | | **Kết quả** | **3** |  |  |  |  |   - Chất nào đem trộn có 3 lọ xuất hiện kết tủa trắng và 1 lọ có bọt khí sủi lên là Ba(HCO3)2.  - Chất nào đem trộn có 1 lọ xuất hiện kết tủa trắng và 1 lọ có bọt khí sủi lên là Na2CO3.  - Chất nào đem trộn chỉ có 1 lọ xuất hiện kết tủa trắng là Na2SO4.  - Chất nào đem trộn chỉ có 1 lọ sủi bọt khí là NaHSO3.  - Chất nào đem trộn có 3 lọ xuất hiện bọt khí và 1 lọ xuất hiện kết tủa trắng là NaHSO4.  -Các pthh xảy ra: Ba(HCO3)2 + Na2CO3 **→**  BaCO3 + 2NaHCO3  Ba(HCO3)2 + Na2SO4 **→**  BaSO4 + 2NaHCO3  Ba(HCO3)2 + 2NaHSO4 **→**  BaSO4 + Na2SO4 +2 CO2 + 2H2O  Na2CO3 + 2NaHSO4 **→**  2Na2SO4 + CO2 + H2O  NaHSO3 + NaHSO4 **→**  Na2SO4 + SO2 + H2O |

**Câu 5**. Cho các dung dịch riêng biệt: Na2CO3; Ba(HCO3)2; MgCl2; KHSO4; NaOH được kí hiệu là X, Y, Z, T, R (kí hiệu ngẫu nhiên không theo thứ tự). Tiến hành thí nghiệm giữa các dung dịch đã cho, hiện tượng của các thí nghiệm được ghi lại ở bảng sau (“ – ”: không có hiện tượng xảy ra:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Dung dịch | X | Y | Z | T | R |
| X |  | Có kết tủa | Có kết tủa | – | – |
| Y | Có kết tủa |  | – | Có kết tủa | Có khí thoát ra |
| Z | Có kết tủa | – |  | Có kết tủa | – |
| T | – | Có kết tủa | Có kết tủa |  | Có kết tủa và  có khí thoát ra |
| R | – | Có khí thoát ra | – | Có kết tủa và  có khí thoát ra |  |

Xác định các dung dịch X, Y, Z, T và R.

Giải thích và viết các phương trình hoa học minh hoạ?

**Hướng dẫn**

|  |
| --- |
| Theo đề bài, chất T phản ứng với Y, Z cho kết tủa tủa và phản ứng với R cho kết tủa và có khí  T là Na2CO3;  - R vừa tạo kết tủa, vừa tạo khí với Na2CO3  R là KHSO4.  - Mặt khác Y phản ứng với R cho khí  Y là Ba(HCO3)2; Z là MgCl2; X là NaOH  2NaOH + Ba(HCO3)2  BaCO3 + Na2CO3 + 2H2O  Hoặc: NaOH + Ba(HCO3)2  BaCO3 + NaHCO3 + H2O  MgCl2 + 2NaOH  Mg(OH)2 + 2NaCl  Ba(HCO3)2 + Na2CO3  2NaHCO3 + BaCO3  2KHSO4 + Ba(HCO3)2  2H2O + K2SO4 + 2CO2 + BaSO4  2KHSO4 + Na2CO3  K2SO4 + Na2SO4 + H2O + CO2  MgCl2 + Na2CO3  MgCO3 + 2NaCl |

**Câu 6.** Có 5 lọ mất nhãn đựng 5 dung dịch riêng biệt gồm NaOH, FeCl2, FeCl3, AlCl3, MgCl2. Không dùng thêm hóa chất nào khác, trình bày phương pháp hóa học nhận biết các dung dịch trên. Viết phương trình phản ứng xảy ra (nếu có)?

**Hướng dẫn**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| - Trích mẫu thử.  - Cho lần lượt một mẫu thử vào 4 mẫu thử còn lại.  Ta có bảng nhận biết như sau:   |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | |  | NaOH | FeCl2 | FeCl3 | AlCl3 | MgCl2 | | NaOH |  | ↓ trắng xanh | ↓ nâu đỏ | ↓ keo trắng  Sau đó tan dần | ↓ trắng | | FeCl2 | ↓ trắng xanh |  |  |  |  | | FeCl3 | ↓ nâu đỏ |  |  |  |  | | AlCl3 | ↓ keo trắng  Sau đó tan dần |  |  |  |  | | MgCl2 | ↓ trắng |  |  |  |  |   - Như vậy:  + Nếu xuất hiện kết tủa trắng xanh thì nhận ra chất NaOH và FeCl2  2NaOH + FeCl2 → Fe(OH)2 ↓ + 2NaCl  + Nếu xuất hiện kết tủa nâu đỏ thì nhận ra chất NaOH và FeCl3  3NaOH + FeCl3 → Fe(OH)3 ↓ + 3NaCl  + Nếu xuất hiện kết tủa trắng keo, sau đó thêm NaOH thì thấy kết tủa tan dần đó là AlCl3  3NaOH + AlCl3 → Al(OH)3 ↓ + 3NaCl  Sau đó NaOH dư thì sẽ có phản ứng:  Al(OH)3 + NaOH → NaAlO2 + 2H2O  + Nếu xuất hiện kết tủa trắng thì đó là MgCl2  NaOH + MgCl2 → Mg(OH)2 ↓ + 2NaCl |

**Câu 7.** Có 4 dung dịch không màu đựng trong 4 lọ mất nhân trong số các chất sau: K2SO4, NaHCO3, Mg(HCO3)2, Ba(HCO3)2. Chỉ dùng thêm cách đun nóng (không dùng hóa chất khác) hãy nhận biết các dung dịch trên.

**Hướng dẫn**

|  |
| --- |
| - Trích mẫu thử và đánh số thứ tự tương ứng.  - Đun nóng các dung dịch:  + Hai dung dịch khi đun nóng xuất hiện kết tủa trắng và khí không màu là Mg(HCO3)2 và 1 Ba(HCO3)2 - **Nhóm I**.  Mg(HCO3)2 MgCO3 + H2O + CO2  Ba(HCO3)2 BaCO3 + H2O + CO2  + Hai dung dịch khi đun nóng không có dấu hiệu là NaHCO3, KHSO4 – **Nhóm II**  - Cho lần lượt các dung dịch nhóm II vào từng dung dịch nhóm I:  + Tạo kết tủa trắng đồng thời có khí không màu thoát ra thì chất ở nhóm I là Ba(HCO3)2, chất ở nhóm II là KHSO4  Ba(HCO3)2 + 2KHSO4 → BaSO4 + K2SO4 + 2H2O + 2CO2  + Dung dịch cho khí không màu thoát ra ở nhóm I là Mg(HCO3)2  Mg(HCO3)2 + 2KHSO4 → MgSO4 + K2SO4 + 2H2O + 2CO2  + Dung dịch còn lại ở nhóm II là NaHCO3 |

**Câu 8:** Không được dùng thêm một hoá chất nào khác, hãy nhận biết 5 lọ bị mất nhãn sau đây. KHCO3, NaHSO4, Mg(HCO3)2 , Na2CO3, Ba(HCO3)2.

**Hướng dẫn giải chi tiết bài tập**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | KHCO3 | NaHSO4 | Mg(HCO3)2 | Na2CO3 | Ba(HCO3)2 |
| KHCO3 | x | Khí không màu | X | x | x |
| NaHSO4 | Khí không màu | x | Khí không màu | Khí không màu | Khí không màu |
| Mg(HCO3)2 | x | Khí không màu | X | x | kết tủa trắng |
| Na2CO3 | x | Khí không màu | X | x | kết tủa trắng |
| Ba(HCO3)2 | x | Khí không màu | kết tủa trắng | kết tủa trắng | x |

Trộn lần lượt các hoá chất theo cặp, lập bảng như hình. Suy ra:

KHCO3 1 lần tạo khí không màu.

NaHSO4 4 lần tạo khí không màu.

Na2CO3 1 lần tạo khí không màu, 2 lần tạo kết tủa trắng.

Còn lại 1 lần khí và 1 lần kết tủa trắng.

Cô cạn hai dung dịch còn lại rồi nung hoàn toàn. Hai chất rắn sau phản ứng cho vào dd Na2CO3. CaO tan tạo kết tủa, chất ban đầu là Ca(HCO3)2. Còn lại là Mg(HCO3)2.

Phương trình phản ứng minh họa

Ca(HCO3)2  CaCO3 + CO2 + H2O

Mg(HCO3)2  MgCO3 + CO2 + H2O

CaCO3  CaO + CO2

MgCO3  MgO + CO2

CaO + H2O → Ca(OH)2

Ca(OH)2 + Na2CO3 → CaCO3 + 2NaOH

**PHẦN C. BÀI TẬP TỰ LUYỆN**

**Câu 1. (Đề thi HSG Hóa 8 huyện Gia Viễn 2023 – 2024)** Bằng phương pháp hoá học hãy nhận biết 5 chất bột đựng trong 5 lọ mất nhãn sau: MgO, Na2O, K2SO4, Al2O3, P2O5.

**Câu 2. (Đề thi HSG Hóa 8 huyện Bát Xát 2023 - 2024)** Bằng phương pháp hóa học hãy nhận biết các chất khí không màu đựng trong 4 lọ không nhãn gồm: Carbon dioxide, oxygen, hyđrogen và nitrogen.

**Câu 4. (Đề thi HSG Hóa 8 huyện Quảng Trạch 2023 - 2024).** Có 4 lọ mất nhân 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. (Đề thi HSG Hóa 8 huyện Bảo Lộc 2023 - 2024).** Trong giờ thực hành, cô giáo chuẩn bị cho mỗi nhóm học sinh 6 lọ dung dịch. Mỗi lọ dung dịch chứa một trong những chất tan sau: HCl, H2SO4, NaCl, NaOH, Ba(OH)2, BaCl2. Chỉ sử dụng quỳ tím em hãy xác định chất chứa trong mỗi lọ và viết phương trình hóa học nếu có.

**Câu 6. (Đề thi HSG Hóa 8 huyện Hoa Lư 2023 – 2024)** Có 5 chất lỏng không màu đựng trong 5 lọ mất nhãn: nước, sodium chloride, sodium hydroxide, hydrochloric acid, sulfuric acid. Hãy nêu phương pháp nhận biết các chất lỏng trên.

**Câu 7 *(Đề thi HSG Hóa 8, Vĩnh Tường 2014 - 2015)* :** Có 4 lọ đựng riêng biệt: nước cất, dung dịch NaOH, dung dịch HCl,dung dịch NaCl. Bằng cách nào có thể nhận biết được từng chất trong mỗi lọ.

**Câu 8. (*Đề thi HSG Hóa 9 tỉnh Hà Nam năm 2020*)** Phân biệt Al, Mg, Al2O3 chỉ dùng một thuốc thử duy nhất.

**Câu 9 *(Đề thi HSG Hóa 9 tỉnh Bắc Giang năm 2021****)* Phân biệt các chất rắn BaCO3, Na2CO3, NaCl chỉ bằng dung dịch HCl.

**Câu 10 *(Đề thi HSG Hóa 9 tỉnh Hà Tĩnh năm 2020****)* Phân biệt các oxit CO2, SO2, NO2 bằng dung dịch nước vôi trong

**Câu 11. *(Đề thi học sinh giỏi cấp tỉnh Nghệ An năm 2016-2017****)* Nhận biết các dung dịch HCl, H2SO4, NaOH, NaCl, BaCl2 đựng trong các bình riêng biệt bằng phương pháp hóa học.

**Câu 12 *(Đề thi chọn HSG hóa 9 năm 2020 -2021 thị xã Nghi Sơn)***Bằng phương pháp hóc học hãy nhận biết sự có mặt của mỗi khí: CO, CO2, SO2, SO3.

**Câu 13. *(Đề thi chọn HSG tỉnh năm 2020 -2021, phòng GD & ĐT Yên Thành)***

Có 5 dung dịch loãng riêng biệt là NaOH, HCl, H2SO4, BaCl2, Na2SO4. Chỉ dùng phenolphtalein hãy trình bày phương pháp hóa học nhận biết mỗi chất.

**Câu 14. *(Đề thi học sinh giỏi Hóa học 9 cấp tỉnh Hà Tĩnh năm 2024)****:* Nhận biết các dung dịch NaCl, Na2SO4, NaOH, Ba(NO3)2, HCl đựng trong các lọ riêng biệt bằng phương pháp hóa học.

**Câu 15:** Có 4 chất bột màu trắng NaCl, AlCl3, MgCO3 và BaCO3. Chỉ được dùng H2O và các thiết bị cần thiết như  lò nung, bình điện phân... Hãy tìm cách nhận biết từng chất trên.

**Câu 16:** Bằng phương pháp nào có thể nhận ra các chất rắn sau đây Na2CO3, MgCO3, BaCO3.

**Câu 17:** Không dùng thêm hoá chất khác, dựa vào tính chất hãy phân biệt các dung dịch K2SO4, Al(NO3)3, (NH4)2SO4, Ba(NO3)2 và NaOH.

**Câu 18:** Hãy nêu phương pháp để nhận biết các dung dịch bị mất nhãn sau đây: AlCl3, NaCl, MgCl2, H2SO4. Được dùng thêm một trong các thuốc thử sau: quỳ tím, Cu, Zn, dung dịch NH3, HCl, NaOH, BaCl2, AgNO3, Pb(NO3)2.

**Câu 19:** Có 2 dung dịch  và  đựng trong hai lọ không nhãn. Hãy chọn 6 thuốc thử mà mỗi thuốc thử được dùng có thể phân biệt được hai dung dịch trên (không chọn thuốc thử là chất chi thị màu: như quỳ tím, phenolphtalein...). Viết các phương trình phản ứng?

**Câu 20.** Chỉ được dùng thêm một thuốc thử và các ống nghiệm, hãy trình bày phương pháp hóa học nhận ra các dung dịch bị mất nhãn: NaHSO4, Na2CO3, NaCl, BaCl2, Na2S.