**BÀI TẬP XÁC ĐỊNH CHẤT PHẢN ỨNG THEO LỜI DẪN**

**A. PHƯƠNG PHÁP TƯ DUY**

**-** Đọc hết 1 lượt đề bài để xác định được các phản ứng diễn ra theo từng giai đoạn để dự đoán các chất trước và sau phản ứng.

- Lập luận hoặc lập sơ đồ tư duy để dự đoán chất.

- Dựa vào tính chất hóa học của chất cụ thể để xác định phương trình hóa học xảy ra.

- Sau khi đã có tư duy về chất phản ứng và chất sản phẩm ta tiến hành xác định và viết các phương trình hóa học xảy ra.

**B. BÀI TẬP VẬN DỤNG**

**Bài 1:**Đá vôi khi phân hủy ở 900 - 10000C thu được vôi sống hay vôi nung **(A);** vôi sống tác dụng được với nước tạo thành vôi tôi **(B);** vôi tôi có thể tan trong nước tạo thành nước vôi trong. Khi cho CO2 vào nước vôi trong tạo thành kết tủa trắng **(C),** nếu tiếp tục cho CO2 vào thì kết tủa này tan tạo dung dịch **(D).** Các hợp chất (**A), (B), (C), (D)** ở trên tác dụng vừa đủ với dung dịch H2SO4 tạo ra hợp chất **(E). (E)** là thành phần chính của thạch cao có nhiều ứng dụng trong cuộc sống như: đúc tượng, đúc các chi tiết tinh vi làm trang trí nội thất, làm phấn viết bảng, bó bột khi gãy xương… Hãy viết các phương trình hóa học xảy ra.

**Hướng dẫn giải**

|  |
| --- |
| - Theo dữ liệu đề bài ta có: A: CaO; B: Ca(OH)2; C: CaCO3:+ CO2 làm tan kết tủa → D: Ca(HCO3)2; + A, B, C, D đều tác dụng được với H2SO4 tạo ra E và E là thành phần chính của thạch cao nên E là CaSO4**- Các phương trình hóa học xảy ra:**CaCO3  CaO + H2O CaO + H2O → Ca(OH)2 CO2 + Ca(OH)2 → CaCO3+ H2OCO2 + CaCO3 +H2O → Ca(HCO3­)2CaCO3 + H2SO4 → CaSO4 + CO2↑ + H2OCaO + H2SO4 → CaSO4 + H2O Ca(HCO3)2 + H2SO4 → CaSO4 + 2CO2↑ + 2H2O |
|  |

**Bài 2.** Cho hỗn hợp gồm Al2O3, Cu, Fe2O3 vào dung dịch H2SO4 loãng dư thu được dung dịch X và chất rắn Y. Lọc bỏ chất rắn Y, sau đó cho từ từ dung dịch NaOH tới dư vào dung dịch X thu được dung dịch Z và kết tủa M. Lọc tách kết tủa M, rửa sạch và nung ngoài không khí tới khối lượng không đổi thu được chất rắn N. Cho khí H2 dư đi qua N nung nóng thu được chất rắn P. Sục CO2 tới dư vào dung dịch Z thu được kết tủa Q. Biết các phương trình phản ứng trên đều xảy ra hoàn toàn. Viết các phương trình hóa học xảy ra.

 **Hướng dẫn giải**

|  |
| --- |
| - Hỗn hợp gồm Al2O3, Cu, Fe2O3 vào dung dịch H2SO4 loãng dư + Các PTHH xảy ra:+ Dung dịch X gồm: Al2(SO4)3, FeSO4, CuSO4, H2SO4 dư . + Chất rắn Y: Cu dư- Cho dung dịch X tác dụng với dung dịch NaOH dư:+ Các PTHH xảy ra:Al2(SO4)3 + 8NaOH dư  2NaAlO2 + 3Na2SO4 + 4H2O FeSO4 + 2NaOH dư  2Fe(OH)2 + Na2SO4 CuSO4 + 2NaOH dư  Cu(OH)2 + Na2SO4 H2SO4  + 2NaOH dư  Na2SO4  + 2H2O+ Dung dịch Z: NaAlO2, Na2SO4, NaOH dư. + Kết tủa M: Fe(OH)2, Cu(OH)2.- Lọc tách kết tủa M, rửa sạch và nung ngoài không khí tới khối lượng không đổi+ Các PTHH xảy ra:4Fe(OH)2 + O2  2Fe2O3  + 4H2OCu(OH)2  CuO + H2O→ Chất rắn N: Fe2O3, CuO.- Cho khí H2 dư đi qua N nung nóng+ Các PTHH xảy ra:Fe2O3 + 3H2  2Fe + 3H2OCuO + H2  Cu + H2O+ Chất rắn P: Fe, Cu.- Sục CO2 tới dư vào dung dịch ZCO2dư + 2H2O + NaAlO2  NaHCO3 + Al(OH)3CO2dư + NaOH NaHCO3 Kết tủa Q: Al(OH)3. |

**Bài 3:** Cho a mol CO2 hấp thụ hết vào dung dịch chứa b mol NaOH

- Nếu b =2a thì thu được dung dịch **A**.

- Nếu b = a thì được dung dịch **B**.

- Nếu b =1,4a thì được dung dịch **C**.

Tiến hành các thí nghiệm sau:

- Thí nghiệm 1: Cho dung dịch CaCl2 dư lần lượt vào dung dịch **A**, **B**, **C**

- Thí nghiệm 2: Cho dung dịch Ca(OH)2 dư lần lượt vào dung dịch **A**, **B**, **C**

- Thí nghiệm 3: Cho dung dịch CaCl2 dư lần lượt vào dung dịch **A**, **B**, **C** và đun nóng

Mô tả các hiện tượng quan sát được và viết PTHH của các phản ứng xảy ra?

**Hướng dẫn giải**

Cho a mol CO2 hấp thụ hết vào dung dịch chứa b mol NaOH thì có thể xảy ra theo các phản ứng như sau:

CO2 + 2 NaOH ⟶ Na2CO3  + H2O (1)

 CO2 + NaOH ⟶ NaHCO3 (2)

- Nếu b = 2a thì chỉ xảy ra phản ứng (1) thu được dung dịch **A** chứa Na2CO3

- Nếu b = a thì chỉ xảy ra phản ứng (2), được dung dịch **B** chứa NaHCO3

- Nếu a < b =1,4a < 2a thì xảy ra cả phản ứng (1); (2) được dung dịch **C** chứa Na2CO3  và NaHCO3

**- Thí nghiệm 1:** Cho dung dịch CaCl2 dư lần lượt vào dung dịch **A**, **B** và **C** thì thu được kết tủa trắng ở ống đựng dung dịch **A** và **C** theo phương trình hoá học

CaCl2 + Na2CO3 ⟶ CaCO3↓ + 2 NaCl (3)

**- Thí nghiệm 2:** Cho dung dịch Ca(OH)2 dư vào dung dịch **A**, **B** và **C** thì thu được kết tủa trắng ở cả 3 ống đựng dung dịch **A**, **B** và **C** theo phương trình hoá học

 Ca(OH)2+ Na2CO3 ⟶ CaCO3↓ + 2 NaOH (4)

Ngoài ra ở ống đựng dung dịch **B** và **C** có thêm phản ứng

Ca(OH)2 dư + NaHCO3 ⟶ CaCO3↓ + NaOH + H2O (5)

- **Thí nghiệm 3:** Cho dung dịch CaCl2 dư vào dung dịch **A**, **B** và **C** thì thu được kết tủa trắng ở cả 3 ống đựng dung dịch **A**, **B** và **C** theo phương trình hoá học (3), ngoài ra ở ống đựng dung dịch **B** và **C** có thêm phản ứng tạo khí

2NaHCO3  Na2CO3 + H2O + CO2  (6)

CaCl2 + Na2CO3  CaCO3↓ + 2NaCl

Hoặc: CaCl2 +2NaHCO3  CaCO3↓ + 2NaCl + CO2 + H2O

(không đun nóng thì phản ứng này ko xảy ra)

**Bài 4.** Cho các chất X, Y, Z, T (trong đó X, Y, Z đều là muối của Sodium) thỏa mãn các tính chất sau:

 - X hoặc Z tác dụng với dung dịch của chất Y đều thu được khí CO2.

 - X hoặc Y tác dụng với dung dịch của chất T đều thu được kết tủa trắng.

 - X hoặc T đều không phản ứng với dung dịch của chất Z.

 Biết phân tử khối của các chất thỏa mãn: MX + MZ = 190; MX + MT = 365; MZ + MT = 343;

MT + MY = 379. Xác định các chất X, Y, Z, T và viết các phương trình phản ứng minh họa.

**Hướng dẫn giải**

Theo bài ra ta có hệ phương trình:

 

☞ Lại có X, Y, Z đều là muối của Sodium và thỏa mãn các tính chất:

- X hoặc Z tác dụng với dung dịch của chất Y đều thu được khí CO2.

 → **X: Na2CO3; Z: NaHCO3 và Y: NaHSO4.**

- X hoặc Y tác dụng với dung dịch của chất T đều thu được kết tủa trắng.

- X hoặc T đều không phản ứng với dung dịch của chất Z.

**→ T: Ba(HCO3)2**

- Các phương trình phản ứng xảy ra:

Na2CO3 + 2NaHSO4 → 2Na2SO4 + CO2 + H2O

NaHCO3 + NaHSO4  → Na2SO4 + CO2+ H2O

Na2CO3 + Ba(HCO3)2 → BaCO3 + 2NaHCO3

2NaHSO4 + Ba(HCO3)2 → BaSO4+ Na2SO4 + 2CO2 + 2H2O

**Bài 5:** Cho các dung dịch muối vô cơ **A,** **B**, **C**, **D** chứa các gốc acid khác nhau. Biết **A** và **D** là muối của kim loại barium. **B** và **C** là muối của sodium.

Tiến hành các thí nghiệm sau:

- **A** tác dụng với **B** tạo kết tủa trắng (không tan trong nước và acid mạnh), khí không màu, không mùi và nặng hơn không khí.

- **B** tác dụng với **C** thu được dung dịch đồng nhất và khí không màu, mùi hắc, nặng hơn không khí.

**- A** tác dụng với **C** tạo kết tủa trắng tan được trong acid.

- **D** tác dụng với dung dịch AgNO3 thu được kết tủa trắng.

Xác định công thức hóa học của các dung dịch muối trên.

**Hướng dẫn giải**

**(A)** Ba(HCO3)2; (**B)** NaHSO4; (**C)** Na2SO3; (**D)** BaCl2

- Các phương trình hóa học xảy ra:

Ba(HCO3)2 + 2NaHSO4 → BaSO4 + 2CO2 + Na2SO4 + 2H2O

2NaHSO4 + Na2SO3 → 2Na2SO4 + SO2 + H2O

Ba(HCO3)2 + Na2SO3 → BaSO3 + 2NaHCO3

BaCl2 + 2AgNO3 → Ba(NO3)2 + 2AgCl

**Bài 6.** Hòa tan hoàn toàn FexOy vào dung dịch KHSO4 loãng dư thu được dung dịch **X**. Biết **X** hòa tan được Cu và làm mất màu dung dịch KMnO4. Lập luận để xác định công thức FexOy và viết phương trình hóa học của các phản ứng xảy ra.

**Hướng dẫn giải**

**-** Hòa tan FexOy vào dung dịch KHSO4 loãng thu được dung dịch **X**. Như vậy dung dịch X có thể chứa muối Fe (II) hoặc muối Fe (III) hoặc cả hai.

+ Dung dịch X hòa tan được kim loại Cu nên **X** phải chứa muối Fe (III).

+ Dung dịch X làm mất màu dung dịch KMnO4 nên **X** phải chứa muối Fe (II).

**→** công thức của FexOy là Fe3O4 (FeO.Fe2O3)

**- Phương trình hóa học:**

Fe3O4 +8KHSO4→Fe2(SO4)3 +FeSO4 +4K2SO4+4H2O

10FeSO4 +2KMnO4 +16KHSO4 → 5Fe2(SO4)3 +2MnSO4 +9K2SO4 +8H2O

Fe2(SO4)3 + Cu → 2FeSO4 + CuSO4

**Bài 7:** Cho kim loại **A** tác dụng với một dung dịch muối **B**. Viết phương trình hóa học xảy ra trong các trường hợp sau:

 **a.** Tạo một chất khí, một kết tủa trắng và một kết tủa xanh.

 **b**. Tạo một chất khí và một kết tủa trắng. Sục khí CO2 dư vào sản phẩm, kết tủa tan, dung dịch trong suốt.

 **c.** Tạo hai chất khí và dung dịch trong suốt. Cho dung dịch HCl vào dung dịch thu được thấy giải phóng khí. Dẫn khí này vào nước vôi trong dư thấy nước vôi đục.

**Hướng dẫn giải**

**a.** Tạo một chất khí, một kết tủa trắng và một kết tủa xanh.

→ Chọn kim loại **A**: Ba, dung dịch **B**: CuSO4

→ Chất khí là H2; kết tủa trắng là BaSO4, kết tủa xanh là Cu(OH)2

Ba + 2H2O  Ba(OH)2 + H2

Ba(OH)2 + CuSO4  BaSO4 + Cu(OH)2

**b.** Tạo một chất khí và một kết tủa trắng. Sục khí CO2 dư vào sản phẩm, kết tủa tan, dung dịch trong suốt.

→ Chọn kim loại **A**: Ca, dung dịch **B**: Ca(HCO3)2

→ Chất khí là H2, kết tủa trắng bị hòa tan trong CO2 dư là CaCO3

Ca + 2H2O  Ca(OH)2 + H2

Ca(OH)2 + Ca(HCO3)2  2CaCO3 + 2H2O

CO2 + CaCO3 + H2O  Ca(HCO3)2

**c.** Tạo hai chất khí và dung dịch trong suốt. Cho dung dịch HCl vào dung dịch thu được thấy giải phóng khí. Dẫn khí này vào nước vôi trong dư thấy nước vôi đục.

→ Chọn kim loại **A**: Na, dung dịch **B**: NH4HCO3

→ Chất khí là H2 và NH3. Nước vôi đục là CaCO3

- Phương trình hóa học:

2Na + 2H2O → 2NaOH + H2↑

NaOH + NH4HCO3 → NH3 + NaHCO3 + H2O

**Bài 8.** Cho 3 dung dịch muối A, B, C (muối trung hòa hoặc muối acid) ứng với 3 gốc acid khác nhau, thỏa mãn điều kiện sau:

A + B → có khí thoát ra

B + C → có kết tủa xuất hiện

A + C → vừa có kết tủa xuất hiện vừa có khí thoát ra.

Xác định A, B, C và viết các phương trình hóa học của các phản ứng xảy ra.

**Hướng dẫn giải**

- Vì A, B, C là các muối ứng với 3 gốc acid khác nhau; khi tác dụng với nhau sinh ra khí, kết tủa nên trong các chất này phải chứa:

 + Gốc –HSO4

 + Gốc =CO3, –HCO3 hoặc =SO3, –HSO3

 + Chứa muối của Ba.

- C tác dụng với B tạo kết tủa; tác dụng với A tạo kết tủa và khí → C là Ba(HCO3)2.

- A tác dụng với B tạo khí; tác dụng với C tạo khí và kết tủa → A có thể là NaHSO4.

- B tác dụng với A tạo khí, tác dụng với C có kết tủa → B có thể là Na2SO3.

Vậy: A, B, C lần lượt là NaHSO4, Na2SO3 và Ba(HCO3)2.

Các phương trình hóa học:

2NaHSO4 + Na2SO3 → 2Na2SO4 + SO2↑ + H2O

Na2SO3 + Ba(HCO3)2 → 2NaHCO3 + BaSO3↓

2NaHSO4 + Ba(HCO3)2  → BaSO4↓ + Na2SO4 + 2CO2↑ + 2H2O

**Bài 9.** Dẫn luồng khí CO dư qua hỗn hợp các chất: BaO, CuO, Fe3O4, Al2O3 nung nóng (các chất có số mol bằng nhau). Kết thúc các phản ứng thu được chất rắn **X** và khí **Y**. Cho **X** vào H2O (lấy dư) thu được dung dịch **E** và phần không tan **Q**. Cho **Q** vào dung dịch AgNO3 (số mol AgNO3 bằng hai lần tổng số mol các chất trong hỗn hợp ban đầu) thu được dung dịch **T** và chất rắn **F**. Lấy khí **Y** cho sục qua dung dịch **E** được dung dịch **G** và kết tủa **H**.

 **a)** Xác định thành phần các chất của **X, Y, E, Q, F, T, G, H.**

 **b)** Viết các phương trình hóa học xảy ra.

**Hướng dẫn giải**

Gọi số mol mỗi oxit là 1mol ⇒ số mol AgNO3 là 8 mol, ta có sơ đồ



- **Các chất:**

**+ X:** BaO; Cu; Fe; Al2O3; **Y**: CO;CO2; **E:** Ba(AlO2)2; **Q:** Cu; Fe; **F:** Ag; **T:** Fe(NO3)2; Cu(NO3)2;

**G:** Ba(HCO3)2; **H:** Al(OH)3

- Thổi khí CO (**dư),** phản ứng hoàn toàn

BaO + CO Không xảy ra

CuO + CO  Cu + CO2

Fe3O4 + 4CO  3Fe + 4CO2

Al2O3 + CO Không xảy ra

- Hòa tan **X** vào nước **dư**

BaO + H2O → Ba(OH)2

Cu + H2O → Không xảy ra

Fe + H2O → Không xảy ra

Al2O3 + Ba(OH)2 → Ba(AlO2)2 + H2O

- Khí **Y** vào dung dịch **E**

Ba(AlO2)2 + 2CO2 + 4H2O → 2Al(OH)3+ Ba(HCO3)2

- Cho **Q** vào dung dịch AgNO3

Fe + 2AgNO3 → Fe(NO3)2 + 2Ag

3→ 6mol → 3mol → 2mol

Cu + 2AgNO3 → Cu(NO3)2 + 2Ag

1→ 2mol → 1mol → 2mol

**Bài 10.** Đốt cháy carbon trong oxygen vừa đủ ở nhiệt độ cao được hỗn hơp khí $A$. Cho $A$ tác dụng với $FeO$ nung nóng thu được khí $B$ và hỗn hợp chất rắn $C$. Cho $B$ tác dụng với dung dịch nước vôi trong thu được kết tủa $K$ và dung dịch $D$, đun sôi $D$ lại thu được kết tủa $K$. Cho $C$ tan trong dung dịch $HCl$, thu được khí và dung dịch $E$. Cho $E$ tác dụng với dung dịch $NaOH$ dư được kết tủa hydroxide $F$. Nung $F$ trong không khí tới khối lượng không đổi thu được chất rắn $G$. Xác định các chất $A,B,C,D,K,E,F$. Viết các phương trình phản ứng xảy ra.

**Hướng dẫn giải**

- Đun D thu được kết tủa → D là Ca(HCO3)2; K là CaCO3.

- Hỗn hợp C tan trong HCl tạo ra khí → C: Fe và FeO.

→ A: CO và CO2; B: CO2; E: FeCl2, có thể có HCl dư; F: Fe(OH)2; G: Fe2O3

- Sơ đồ tóm tắt

****

**- Các phương trình hóa học xảy ra:**

****

**Bài 11**. Cho biết A, B, C, D, E là các hợp chất của Na. Cho A lần lượt tác dụng với các dung dịch B, C thu được các khí tương ứng X, Y. Cho D, E lần lượt tác dụng với nước thu được các khí tương ứng Z, T. Biết X, Y, Z, T là các khí thông thường. Viết phương trình hóa học xảy ra.

**Hướng dẫn giải**

- Hợp chất của Na tác dụng với nước tạo ra khí → D: Na2O2; E: Na3N; Z: O2; T: NH3

- A tác dụng với B và C thu đượg khí tương ứng → A là là muối A acid: NaHSO4.

- X: SO2.

- Y: CO2.

→ Nếu B là Na2SO3 hoặc NaHSO3

→ C: Na2CO3 hoặc NaHCO3 (hs chỉ cần lựa chọn 1 chất bất kì)

- Các phương trình hóa học:

2NaHSO4 + Na2SO3 → 2Na2SO4 + SO2 + H2O

2NaHSO4 + Na2CO3 → 2Na2SO4 + CO2 + H2O

2Na2O2 + 2H2O → 4NaOH + O2

Na3N + 3H2O → 3NaOH + NH3

**Bài 12**. Có 4 dung dịch muối A, B, C, D ( mỗi dung dịch chứa 1 muối, các muối có gốc acid khác nhau). Tiến hành các thí nghiệm sau:

TN1: Trộn dung dịch A với dung dịch B đồng thời đun nóng nhẹ thấy thoát ra chất khí làm đỏ giấy quỳ tím ẩm và xuất hiện kết tủa trắng.

TN2: Cho từ từ đến dư dung dịch A vào dung dịch C sau một thời gian thấy sủi bọt khí.

TN3: Trộn dung dịch B với dung dịch C hoặc dung dịch D đều thấy xuất hiện kết tủa trắng.

TN4: Trộn dung dịch C với dung dịch D thấy có kết tủa và sủi bọt khí.

Hãy lựa chọn các chất A, B, C, D thích hợp và viết phương trình phản ứng.

**Hướng dẫn giải**

Theo bài: A + B, đun nóng nhẹ tạo khí làm đỏ giấy quỳ tím và có kết tủa trắng → một trong 2 muối là BaCl2 và muối còn lại là NaHSO4 hoặc KHSO4.

- Khi nhỏ từ từ A vào C, sau một thời gian mới có khí → C là muối carbonate, sulfite hoặc sulfide trung hòa (C là Na2CO3 chẳng hạn) ⇒ A là NaHSO4 và B là BaCl2

- D tạo kết tủa trắng với BaCl2 và D vừa tạo kết tủa, vừa tạo khí với Na2CO3 → D là Al2(SO4)3 hoặc Fe2(SO4)3.

- Các phương trình hóa học

+ TN1: NaHSO4 + BaCl2  NaCl + BaSO4↓ + HCl↑

+ TN2: NaHSO4 + Na2CO3 → Na2SO4 + NaHCO3

 NaHSO4 + NaHCO3 → Na2SO4 + CO2 + H2O

+ TN3: BaCl2 + Na2CO3 → BaCO3 + 2NaCl

 3BaCl2 + Al2(SO4)3 → 3BaSO4 + 2AlCl3

+ TN4: 3Na2CO3 + Al2(SO4)3 + 3H2O → 3Na2SO4 + 2Al(OH)3 + 3CO2

**Bài 13**. Cho các thí nghiệm sau:

Thí nghiệm 1: Cho BaO vào dung dịch H2SO4 loãng, sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được kết tủa A và dung dịch B.

Thí nghiệm 2: Cho Al dư vào dung dịch B thu được khí E và dung dịch D.

Thí nghiệm 3: Cho dung dịch Na2CO3 vào dung dịch D thu được kết tủa F.

Xác định các chất A, B, D, E, F và viết PTHH.

**Hướng dẫn giải**

BaO + H2SO4 → BaSO4 + H2O

 (A)

BaO + H2O → Ba(OH)2

- Vì Al + dung dịch B → khí

dung dịch B chứa H2SO4 dư hoặc Ba(OH)2

Na2CO3 + dung dịch D → Kết tủa

 D chứa Al2(SO4)3 hoặc Ba(AlO2)2

2Al + 3H2SO4 → Al2(SO4)3 + 3H2 ( E)

Al2(SO4)3 + 3Na2CO3 + 3H2O → 2Al(OH)3 + 3Na2SO4 + 3CO2

 (F)

2Al + Ba(OH)2 + 2H2O → Ba(AlO2)2 + 3H2 (E)

Ba(AlO2)2 + Na2CO3 → BaCO3 + 2NaAlO2

 ( F)

**Bài 14**. Sục khí A vào dung dịch chứa chất B thu được rắn C màu vàng và dung dịch D. Khí X có màu vàng lục tác dụng với khí A tạo ra C và F. Nếu X tác dụng với khí A trong nước tạo ra Y và F, rồi thêm BaCl2 vào dung dịch thì có kết tủa trắng. A tác dụng với dung dịch chất G là muối nitrat kim loại tạo ra kết tủa H màu đen. Đốt cháy H bởi oxi ta được chất lỏng I màu trắng bạc. Xác định A, B, C, F, G, H, I, X, Y và viết phương trình hóa học của các phản ứng

**Hướng dẫn giải**

**A : H2S; B : FeCl3; C : S ; F : HCl ; G : Hg(NO3)2 ; H : HgS ; I : Hg ; X : Cl2 ; Y : H2SO4**

H2S + 2FeCl3  2FeCl2 + S + 2HCl

Cl2 + H2S → S + 2HCl

4Cl2 + H2S + 4H2O → 8HCl + H2SO4

BaCl2 + H2SO4 → BaSO4 + 2HCl

H2S + Hg(NO3)2 → HgS + 2HNO3

HgS + O2  Hg + SO2

**Bài 15**. Cho than vào dung dịch H2SO4 đặc nóng thu được khí A. Chia A thành 3 phần. Cho phần 1 vào dung dịch NaOH dư; cho phần 2 vào dung dịch thuốc tím; cho phần 3 vào dung dịch nước bromineine. Viết PTHH.

**Hướng dẫn giải**

C + 2H2SO4 (đ)  CO2 + 2SO2 + 2H2O

- A: CO2 và SO2.

- Phần 1: Vì NaOH dư nên:

 2NaOH + SO2 → Na2SO3 + H2O

 2NaOH + CO2 → Na2CO3 + H2O

- Phần 2: Dung dịch thuốc tím KMnO4:

5SO2 + 2KMnO4 + 2H2O → 2MnSO4 + K2SO4 + 2H2SO4

- Phần 3: Nước bromineine:

SO2 + 2H2O + Br2 → H2SO4 + 2HBr

**Bài 16**. Khí A không màu, khi sục qua dung dịch bromine làm dung dịch đậm màu hơn. Khí B không màu, khi sục một lượng dư B qua dung dịch bromine làm dung dịch bromine mất màu. Nếu sục khí A vào dung dịch H2SO4 đặc cũng có khí B thoát ra. Xác định A, B và viết PTHH.

**Hướng dẫn giải**

Khí A không màu, làm đậm màu dung dịch bromine

→ A chỉ có thể là HI ( khí hiđro iotua):

2HI + Br2 → 2HBr + I2

Khí B không màu, làm mất màu dung dịch bromine và là sản phẩm của HI với acid H2SO4 đặc

→ B có thể là H2S hoặc SO2:

 H2S + 4Br2 + 4H2O → 8HBr + H2SO4 ( hoặc H2S + Br2→ 2HBr + S)

 SO2 + Br2 + H2O → H2SO4 + 2HBr

 8HI + H2SO4 (đ) → 4I2 + H2S + 4H2O

 2HI + H2SO4 (đ) → I2 + SO2 + 2H2O

**Bài 17.** Bình A chứa đầy không khí khô (đã loại bỏ hơi nước). Cho 1 mẩu sodium vào bình A, được chất rắn B. Thêm dung dịch Al(NO3)3 dư vào bình A, được kết tủa D và khí E. Xác định các chất trong B, D, E và viết PTHH.

**Hướng dẫn giải**

- Không khí khô có O2, N2, CO2, khí hiếm

4Na + O2 →2Na2O;

Na2O + CO2 → Na2CO3;

- Rắn B: Na, Na2O, Na2CO3

**- B + dung dịch Al(NO3)3 dư:**

 2Na + 2H2O → 2NaOH + H2;

 Na2O + H2O → 2NaOH

 3NaOH + Al(NO3)3 → Al(OH)3 + 3NaNO3

 3Na2CO3 + 2Al(NO3)3 + 3H2O → 6NaNO3 + 2Al(OH)3 + 3CO2

Kết tủa D: Al(OH)3; Khí E: CO2

**Bài 18**. Hai hợp chất khí X và Y đều chứa nguyên tố A. X và Y phản ứng trực tiếp được với nhau tạo thành đơn chất A. Cả X và Y đều phản ứng được với nước vôi trong và dung dịch thuốc tím. Khi sục X hoặc Y cùng với khí clo vào nước đều có phản ứng xảy ra. Chọn các chất X, Y thích hợp và viết các PTHH.

**Hướng dẫn giải**

Theo đề, X và Y chỉ có thể là: SO2 và H2S

PTHH: SO2 + 2H2S →3S + 2H2O

SO2 + Ca(OH)2 → CaSO3 + H2O

Nếu SO2 dư: SO2 + CaSO3 + H2O → Ca(HSO3)2

H2S + Ca(OH)2 → CaS + 2H2O

H2S + Ca(OH)2 → Ca(HS)2 + 2H2O

5SO2 + 2KMnO4 + 2H2O → K2SO4 + 2MnSO4 + 2H2SO4

3H2S + 2KMnO4 → 3S + 2MnO2 + 2KOH + 2H2O

SO2 + Cl2 + 2H2O → 2HCl + H2SO4

H2S + 4Cl2 + 4H2O → 8HCl + H2SO4

**Bài 19.** Hòa tan hoàn toàn Fe3O4 trong dung dịch HCl dư thu được dung dịch A. Cho dung dịch A tác dụng với dung dịch NaOH dư được dung dịch B và kết tủa C. Nung C ở nhiệt độ cao đến khối lượng không đổi được chất rắn D. Viết các phương trình hóa học xảy ra.

**Hướng dẫn giải**

- Các phương trình hóa học:

Fe3O4 + 8HCl → FeCl2 + 2FeCl3 + 4H2O

**+ Dung dịch A:** FeCl2, FeCl3, HCl dư: tác dụng với NaOH dư.

HCl dư + NaOH → NaCl + H2O

FeCl2 + 2NaOH → Fe(OH)2 +2 NaCl

FeCl3 + 3NaOH → Fe(OH)3 + 3NaCl

**+ Dung dịch B:** NaCl và NaOH dư.

**+ Kết tủa C:** Fe(OH)2, Fe(OH)3. Nung ở nhiệt độ cao.

- Trường hợp 1: Nung trong môi trường không khí:

4Fe(OH)2 + O2 2Fe2O3 + 4H2O

2Fe(OH)3 Fe2O3 + 3H2O

- Trường hợp 2: Nung trong môi trường không có không khí:

Fe(OH)2 FeO+ H2O

2Fe(OH)3 Fe2O3 + 3H2O

**Bài 20.** Đốt cháy hỗn hợp carbon và sulfur trong oxygen thu được hỗn hợp khí A. Cho một phần A qua dung dịch NaOH dư được đung dịch B và khí C. Cho khí C qua bột CuO nung nóng được khí D. Phần A còn lại cho tác dụng với nước bromine thu được dung dịch E. Thêm dung dịch BaCl2 vào dung dịch E thấy có kết tủa màu trắng. Các phản ứng xảy ra hoàn toàn. Viết các phương trình phản ứng minh họa.

**Hướng dẫn giải**

- Vì khí C tác dụng với CuO tạo thành khí D → hỗn hợp khí A chứa: CO2, SO2, CO.

- Các phương trình hóa học

C + O2 CO2

2C + O2 2CO (hoặc: C + CO2 2CO2­)

S + O2 SO2

\* Phần 1: A tác dụng với NaOH dư:

CO2  + 2NaOH → Na2CO3 + H2O

SO2  + 2NaOH → Na2SO3 + H2O

- Khí C: CO; Khí D: CO2

 CO + CuO Cu + CO2

\* Phần 2: A tác dụng với dung dịch Br2

SO2 + Br2 + 2H2O → 2HBr + H2SO4

→ dung dịch E: HBr, H2SO4. E tác dụng với BaCl­2

BaCl2 + H2SO4 → BaSO4 + 2HCl

**Bài 21.**  Xác định các chất X, Y, Z, T và viết phương trình hóa học của các phản ứng xảy ra, biết rằng:

a) X là nguyên tố kim loại phổ biến nhất trong vỏ Trái Đất, nhẹ, màu trắng bạc. X tan được trong cả dung dịch HCl và dung dịch NaOH.

b) Y là chất khí không màu, độc. Y tạo được kết tủa màu đen với dung dịch CuSO4. Dung dịch Y để ngoài không khí sau một thời gian thấy xuất hiện vẩn đục màu vàng.

c) Z là hợp chất gồm 2 nguyên tố, được tạo thành khi nhiệt phân đá vôi. Phản ứng của Z với nước tỏa nhiều nhiệt thu được dung dịch Z1. Khi cho dung dịch H3PO4 phản ứng với lượng dư dung dịch Z1 thu được chất kết tủa Z2.

d) T là chất khí không màu, mùi hắc, độc. T làm mất màu dung dịch nước brom và làm vẩn đục dung dịch nước vôi trong dư.

**Hướng dẫn giải**

- Từ dữ kiện đề bài ta xác định được: **X:** là Al**; Y:** là H2S**; Z:** là CaO**; T:** là SO2.

- Các phương trình hóa học:

a. **X: Al**

 2Al + 6HCl → 2AlCl3 + 3H2↑

 2Al + 2NaOH + 2H2O →2NaAlO2 +3 H2↑

b. **Y: H2S**

 H2S + CuSO4 → CuS↓ + H2SO4

 2H2S + O2 → 2S↓ + 2H2O

c. **Z: CaO**

 CaCO3  CaO + CO2↑

 CaO + H2O → Ca(OH)2

 3Ca(OH)2 + 2H3PO4 → Ca3(PO4)2 + 6H2O

d. **T: SO2**

 SO2 + Br2 +2H2O → 2HBr + H2SO4

 SO2 + Ca(OH)2 → CaSO3 + H2O

**Bài 22:** Nhiệt phân một lượng CaCO3, sau một thời gian được chất rắn A và khí B. Cho khí B hấp thụ hoàn toàn vào dung dịch KOH, thu được dung dịch D. Dung dịch D tác dụng được với dung dịch BaCl2 và với dung dịch NaOH. Cho chất rắn A tác dụng với dung dịch HCl dư, được khí B và dung dịch E. Cô cạn dung dịch E, được muối khan F. Điện phân muối F nóng chảy, được kim loại M. Viết phương trình hoá học của các phản ứng xảy ra.