**CHỦ ĐỀ 17. CHUỖI PHẢN ỨNG VÔ CƠ**

**Bài 1.** Viết các ph­­ương trình hoá học thể hiện theo sơ đồ biến hoá sau ( ghi rõ điều kiện nếu có ).

**1.**

FeCl2 (2) Fe(NO3)2 (3) Fe(OH)2

(1) (4)

Fe (9) (10) (11) Fe2O3

( 5 )

FeCl3  ( 6) Fe(NO3)3 (7)  Fe(OH)3  (8)

**2.** Fe2O3FeCl3Fe2(SO4)3FeSO4Fe(NO3)3Fe(NO3)2Fe(OH)2 →Fe2O3 Fe3O4FeO Fe

***Giải***

**1.**

(1) Fe + 2HCl  FeCl2 + H2

(2) FeCl2 + 2AgNO3  Fe(NO3)2 + 2AgCl

(3) Fe(NO3)2 + 2NaOH  Fe(OH)2 + 2NaNO3

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

(5) 2Fe + 3Cl2 2FeCl3

(6) FeCl3 + 3AgNO3  Fe(NO3)3 + 3AgCl

(7) Fe(NO3)3 + 3NaOH  Fe(OH)3 + 3NaNO3

(8) 2Fe(OH)3  3H2O + Fe2O3

(9) 2FeCl2 + Cl2  2FeCl3

(10) 2FeCl3 + Fe  3FeCl2

(11) 4Fe(OH)2 + O2 + 2H2O  4Fe(OH)3

**2.**

Fe2O3 + 6HCl 2FeCl3 + 3H2O 2FeCl3 + 3Ag2SO4  Fe2(SO4)3 + 6AgCl

Fe2(SO4)3 + Fe  3FeSO4 3FeSO4 + 4HNO3  Fe(NO3)3 + Fe2(SO4)3 + NO + 2H2O

2Fe(NO3)3 + Fe  3Fe(NO3)2  Fe(NO3)2 + 2NaOH  2NaNO3 + Fe(OH)2

4Fe(OH)2 + O2  4H2O + 2Fe2O3  3Fe2O3 + CO  2Fe3O4 + CO2

Fe3O4 + CO  3FeO + CO2FeO + CO  Fe + CO2

**Bài 2.** Viết các ph­­ương trình hoá học thể hiện theo sơ đồ biến hoá sau ( ghi rõ điều kiện nếu có )

1. S  H2S  SO2 SO3 H2SO4 HCl  Cl2 KClO3

2. MnO2  Cl2  FeCl3  NaCl  Cl2  KClO3  O2

3. ****

**4.**

(1)

(2)

K2CO3

Ba(HCO3)2

BaCO3

CO2

(10)

(9)

(6)

(5)

(4)

(3)

(7)

(8)

***Giải***

**1.**

(1) S + H2 H2S 

(2) 2H2S + 3O2( dư)  2SO2 + 2 H2O

(3) 2SO2  + O2  2SO3

(4) SO3 + H­2O → H2SO4

(5) H2SO4 ( đặc)  + NaCl ( rắn)  NaHSO4 + HCl

Có thể thay NaHSO4 bằng Na2SO4 ( tùy nhiệt độ)

(6) MnO2 + 4HCl ( đặc)  MnCl2 + Cl2 + 2H2O

Có thể thay MnO2 bằng KMnO4 hay KClO3…

(7) 3Cl2 + 6KOH 5KCl + KClO3 + 3 H2O

**2.**

1) MnO2 + 4HCl(đặc)   MnCl2 + Cl2↑ + 2H2O

2) 3Cl2 + 2Fe2FeCl3

3) FeCl3 + 3NaOH → Fe(OH)3 + 3NaCl

4) 2NaCl + 2H2O  H2 ↑ + Cl2↑ + 2NaOH

5) 3Cl2 + 6 KOH  5KCl + KClO3 + H2O

6) 2KClO3  2KCl + 3O2↑

**3.**

1) Ca + 2H2O → Ca(OH)2 + H2↑

2) Ca(OH)2 + 2CO2 → Ca(HCO3)2

3) Ca(HCO3)2 + 2HCl → CaCl2 + 2CO2↑ + 2H2O

4) CaCl2 + 2AgNO3 → Ca(NO3)2 + 2AgCl↓

5) 2AgCl  2Ag + Cl2

6) Cl2+ 2NaOH → NaCl + NaClO + H2O

7) 2NaCl + 2H2O  2 NaOH + H2↑+Cl2↑

**4.**

1) CO2 + 2KOH  K2CO3 + H2O

2) K2CO3 + 2HCl  2KCl + CO2 + H2O

3) 2CO2 + Ba(OH)2 Ba(HCO3)2

4) Ba(HCO3)2 + 2HCl BaCl2 + CO2 + H2O

5) CO2 + Ba(OH)2 BaCO3 + H2O

6) BaCO3 + 2HCl BaCl2 + CO2 + H2O

7) BaCO3 + CO2 + H2O Ba(HCO3)2

8) Ba(HCO3)2 BaCO3 + CO2 + H2O

9) Ba(HCO3)2 + 2KOH BaCO3 + K2CO3 + 2H2O

10) K2CO3 + BaCl2 BaCO3 + 2KCl

**Bài 3.** Hãy xác định các chất X1, X2, X3, X4, X5, X6, X7, X8, X9, X10, X11 và viết phương trình hóa học của các phản ứng theo sơ đồ sau đây (ghi rõ điều kiện xảy ra, nếu có):

a. X1 + X2 ⭢ MnCl2 + X3 + H2O

b. X3 + H2 ⭢ X2

c. Na2SO3 + X2 ⭢ X4 +X5 + H2O

d. NH4HCO3 + NaOH ⭢ Na2CO3 + X6 + H2O

e. X3 + NaOH ⭢ X4 + X7 + H2O

**f. X6 + H2O + Al2(SO4)3** ⭢  **X8 + (NH4)2SO4**

g. FeSO4 + X9 ⭢ X10 + SO2 + H2O

h. X3 + FeSO4 ⭢ X10 + X11

***Hướng dẫn giải***

X1, X2, X3, X4, X5, X6, X7, X8, X9, X10, X11 lần lượt là: MnO2, HCl, Cl2, NaCl, SO2, NH3, NaClO, Al(OH)3, H2SO4,đ, Fe2(SO4)3, FeCl3

a) MnO2 + 4HCl MnCl2 + Cl2 + 2H2O

b) Cl2 + H2 → 2HCl

c) Na2SO3 + 2HCl → 2NaCl + SO2 + H2O

d) NH4HCO3 + 2NaOH → Na2CO3 + NH3 + 2H2O

e) Cl2 + 2NaOH → NaCl + NaClO + H2O

f) 6NH3 + 6H2O + Al2(SO4)3 → 2Al(OH)3 + 3(NH4)2SO4

g) 2FeSO4 + 2H2SO4,đ Fe2(SO4)3 + SO2 + 2H2O

h) 3Cl2 + 6FeSO4 → 2Fe2(SO4)3 + 2FeCl3

**Bài 4.** Chọn các chất X1, X2, X3, X4, X5, X6 thích hợp và hoàn thành các phương trình hoá học sau:

(1) X1 + X2 → Na2SO4 + BaSO4 + CO2 + H2O.

(2) X1 + X3 → Na2SO4 + BaSO4 + CO2 + H2O.

(3) FeSO4 + X4 → Fe2(SO4)3 + SO2 + H2O.

(4) X2 + X5 → BaCO3 + H2O.

(5) X2 + X6 → BaCO3 + CaCO3 + H2O.

(6) X1 + X5 (dư) → BaSO4 + NaOH + H2O.

***Hướng dẫn giải***

X1: NaHSO4; X2: Ba(HCO3)2; X3: BaCO3; X4: H2SO4 đặc; X5: Ba(OH)2; X6: Ca(OH)2

(1) 2NaHSO4 + Ba(HCO3)2 → Na2SO4 + BaSO4↓ + 2CO2 + 2H2O

(2) 2NaHSO4 + BaCO3 → Na2SO4 + BaSO4↓ + CO2↑ + H2O

(3) 2FeSO4 + 4H2SO4 đặc → Fe2(SO4)3 + SO2↑ + 4H2O

(4) Ba(HCO3)2 + Ba(OH)2 → 2BaCO3↓ + 2H2O

(5) Ba(HCO3)2 + Ca(OH)2 → BaCO3↓ + CaCO3↓ + H2O

(6) NaHSO4 + Ba(OH)2 (dư) → BaSO4 + NaOH + H2O

**Bài 5.** Viết PTHH của các phản ứng thực hiện sơ đồ biến hóa sau:



***Hướng dẫn giải***

**A: NH3; B: CO2; X: CO(NH2)2; Y: (NH4)2CO3.**

PTHH:

2NH3 + CO2  CO(NH2)2 + H2O

CO(NH2)2 + 2H2O → (NH4)2CO3

(NH4)2CO3 + 2NaOH → Na2CO3 + 2NH3↑ + H2O

(NH4)2CO3 + H2SO4 → (NH4)2SO4 + CO2 + H2O

|  |
| --- |
| **Bài 6.** Cho các sơ đồ phản ứng:  Oxit (X1) + dung dịch axit (X2) → (X3↑) + ...  Oxit (Y1) + dung dịch bazơ (Y2) → (Y3↓) + ...  Muối (Z1) (X1) + (Z2↑) + ...  Muối (Z1) + dung dịch axit (X2) (X3↑) + ...  Biết khí X3 có màu vàng lục, muối Z1 có màu tím. Xác định các chất X1, X2, X3, Y1, Y2, Y3, Z1, Z2. Viết PTHH minh họa. |

**Hướng dẫn giải**

**X1: MnO2; X2: HCl; X3: Cl2; Y1: CO2 ; Y2: Ca(OH)2 ; Y3: CaCO3 ; Z1: KMnO4; Z2: O2.**

PTHH:

MnO2 + 4HCl đặc  MnCl2 + Cl2↑ + 2H2O

(X1) (X2) (X3)

CO2 + Ca(OH)2 → CaCO3↓ + H2O

(Y1) (Y2) (Y3)

2KMnO4  K2MnO4 + MnO2 + O2↑

(Z1) (X1) (Z2)

2KMnO4 + 16HCl đặc  2KCl + 2MnCl2 + 5Cl2↑ + 8H2O

(Z1) (X2) (X3)

**Bài 7.** Xác định các chất A, B, C, D, E, F và hoàn thành sơ đồ biến hóa sau (mỗi mũi tên là một phản ứng hóa học):

A  B  C  D  E  F  A

Biết A là đơn chất kim loại, B, C, D, E, F là một trong các loại hợp chất vô cơ đã học và chúng đều là hợp chất của kim loại A.

***Hướng dẫn giải***

Chọn A là Na và các chất B, C, D, E và F tương ứng lần lượng là: NaOH, NaHCO3, Na2CO3, Na2SO4 và NaCl

Các phương trình phản ứng hóa học là:



**Bài 8.** Xác định các chất và viết phương trình phản ứng xảy ra trong các sơ đồ sau:

a) X1 + X2 + X3  HCl + H2SO4

b) A1 + A2  SO2 + H2O

c) B1 + B2  NH3 + Ca(NO3)2 + H2O

d) D1 + D2 + D3  Cl2 + MnSO4 + K2SO4 + Na2SO4 + H2O

e) Y1 + Y2  Fe2(SO4)3 + FeCl3

g) Y3 + Y4  Na2SO4 + (NH4)2SO4 + H2O + CO2

***Hướng dẫn giải***

Chất X1, X2, X3 lần lượt là SO2, H2O, Cl2:

SO2 + 2H2O + Cl2 → 2HCl + H2SO4

Chất A1, A2 lần lượt H2S và O2 (hoặc S và H2SO4 đặc )

2H2S + 3O2 → 2SO2 + 2H2O

hoặc S + 2H2SO4 đặc  3SO2 + 2H2O

Chất B1, B2 lần lượt NH4NO3 và Ca(OH)2.

2NH4NO3 + Ca(OH)2 → 2NH3 + Ca(NO3)2 + 2H2O

Chất D1, D2, D3 lần lượt là KMnO4, NaCl, H2SO4 đặc

2KMnO4 + 10NaCl + 8H2SO4 đặc → 5Cl2 + 2MnSO4 + K2SO4 + 5Na2SO4 + 8H2O

Chất Y1 , Y2 lần lượt là FeSO4 và Cl2

6FeSO4 + 3Cl2 → 2Fe2(SO4)3 + 2FeCl3

Chất Y3 , Y4 lần lượt là (NH4)2CO3, NaHSO4

(NH4)2CO3 + 2NaHSO4  Na2SO4 + (NH4)2SO4 + H2O + CO2

**Bài 10.** Xác định các chất vô cơ từ **X1** đến **X11** và viết phương trình hóa học của các phản ứng sau:

(1) X1 + X2 → X3 + X4; (2) X3 + X5 → X6 + X7;

(3) X6 + X8 + X9 → X10; (4) X10  → X11 + X8;

(5) X11 + X4 → X1 + X8.

Biết **X3** là muối sắt clorua và nếu lấy 1,27 gam **X3** tác dụng hết với dung dịch AgNO3 dư, thu được 3,95 gam kết tủa.

***Hướng dẫn giải***

**Nếu** X3: FeCl3⇒mol FeCl2 = 1,27: 162,5 = 0,0078 mol

FeCl3 + 3AgNO3 → Fe(NO3)3 + 3AgCl

0,0078 mol 0,0078 mol

⇒ m kết tủa = mAgCl = 0,0078.3. 143,5 = 3,3579 gam (không phù hợp)

**Nếu** X3: FeCl2⇒mol FeCl2 = 1,27: 127 = 0,01 mol

FeCl2 + AgNO3 → Fe(NO3)3 + Ag + 2AgCl

0,01 mol 0,01 mol 0,02 mol

⇒ m kết tủa = mAg + mAgCl = 0,01. 108 + 0,02.(143,5) = 3,95 gam (hợp lí)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **X1** | **X2** | **X3** | **X4** | **X5** | **X6** | **X7** | **X8** | **X9** | **X10** | **X11** |
| Fe | HCl | FeCl2 | H2 | NaOH | Fe(OH)2 | NaCl | H2O | O2 | Fe(OH)3 | Fe2O3 |

\* **Phản ứng:**

(1) Fe +2HCl → FeCl2 + H2

(2) FeCl2 + 2NaOH→Fe(OH)2 + 2NaCl

(3) 4Fe(OH)2 + 2H2O + O2 →4Fe(OH)3

(4) 2Fe(OH)3 Fe2O3+3H2O

(5) Fe2O3 + 3H2 2Fe + H2O

|  |
| --- |
| **Bài 11.** Có những chất: Fe2O3, Al2O3, FeCl3, Fe, Fe(OH)3, Al.  **a.** Dựa vào mối quan hệ giữa các chất, hãy sắp xếp các chất trên thành một dãy chuyển đổi hoá học (không phân nhánh), mỗi chất chỉ được xuất hiện một lần.  **b.** Viết phương trình hoá học cho dãy chuyển đổi hoá học trên. |

***Hướng dẫn giải***

**a.** Có nhiều cách sắp xếp, dưới đây là một cách:

Al2O3  Al  Fe  FeCl3  Fe(OH)3  Fe2O3

**b.** Phương trình hoá học cho dãy chuyển đổi hoá học trên.

(1) 2Al2O34Al + 3O2

(2) 2Al + 3CuCl2 → 2AlCl3 + 3Cu

(3) 2Fe + 3Cl2  2FeCl3

(4) FeCl3 + 3NaOH → Fe(OH)3 + 3NaCl

(5) 2Fe(OH)3   Fe2O3 + 3H2O

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Bài 12.**  **1.** Chọn các chất phù hợp và viết phương trình hóa học thực hiện sơ đồ chuyển hóa sau:    Cho biết khối lượng mol phân tử của các chất thỏa mãn: ; ; .  **2.** Chọn các chất phù hợp và hoàn thành các phương trình hóa học sau:   |  |  |  | | --- | --- | --- | | a) | KMnO4  A1 + A2 + O2 | (1) | |  | A1 + HCl (đặc)  Cl2 + … + … + … | (2) | |  | A2 + HCl (đặc) Cl2+ … + … | (3) | | b) | B1 + B2  BaSO4 + CO2 + … +… | (1) | |  | B1 + BaCl2  BaSO4 + … + … | (2) | |  | B2 + H2SO4  BaSO4 + ... + … | (3) | |  | B2 + NaOH  B3 + CO2 + … | (4) | |

***Hướng dẫn giải***

**1.**

Khí X1 có màu vàng lục  X1 là Cl2.

Từ màu sắc của các chất Y, Y1, Y2, Y3  Y3 là Cu; Y là CuO; các dung dịch Y1, Y2 là muối đồng (II)  Y4 là CuSO4.

Ta có: 

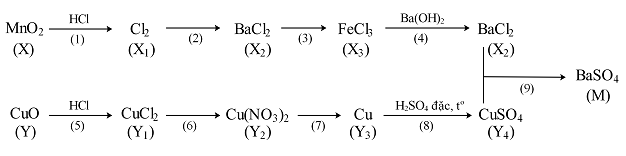
Mặt khác: X phản ứng trực tiếp với HCl tạo Cl2  X là MnO2.

X3 có   X3 là hợp chất của clo  X3 là FeCl3

 X2 là BaCl2  M là BaSO4

  Y2 là Cu(NO3)2  Y1 là CuCl2

Như vậy, ta có sơ đồ chuyển hóa sau:



Các PTHH:

|  |  |
| --- | --- |
| MnO2 + 4HCl (đặc) MnCl2 + Cl2 + 2H2O | (1) |
| Cl2 + Ba  BaCl2 | (2) |
| 3BaCl2 + Fe2(SO4)3  3BaSO4 + 2FeCl3 | (3) |
| 2FeCl3 + 3Ba(OH)2  2Fe(OH)3 + 3BaCl2 | (4) |
| CuO + 2HCl  CuCl2 + H2O | (5) |
| CuCl2 + 2AgNO3  Cu(NO3)2 + 2AgCl | (6) |
| Cu(NO3)2 + Fe  Cu + Fe(NO3)2 | (7) |
| Cu + 2H2SO4 đặc  CuSO4 + SO2 + 2H2O | (8) |
| CuSO4 + BaCl2  CuCl2 + BaSO4 | (9) |

**2.**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| a) | 2KMnO4  K2MnO4 + MnO2 + O2  (A1) (A2) | (1) |
|  | K2MnO4 + 8HCl (đặc) 2Cl2 + MnCl2 + 2KCl + 4H2O  (A1) | (2) |
|  | MnO2 + 4HCl (đặc)  Cl2+ H2O + MnCl2  (A2) | (3) |
| b) | 2NaHSO4 + Ba(HCO3)2  BaSO4 + 2CO2 + Na2SO4 + 2H2O  (B1) (B2) | (1) |
|  | NaHSO4 + BaCl2  BaSO4 + NaCl + HCl  (B1) | (2) |
|  | Ba(HCO3)2 + H2SO4  BaSO4 + 2CO2 + 2H2O  (B2) | (3) |
|  | Ba(HCO3)2 + 2NaOH  BaCO3 + Na2CO3 + 2H2O  (B2) | (4) |

|  |
| --- |
| Bài 13. Xác định các chất vô cơ A, B, C, D, E, F, G, H, I, L, M, N, O và viết phương trình hóa học phù hợp với các phản ứng sau:  Muối (A) + axit (B) →muối (C) + muối (D) + nước (1)  Muối (D) + muối (E) + nước → muối (C) + hidroxit(F) + oxit(G) (2)  Muối (A) + oxit (G) + nước → hidroxit (F) + muối (H) (3)  Muối (H) + muối (I) → muối (C) + oxit (G) + nước (4)  Muối (L) + axit (B)  muối (M) + oxit (G) + oxit (N) + nước (5)  Muối (A) + muối (D) + nước →hidroxit (F) + muối (C) (6)  Muối (M) + muối (E) + nước → muối (C) + hidroxit(O) + oxit (G) (7)  Hidroxit (O) + muối (I) → muối (C) + muối (M) + nước (8)  Biết muối (C) khi đốt phát ra ánh sáng màu vàng, (F) lưỡng tính, (O) có màu nâu. |

***Hướng dẫn giải***

Muối (A) + axit (B) →muối (C) + muối (D) + nước (1)

2NaAlO2 + 3H2SO4 →Na2SO4 + Al2(SO4)3 + 3H2O

Muối (D) + muối (E) + nước → muối (C) + hidroxit(F) + oxit(G) (2)

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

Muối (A) + oxit (G) + nước → hidroxit (F) + muối (H) (3)

NaAlO2 + CO2 + 2H2O → Al(OH)3 + NaHCO3

Muối (H) + muối (I) → muối (C) + oxit (G) + nước (4)

NaHCO3 + NaHSO4 → Na2SO4 + CO2 + H2O

Muối (L) + axit (B)  muối (M) + oxit (G) + oxit (N) + nước (5)

2FeCO3 + 4H2SO4  Fe2(SO4)3 + 2CO2 + SO2+4H2O

Muối (A) + muối (D) + nước →hidroxit (F) + muối (C) (6)

6NaAlO2 + Al2(SO4)3 + 12H2O → 8Al(OH)3 + 3Na2SO4

Muối (M) + muối (E) + nước → muối (C) + hidroxit(O) + oxit (G) (7)

Fe2(SO4)3 + 3Na2CO3 + 3H2O → 3Na2SO4 + 2Fe(OH)3 + 3CO2

Hidroxit (O) + muối (I) → muối (C) + muối (M) + nước (8)

2Fe(OH)3 + 6NaHSO4 → 3Na2SO­4 + Fe2(SO4)3 + 6H2O