**Chuyên Đề 30: Xác định chất và viết chuỗi phương trình hóa học** – Nguyễn Thị Tường - TP Hồ Chí Minh

**Phần A: Lí Thuyết**

**1. Sơ đồ quan hệ các hợp chất vô cơ**

|  |
| --- |
|  |

**2. Dãy hoạt động hóa học của kim loại**

**a)** Đi từ trái qua phải, mức độ hoạt động hoá học của kim loại giảm dần

K>Ba>Ca>Na > Mg > Al > Mn > Zn>Cr>Fe > Ni > Sn > Pb **(H)** >Cu > Ag > Pt > Au **b)** Các kim loại đứng trước H trong dãy hoạt động hoá học thì đẩy được H ra khỏi acid (HCl, H2SO4 loãng).

Ví dụ: Cu, Ag, Pt, Au đều không phản ứng được với acid HCl, H2SO4 loãng vì đứng sau H.

Các kim loại Fe, Ni, Sn, Pb... đều phản ứng được với dung dịch acid HCl, H2SO4 loãng tạo muối và giải phóng khí H2.

Fe+2HCl→ FeCl2 + H2

Fe+H2SO4 (loãng)→ FeSO4 + H2

**c)** Các kim loại đứng trước Mg trong dãy hoạt động hoá học phản ứng được với nước ở nhiệt độ thường tạo thành dung dịch kiềm và giải phóng H2.

K, Ba, Ca, Na, Li, Rb, Cs, Sr đều tan được trong nước ở nhiệt độ thường tạo thành dung dịch kiềm tương ứng và giải phóng khí khí hydrogen:

2K+2H2O→2KOH + H2

Fe, Zn, Sn... không tan được trong nước ở nhiệt độ thường.

**d)** Oxide của các kim loại sau Al oxi hoá được các chất khử như (C, H2, CO, Mg, Al) ở nhiệt độ cao.

Oxide của (Mn, Zn, Cr, Fe, Ni, Sn, Pb, Cu, Ag, Pt, Au).

Al + 3FeO  Al2O3 + 2Fe

Mg + CuO  MgO + Cu

H2 + PbO  Pb + H₂O

CO + HgO  CO2 + Hg

C + FeO dư  Fe + CO2

C dư +FeO  Fe + CO

**e)** Các kim loại từ Mg về sau, kim loại đứng trước đẩy được kim loại đứng sau ra khỏi muối: Mg Al Mn Zn Cr Fe Ni Sn Pb Cu Ag Pt Au

Mg+ FeCl2→ MgCl2 + Fe

2A1+3Pb(NO3)2→2Al(NO3)3 + 3Pb

Zn + Sn(NO3)2→ Zn(NO3)2 + Sn

Fe + CuSO4 →FeSO4 + Cu

Cu + 2AgNO3 → Cu(NO3)2 + 2Ag

Fe+2AgNO3→ Fe(NO3)2 + 2Ag.

*Nếu AgNO3 dư:*

AgNO3 + Fe(NO3)2 → Fe(NO3)3 + Ag

Tóm lại: Fe + 3AgNOdư → Fe(NO3)3 +3Ag

*Nếu Mg, Al, Zn dư thì khi phản ứng với muối sắt (III)  muối (Mg, Al, Zn) + Fe*

*Nếu muối sắt (III) dư thì chỉ tạo muối (Mg, Al, Zn) + muối sắt (II)*

*Fe + muối sắt (III)  muối sắt (II)*

*Cu + muối sắt (III)  muối Cu (II) + muối sắt (II)*

*Fe + muối Ag  muối sắt (II) + Ag*

*Nếu muối Ag dư thì xảy ra phản ứng: muối sắt (II) + muối Ag  muối sắt (III) + Ag*

**g)** Các kim loại đứng trước Mg không phản ứng trực tiếp với muối nhưng phản ứng với nước trong dung dịch muối tạo ra dung dịch kiềm, kiềm tạo ra có thể phản ứng với muối.

*Ví dụ:* Na + dd Cu(NO3)2

2Na + 2H2O→ 2NaOH + H2

2NaOH + Cu(NO3)2 → 2NaNO3 + Cu(OH)2

*Ví dụ :* K + dd AlCl3

2K+2H2O→ 2KOH + H₂

3KOH + AlCl3 →3KC1 + Al(OH)3

Nếu còn dư KOH thì: KOH + Al(OH)3 → NaAlO2 + 2H2O

**3. Nhiệt phân một số muối**

**a)** Nhiệt phân muối carbonate **( = CO3 )**

Trừ muối của kim loại kiềm Na, K.... không bị phân hủy

CaCO3  CaO + CO₂

BaCO3  BaO + CO2

MgCO3  MgO + CO2

Muối carbonate của kim loại sau Cu khi bị phân hủy tạo thành: Kim loại + O2 + CO2

**b)** Nhiệt phân muối hydrogen carbonate **(-HCO3)**

NaHCO3  Na2CO3 + CO2 + H2O

Ca(HCO3)2  CaCO3 + CO2 + H2O

Ba(HCO3)2  BaCO3 + CO2 + H2O

Mg(HCO3)2  MgCO3 + CO2 + H2O

2KHCO3  K2CO3 + CO2 + H2O

**c)** Nhiệt phân muối nitrate **( -NO3 )**

2M(NO3)n  2M(NO2)n + nO2 ( M: trước Mg)

4M(NO3)n → 2M2On + 4nNO2 + nO2 ( M: từ Mg đến Cu)

2M(NO3)n → 2M + nNO2 + nO2 ( M: từ sau Cu)

**d)** Nhiệt phân muối sulfite **( = SO3 )**

NaHSO3 Na2SO3 + SO2 + H2O

**e)** Nhiệt phân muối sulfate **( = SO4 )**

2CuSO4  2CuO + 2SO2 + O2 ( Muối sulfate của kim loại từ Mg đến Cu thì sản phẩm oxide base + SO2 + O2 )

Ag2SO4  2Ag + SO2 + O2 ( Muối sulfate của kim loại từ sau Cu thì sản phẩm kim loại + SO2 + O2 )

**f)** Nhiệt phân muối ammonium **( -NH4 )**

Muối amoni chứa gốc của axit không có tính oxi hóa khi nung nóng bị phân hủy thành NH3.

Muối amoni chứa gốc của axit có tính oxi hóa khi bị nhiệt phân cho ra N2, N2O.

NH4Cl NH3 + HCl

NH4HCO3  NH3 + CO2 + H2O

NH4NO3  N2O + 2H2O

2NH4NO3 2N2 + O2 + 4H2O

NH4NO2  N2 + 2H2O

**g)** Nhiệt phân muối hydrogen sulfate **(-HSO4)**

**4. Một số lưu ý và một số phản ứng quan trọng cần nhớ.**

*\* OH- + HCO3- → CO32- + H2O*

NaHCO3 + NaOH → Na2CO3 + H2O

NaHCO3 + Ca(OH)2 CaCO3 + NaOH + H2O

2NaHCO3 + Ca(OH)2 CaCO3 + Na2CO3 + 2H2O

Ca(HCO3)2 + NaOH CaCO3 + NaHCO3 + H2O

Ca(HCO3)2+ 2NaOH CaCO3 + Na2CO3 + 2H2O

*\* H+ + HCO3- → CO2 + H2O*

HCl + NaHCO3 *→*NaCl + CO2 + H2O

KHSO4 + NaHCO3 *→* K2SO4+ Na2SO4 + CO2 + H2O

KHSO4 + Ba(HCO3)2*→* K2SO4+ BaSO4 + CO2 + H2O

\* *Al3+* + 3*OH- → Al(OH)3*

*OH-dư + Al(OH)3 → Al(OH)4- ( hay AlO-2 + 2 H2O )*

*Al3+  +3 NH3 + 3 H2O→3 NH4+ + Al(OH)3*

*AlO-2 + chất có tính acid →* *Al(OH)3*

NaAlO2 *+* HCl + H2O *→* Al(OH)3 + NaCl *( chú ý: HCl dư hòa tan kết tủa)*

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

3NaAlO2 *+* AlCl3 + 6H2O *→* 4Al(OH)3 + NaCl

NaAlO2 *+* FeCl3 + H2O *→* Al(OH)3 + Fe(OH)3 + NaCl

NaAlO2 *+* NH4Cl + H2O *→*Al(OH)3 + NH3 + NaCl

*\* Fe2+ + Ag+ → Fe3+ + Ag*

*3 Fe2+ + 4 H+ + NO3- → 3Fe3+ + NO + 2H2O*

*Al3+  + CO32- + H2O→Al(OH)3* + *CO2*

*Al3+  + HCO3- + H2O→Al(OH)3* + *CO2*

*Al3+  + S2- + H2O→Al(OH)3* + *H2S*

AlCl3 + Na2CO3 + H2O *→* Al(OH)3 + CO2 + NaCl

AlCl3 + K2S + H2O *→* Al(OH)3 + H2S + KCl

*\* Fe3+  + H2S→ Fe2+ + H+ + S*

*Fe3+  + S2- → FeS + S*

*Fe3+  + I- → Fe2+ + I2*

FeCl3 + H2S→ FeCl2 + HCl + S

FeCl3 + KI → FeCl2 + KCl + I2

**Phần B: Bài Tập Được Phân Dạng (mỗi dạng tối thiểu 10 câu)**

**Dạng 1: Sơ đồ chuyển hóa cho biết đầy đủ các CTHH của chất.**

***a. Phương pháp:***

*- Bước 1: Phân loại các chất cho trong sơ đồ chuyển hóa*

*- Bước 2: Chọn tính chất hóa học thích hợp để chuyển các chất ở gốc mũi tên*

*thành chất ở ngọn mũi tên.*

*- Bước 3: Viết các phương trình hóa học (mỗi mũi tên viết 1 PTHH, ghi rõ điều kiện phản ứng nếu có).*

***b. Ví dụ minh họa*** (chỉ cần giải mẫu 1 hoặc 2 câu):

**Ví dụ.** Viết phương trình hóa học hoàn thành chuỗi phản ứng sau, kèm theo điều kiện ( nếu có)

FeCl3 FeCl2FeCl3FeFe(NO3)2Fe(NO3)3Fe2O3

**Hướng dẫn giải**

(1) 2FeCl3 + Fe → 3FeCl­2

(2) 2FeCl2 + Cl2 → 2FeCl3

(3) 2FeCl3 + 3Mg → 3MgCl2 + 2Fe

(4) Fe + Cu(NO3)2 → Fe(NO3)2 + Cu

(5) Fe(NO3)2 + AgNO3 → Fe(NO3)3 + Ag

(6) 4Fe(NO3)3  2Fe2O3 + 12NO2 + 3O2

***c. Bài tập giải chi tiết***

**Câu 1:** Viết các PTHH để hoàn thành sơ đồ sau( ghi rõ điều kiện nếu có ).

|  |
| --- |
| (1)  (2)  K2CO3  Ba(HCO3)2  BaCO3  CO2  (10)  (9)  (6)  (5)  (4)  (3)  (7)  (8) |

**Hướng dẫn giải**

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

**Câu 2:** Viết các PTHH để hoàn thành sơ đồ sau( ghi rõ điều kiện nếu có ).

NaNaOHNa2SO4NaClNaOHNa2ZnO2Zn(OH)2

**Hướng dẫn giải**

(1) 2Na + 2H2O → 2NaOH + H2

(2) 2NaOH + H2SO4 → Na2SO4 + 2H2O

(3) Na2SO4 + BaCl2 → 2NaCl + BaSO4

(4) 2NaCl+2H2O2NaOH + Cl2 + H2

(5) Zn + 2NaOH → Na2ZnO2 + H2

(6) Na2ZnO2 + 2CO2 + 2H2O → Zn(OH)2 + 2NaHCO3

**Câu 3:** Viết các PTHH để hoàn thành sơ đồ sau( ghi rõ điều kiện nếu có ).

Fe FeCl2  Fe(OH)2 Fe2O3 Fe FeSO4  FeCl2

**Hướng dẫn giải**

(1) Fe + 2HCl → FeCl2 + H2

(2) FeCl2 + 2NaOH → Fe(OH)2 + 2NaCl

(3) 4Fe(OH)2 + O2  2Fe2O3 + 4H2O

(4) Fe2O3 + 3H2  2Fe + 3H2O

(5) Fe + H2SO4→ FeSO4 + H2

(6) FeSO4 + BaCl2 → FeCl2 + BaSO4

**Câu 4:** Viết các PTHH để hoàn thành sơ đồ sau( ghi rõ điều kiện nếu có ).

Al AlCl3  Al(OH)3 NaAlO2 Al(OH)3 Al2O3 NaAlO2

**Hướng dẫn giải**

(1) 2Al + 6HCl → 2AlCl3 + 3H2O

(2) AlCl3 + 3NaOH → Al(OH)3 + 3NaCl

(3)Al(OH)3 + NaOH→ NaAlO2 + 2H2O

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

(5) 2Al(OH)3  Al2O3 + 3H2O

(6) Al2O3 + 2NaOH→ 2NaAlO2 + H2O

**Câu 5:** Viết các ph­­ương trình hoá học thể hiện theo sơ đồ biến hoá sau ( ghi rõ điều kiện nếu có )

S  H2S  SO2 SO3 H2SO4 HCl  Cl2 KClO3

**Hướng dẫn giải**

(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

**Câu 6:** Viết các PTHH để hoàn thành sơ đồ sau( ghi rõ điều kiện nếu có ).

MnO2  Cl2  FeCl3  NaCl  Cl2  KClO3  O2

**Hướng dẫn giải**

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↑

**Câu 7:** Viết các PTHH để hoàn thành sơ đồ sau( ghi rõ điều kiện nếu có ).

 **Hướng dẫn giải**

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↑

**Câu 8:** Viết phương trình hóa học của các phản ứng theo sơ đồ chuyển đổi hóa học sau (ghi rõ điều kiện của phản ứng nếu có):



**Hướng dẫn giải**



**Câu 9:** Cho sơ đồ phản ứng sau:

|  |
| --- |
|  |

Các chất X1, X2, X3, X4, X5, X6 khác nhau. Viết phương trình hóa học của các phản ứng trong sơ đồ trên

**Hướng dẫn giải**

Các phương trình phản ứng:

(1) (NH4)2S + 2NaOH2NH3 + Na2S + 2H2O

(2) 2NH3+3CuO 3Cu + N2 + 3H2O

(3) Cu + 2H2SO4 đặc CuSO4 + SO2 + 2H2O

(4) (NH4)2S + 2HCl→ 2NH4Cl + H2S

(5) H2S + Cu(NO3)2 → CuS + 2HNO3

(6)2CuS +3O22CuO + 2SO2

(7) 5SO2 + 2KMnO4 + 2H2O →K2SO4 + 2MnSO4 + 2H2SO4

(8) H2SO4 + CuO →CuSO4 + H2O

**Câu 10:** Viết các PTHH để hoàn thành sơ đồ sau( ghi rõ điều kiện nếu có ).

|  |
| --- |
|  |

**Hướng dẫn giải**

CaCO3  CaO + CO2

CaCO3 + HCl  CaCl2 + H2O + CO2

CaO + 2HCl  CaCl2 + H2O

CaO + H2O  Ca(OH)2

Ca(OH)2 + CO2  CaCO3 + H2O

CaCl2 + 2AgNO3  Ca(NO3)2 + 2AgCl

Ca(OH)2 + 2HNO3  Ca(NO3)2 + 2H2O

Ca(NO3)2 + Na2CO3  CaCO3 + 2NaNO3

**Dạng 2: Sơ đồ chuyển hóa cho một số chất dưới dạng chữ cái (A), (B), (C)...**

***a. Phương pháp:***

*Bước 1: Phân loại các chất đã biết CTHH cho trong sơ đồ (nếu có).*

*Bước 2: Căn cứ vào các chất đã biết (chú ý các chữ cái lặp lại) để dự đoán các chất chưa biết (A,B,C...).*

*Bước 3: Viết đầy đủ các phương trình hóa học để hoàn thành chuyển hóa.*

***b. Ví dụ minh họa*** (chỉ cần giải mẫu 1 hoặc 2 câu):

***c. Bài tập giải chi tiết***

**Câu 1:** Chọn các chất A, B, C cho phù hợp rồi viết PTHH hoàn thành dãy chuyển hóa sau.

A  B  KOH  C  D ZnCl2

**Hướng dẫn giải**

A: K; B: K2O; C: K2ZnO2; D: Zn(OH)2

4K + O2  2K2O

K2O + H2O → 2KOH

Zn + 2KOH → K2ZnO2 + H2

K2ZnO2 + 2CO2 + 2H2O → Zn(OH)2 + 2KHCO3

Zn(OH)2 + 2HCl → ZnCl2 + 2H2O

**Câu 2:** Tìm các chất A, B, C, D phù hợp để hoàn thành các phương trình phản ứng sau:

A + NaOH + B → NaAlO2 + H2

A + O2 → C

C + NaOH → NaAlO2 + B

NaAlO2 + HCl + B → NaCl + D

D → C + B

**Hướng dẫn giải**

A: Al B: H2O C: Al2O3 D: Al(OH)3

2Al + 2NaOH + 2H2O → 2NaAlO2 + 3H2

4Al + 3O2  2Al2O3

Al2O3 + 2NaOH → 2NaAlO2 + H2O

NaAlO2 + HCl + H2O → NaCl + Al(OH)3

2Al(OH)3  Al2O3 + 3H2O

**Câu 3:** Viết các phương trình phản ứng theo sơ đồ dưới đây. Biết M là kim loại, từ X đến M là kí hiệu các chất vô cơ khác nhau (ở dạng nguyên chất hoặc trong nước).



**Hướng dẫn giải**

M được sản xuất từ phương pháp điện phân nóng chảy X; X vừa phản ứng với dung dich base vừa phản ứng với acid

M chỉ có thể là Al; X là Al2O3

Y: AlCl3; T: NaAlO2; E: Al(OH)3

A: H2SO4 loãng; Z: Al2(SO4)3; B, C: dd Na2CO3, dd NH3; D: khí CO2

Al2O3 + 6HCl 2AlCl3 + 3H2O

Al2O3 + 3H2SO4  Al2(SO4)3 + 3H2O

Al2O3 + 2NaOH  2NaAlO2 + H2O

2AlCl3 + 3Na2CO3 + 3H2O 2Al(OH)3 + 6NaCl + 3CO2

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

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

2Al(OH)3 Al2O3 + 3H2O

2Al2O3 4Al + 3O2

**Câu 4:** Tìm các chất để thay cho các chữ cái trong ngoặc ( ), sau đó hoàn thành các phương trình hóa học sau:

(1). MnO2 + HCl  (A) + (B) + (T)

(2). (B) + KOH  (Y) + (Z) + (T)

(3). (B) + NaOH  (D) + (E) + (T)

(4). (D)   (F) + (B) 

(5). (D) + (T)  NaOH + (B)  + (G) 

(6). (F) + (T)  NaOH + (G) 

(7). (B) + (G) HCl

(8). (Z) + HCl  (Y) + (B)  + (T)

**Hướng dẫn giải**

- Các chất: (A): MnCl2, (B): Cl2, (T): H2O, (Y): KCl, (Z): KClO3, (D): NaCl, (E): NaClO, (F): Na, (G): H2.

- Phương trình hóa học:

1. MnO2 + 4HCl  MnCl2 + Cl2 + 2H2O
2. 3Cl2 + 6KOH 5KCl + KClO3 + 3H2O
3. Cl2 + 2NaOH NaCl + NaClO + H2O
4. 2NaCl  2Na + Cl2
5. 2NaCl + 2H2O2NaOH + H2 + Cl2
6. 2Na + 2H2O 2NaOH + H2
7. Cl2  + H2  2HCl
8. KClO3  + 6HCl  KCl + 3Cl2 + 3H2O

**Câu 5:** Xác định các chất khác nhau tương ứng với các chữ cái A, B, C, D, *E*, G và hoàn thành các phương trình hoá học sau:

Fe *(nung đỏ)* + O2 → A

A + HCl → B + C + H2O

B + NaOH → D + G

C + NaOH → E + G

D + O2 + H2O → E

**Hướng dẫn giải**

A: Fe3O4; B: FeCl2; C: FeCl3; D: Fe(OH)2; E: Fe(OH)3; G: NaCl.

3Fe + 2O2  Fe3O4

Fe3O4 + 8HCl → FeCl2 + 2FeCl3 + 4H2O

FeCl2 + 2NaOH →Fe(OH)2 + 2NaCl

FeCl3 + 3NaOH → Fe(OH)3 + 3NaCl

4Fe(OH)2 + O2 + 2H2O → 4Fe(OH)3

**Câu 6:**  A, B, C là các đơn chất của các nguyên tố thuộc chu kì nhỏ thỏa mãn các sơ đồ sau:

a) A + C → D;

b) A + B → E;

c) A + F → D + H2O;

d) D + E → A+ H2O

e) D + KMnO4 + H2O → G + H + F;

g) E + KMnO4 + F → A + G + H + H2O

Xác định A, B, C, D, E, F, G, H. Viết PTHH

**Hướng dẫn giải**

A, B, C, D, E, F, G, H phù hợp là: S, H2, O2, SO2, H2S, H2SO4, K2SO4, MnSO4

S + O2  SO2

S + H2  H2S

S + 2H2SO4 (đ)  3SO2 + 2H2O

SO2 + 2H2S  3S + 2H2O;

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

5H2S + 2KMnO4 + 3H2SO4 → 2MnSO4 + K2SO4 + 5S + 8H2O

**Câu 7:** C, E, F là các đơn chất phi kim thỏa mãn các sơ đồ sau:

a) A → B + C;

b) B + D → E + F + G;

c) E + G → A + B+ D ;

d) E + G → B + H + D

Xác định A, B, C, D, E, F, G, H. Viết PTHH

**Hướng dẫn giải**

A, B, C, D, E, F, G, H phù hợp là: KClO3, KCl, O2, H2O, KOH, H2, Cl2, KClO.

2KClO3 2KCl + 3O2

2KCl + 2H2O  2KOH + H2 + Cl2

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

2KOH + Cl2 → KCl + KClO + H2O

**Câu 8:** 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

**Câu 9:** 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.

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

**Câu 10:** 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:



**Phần C: Bài Tập Từ Các Đề Thi Chọn Lọc (tối thiểu 20 câu)**

**(** Chọn lọc các bài tập từ các đề thi HSG hoặc thi chuyên)

**Câu 1: (Trích từ đề thi tuyển sinh vào lớp trường thpt chuyên sư phạm hà nội năm 2004)**

Cho sơ đồ chuyển hóa sau:



Biết: A + HCl  D + G + H2O. Tìm các chất ứng với các chữ cái A, B, … và viết các phương trình hóa học xảy ra.

**Hướng dẫn giải**

Các chất cần tìm là:

A ;  ; X, Y, Z là : CO,  , Al ; B là HCl ; E là:  ; D là  ; G là : 

Các phương trình phản ứng:













**Câu 2: (Trích từ đề thi tuyển sinh vào lớp10 trường thpt chuyên sư phạm hà nội năm 2015 )**

Xác định các chất ứng với các chữ cái A, B, D, E, X, Y, Z, T và viết các phương trình phản ứng sau:

CaCl2 + X → CaCO3 + Y

FeS + A → FeCl2 + B

Fe2(SO4)3 + D → K2SO4 + E

BaCO3 + Z → Ba(NO3)2 + T

**Hướng dẫn giải**

CaCl2 + Na2CO3 → CaCO3 + 2NaCl

(X) (Y)

FeS + 2HCl → FeCl2 + H2S

(A) (B)

Fe2(SO4)3 + 6KOH → 3K2SO4 + 2Fe(OH)3↓

(D) (E)

BaCO3 + HNO3 → Ba(NO3)2 + CO2 + H2O

(Z) (T)

**Câu 3: (Trích từ đề thi tuyển sinh vào lớp10 trường thpt chuyên sư phạm hà nội năm 2019-2020 )**

Hoàn thành các phương trình phản ứng và ghi rõ điều kiện (nếu có), biết rằng mỗi chữ cái là một chất vô cơ khác nhau:



**Hướng dẫn giải**





**Câu 4: (Trích từ đề thi tuyển sinh vào lớp10 chuyên hải phòng 2024)**

T là một hợp chất trong tự nhiên. Phân tử T gồm ba nguyên tử do hai nguyên tố hóa học tạo nên. Tổng số hạt proton trong một phân tử T bằng 18. Ở điều kiện thích hợp, T tham gia vào các phản ứng hóa học sau:

(1) T+O2→R+H₂O

(2) T+R→A+H₂O

(3) T+N+H2O→P+H

(4) T+ FeCl3→A+U+H

Xác định CTPT các chất trong chuyển hóa trên và viết các PTHH xảy ra.

**Hướng dẫn giải**

CTHH của T là AB2 : pA+2pB=18→pA=16(S): pB = 1 (H) →T:H₂S

(1) 2H2S+3O2→2SO2+2H2O

(2) 2H2S + SO2→3S+2H₂O

(3) H₂S+Cl2 + 2H2O→ H2SO4 + 2HCl

(4) H2S + 2FeCl3→ 2FeCl2 + S+2HCI

**Câu 5: (Trích từ đề thi tuyển sinh vào lớp10 chuyên bắc ninh 2024)**

Cho các chất CO2, Na2CO3, CaCO3, Ca(HCO3)2. Lập sơ đồ chuyển hóa giữa các chất đó sao cho mỗi chất xuất hiện chỉ một lần và có 10 mũi tên chuyển hóa. Viết PTHH theo sơ đồ vừa lập (mỗi mũi là 1 PTHH).

**Hướng dẫn giải**

|  |
| --- |
|  |

Ca(HCO3)2 + 2NaOH→ CaCO3 + Na2CO3+2H2O

Ca(HCO3)2  CaCO3 + CO2 + H2O

CaCO3 + CO2 + H2O → Ca(HCO3)2

Na2CO3 + CaCl₂→ CaCO3 + 2NaCl

2CO₂ + Ca(OH)2 → Ca(HCO3)2

Ca(HCO3)2+2HCl → CaCl₂+2CO2+2H2O

CO₂ + 2NaOH→ Na2CO3 + H₂O

Na2CO3 + 2HCl→ NaCl + CO2 + H₂O

CO₂+ Ca(OH)2→ CaCO3 + H₂O

CaCO3  CaO + CO₂

**Câu 6: (Trích từ đề thi tuyển sinh vào lớp10 chuyên bình định 2024)**

Cho sơ đồ chuyển hóa sau: Ca(HCO3)2 → X → Y →Z→ T→X→ M.

Biết Y là chất dùng làm bột nở; T là khí gây hiệu ứng nhà kính: M là thành phần chính của đá vôi. Các chất X, Y, Z, T, M là các hợp chất vô cơ. Xác định các chất trong sơ đồ và viết các PTHH xảy ra (ghi rõ điều kiên phản ứng, nếu có).

**Hướng dẫn giải**

Y: NaHCO3; T: CO₂; M: CaCO3; X: Na2CO3; Z: BaCO3

Ca(HCO3)2+2NaOH→ CaCO3 + Na2CO3 + 2H2O

Na2CO3+CO2+H2O→ 2NaHCO3

NaHCO3 + Ba(OH)2→ BaCO3 + NaOH + H₂O

CO2+2NaOH→ Na2CO3 + H2O

BaCO3  BaO + CO₂

Na2CO3 + CaCl₂→ CaCO3 + 2NaCl

**Câu 7: (Trích từ đề thi tuyển sinh vào lớp10 chuyên 2024)**

Chọn chất thích hợp rồi viết PTHH của các phản ứng trong sơ đồ chuyển hóa sau:

KHCO3 K₂CO3 KHCO3 KOH KHCO3 . Biết rằng % khối lương nguyên tố Ca trong X và Y lần lượt bằng 54% và 24,7%; mỗi mũi tên ứng với một PTHH của hai chất tương ứng.

**Hướng dẫn giải**

|  |  |
| --- | --- |
| % khối lương nguyên tố Ca trong X bằng 54%  Ta có: 40.n=54%.Mx  n=1  MX=74  X: Ca(OH)2 | % khối lương nguyên tố Ca trong Y bằng 24,7%  Ta có:  40.m=24,7%.MY  m=1  MY=162  Y: Ca(HCO₃)₂ |

2KHCO3 + Ca(OH)2 → CaCO3 + K2CO3+2H2O

KHCO3 + Ca(OH)2→ CaCO3 + KOH + H₂O

K2CO3 + Ca(HCO3)2 → 2KHCO3 + CaCO3

KOH + Ca(HCO3)2 → CaCO3 + KHCO3 + H₂O

**Câu 8: (Trích từ đề thi tuyển sinh vào lớp10 chuyên huế 2024)**

Cho sơ đồ chuyển hóa sau:

|  |
| --- |
|  |

Hãy xác định các chất vô cơ có kí hiệu X1, X2... X10 và viết các PTHH xảy ra (ghi rõ điều kiện, nếu có).

Biết rằng: X1, X4, X5, X10 là hợp chất của Natri;

X2, X3 là hợp chất của nhôm,

X6, X7, X8 là hợp chất của bari;

X3, X6, X7 không tan trong nước.

**Hướng dẫn giải**

X1: NaOH ; X3: Al(OH)3, X5: NaHCO3, X7, BaSO4, X9 CO2

X2: NaAlO2, X4: Na2CO3, X6: BaCO3, X8: BaCO3, X10: NaHSO4

(1) NaOH + Al + H2O → NaAlO2 + 1,5H2

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

(3) 2NaOH + CO₂→ Na2CO3 + H₂O

(4) 3Na2CO3+2AlCl3 + 3H2O→6NaCl+2Al(OH)3 + 3CO₂

(5) Na2CO3 + CO2 + H2O→ 2NaHCO3

(7) NaHCO3 + Ba(OH)2→ BaCO3 + NaOH + H₂O

(6) 2NaHCO3  Na2CO3 + CO₂ + H₂O

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

(8) BaCO3 + 2NaHSO4→ BaSO4 + Na2SO4 + CO2 + H2O

(10) Ba(HCO3)2 + Na2CO3→ BaCO3 + 2NaHCO3

**Câu 9: (Trích từ đề thi tuyển sinh vào lớp10 chuyên Nguyễn Trãi - Hải dương 2024)**

Cho biết X, Y, Z, T là các hợp chất của canxi. Chất X có trong thành phần của cặn ấm đun nước, phích nước. Chất T còn được gọi là thạch cao khan. Chuỗi phản ứng

|  |
| --- |
|  |

Sản phẩm của phản ứng (3) là chế phẩm Boocdo (kết tủa màu xanh) thường phun lên cây hoa hồng để diệt trừ và phòng bệnh nấm mốc, sương mai, rệp sáp... Xác định CTPT các chất X, Y, Z, T và viết các PTHH xảy ra.

**Hướng dẫn giải**

X: CaCO3, T: CaSO4; Y: CaO; Z: Ca(OH)2; E: CuSO4

CaCO3  CaO + CO2

CaO+H2O→ Ca(OH)2

Ca(OH)2 + CuSO4 → CaSO4 + Cu(OH)2

**Câu 10: (Trích từ đề thi tuyển sinh vào lớp10 chuyên KHTN 2024)**

Trong sơ đồ chuyển hóa dưới đây: X1, X2, X3, X4, X5 đều là hợp chất của kim loại R

|  |
| --- |
|  |

Biết X1 tạo thành từ hai nguyên tố; X2 là oxit của R; phần trăm khối lượng của R (kí hiệu là %mR) trong các hợp chất cho ở bảng sau:



Xác định CTHH của X1, X2, X3, X4, X5 và viết các PTHH xảy ra trong sơ đồ trên.

**Hướng dẫn giải**

X1 :Al4C3; X2: Al2O3 ; X3: Al(NO3)3 ; X4: Al2(SO4)3 ;X5: Al(OH)3

(1) Al4C3 +20HNO3→4Al(NO3)3 + 3CO₂+8NO+10H2O

(2) Al4C3 +6O22Al2O3 + 3CO₂

(3) Al4C3 +12H2O→ 4Al(OH)3 + 3CH4

(4) Al(NO3)3  Al2O3 + NO2 + O2

(5) 4Al(NO3)3+3Cu + 6H2SO4→2Al2(SO4)3+3Cu(NO3)2 + 6NO + 6H₂O

(6) Al2O3+3H2SO4→ Al2(SO4)3 + 3H2O

**Câu 11: (Trích từ đề thi tuyển sinh vào lớp10 chuyên thanh hóa 2024)**

Nguyên tố hóa học M và hợp kim của M có nhiều ứng dụng trong thực tế như: xây dựng nhà, công trình, đóng tàu, phương tiện giao thông... Nguyên tử M có tổng số hạt proton, notron, electron là 82 hạt, trong đó số hạt mang điện nhiều hơn số hạt không mang điện là 22 hạt. Xác định tên của M và viết các PTHH hoàn thànhchuyển hóa sau: MS2 →M2O3→ M2(SO4)3 →MCl3 →MCl2→M(OH)2 → M(NO3)3.

**Hướng dẫn giải**

Ta có:

M=56 →Fe

FeS2 →Fe₂O3 →Fe2(SO4)3→ FeCl3 → FeCl2 → Fe(OH)2→ Fe(NO3)3

4FeS2 +11O2 2Fe₂O₃+8SO2

Fe2O3+3H2SO4→ Fe2(SO4)3 + 3H2O

Fe2(SO4)3+3BaCl2→ 2FeCl3+3BaSO4

2FeCl3+ Fe → 3FeCl2

FeCl2 + 2KOH→ Fe(OH)2 + 2KCl

3Fe(OH)2+10HNO3 → 3Fe(NO3)3 + NO + 8H2O.

**Câu 12: (Trích từ đề thi HSG Hà Nam 2024)**

X là chất khí dùng nạp cho bình cứu hỏa, Y là khoáng sản dùng để sản xuất vôi sống. Xác định CTPT của X, Y, Z, T và viết PTHH theo sơ đồ chuyển hóa sau:

|  |
| --- |
|  |

**Hướng dẫn giải**

X: CO₂; Y: CaCO3; Z: Na2CO3; T: NaHCO3

CaCO3 CaO + CO2

CO₂+ NaOH → NaHCO3

NaHCO3 + Ca(OH)2 → CaCO3 + NaOH + H₂O

CO2+2NaOH→ Na2CO3 + H2O

Na₂CO₃+ Ca(OH)2→ CaCO₃ + 2NaOH

2NaHCO3Na2CO3 + CO2 + H₂O

CO2 + Na2CO3+H2O→ 2NaHCO3

**Câu 13: (Trích từ đề HSG Bình Định thi 2024)**

Viết PTHH theo sơ đồ chuyển hóa sau (ghi rõ điều kiện, nếu có):

NaCl →NaOH→ Na2CO3→ NaHCO3→ Na2SO4

**Hướng dẫn giải**

2NaCl + 2H₂O 2NaOH + H₂ + Cl2

CO2+2NaOH→ Na2CO3 + H2O

Na2CO3 + CO2 + H2O→ 2NaHCO3

2NaHCO3 + H2SO4 →Na2SO4 + 2CO2+2H₂O

**Câu 14: (Trích từ đề thi HSG Quảng trị 2024)**

Viết PTHH của các phản ứng theo các sơ đồ chuyển hóa sau (ghi rõ điều kiện, nếu có):

a. Al→ Al2O3→ AlCl3→ Al(OH)3→ NaAlO2→ Al(OH)3 → Al2O3 → Al→ NaAlO2

b. Fe →FeCl2→ Fe(OH)2→ Fe(OH)3→ Fe2O3→ FeCl3→CuCl2→ Cu→ CuCl2

**Hướng dẫn giải**

2A1+1,5O2 Al2O3

Al2O3 + 6HC1→2AlCl3 + 3H2O

AlCl3 + 3KOH → Al(OH)3 + 3KCl

Al(OH)3 + NaOH → NaAlO2+2H₂O

NaAlO2 + CO2+2H2O→ Al(OH)3 + NaHCO3

2Al(OH)3 Al2O3 + 3H2O

Al2O3 2A1 + 1,5O2

NaOH + Al + H₂O →NaAlO₂ + 1,5H2

**b.**

Fe+2HCl → FeCl2 + H₂

Fe + CuCl2→ FeCl2 + Cu

FeCl2 + 2KOH→ Fe(OH)2 + 2KCl

2Fe(OH)2 + O2 + H2O→ 2Fe(OH)3

2Fe(OH)3 Fe2O3 + 3H₂O

Fe2O3+ 6HCl→ 2FeCl3 + 3H2O

Cu+ 2FeCl3→ CuCl2 + 2FeCl2

Fe + CuCl2 → Cu + FeCl2

Cu + Cl2 CuCl2

**Câu 15: (Trích từ đề thi HSG Quảng Ngãi 2024)**

Xác định các chất A, B.... E và viết các PTHH, ghi rõ điều kiện (nếu có) để thực hiện dây chuyển hóa sau: KClO3 A B C H2SO4 B D E B

(Biết A, B..., E là các chất khác nhau)

**Hướng dẫn giải**

(1) KClO3  KCl+1,5O2

(2) S+O2 SO2

(3) SO₂ +0,5O2 SO3

(4)SO3 + H2O → H2SO4

(5) Cu + 2H2SO4 đặc CuSO4 +SO2 + 2H2O

(6) SO2+2H2S→ 3S+2H₂O

(7) S+H₂H₂S

(8) H2S + O2SO₂ + H₂O

**Câu 16: (Trích từ đề thi HSG Nghệ An 2024)**

Xác định các chất X1, X2... X10 và viết PTHH sau:

FeS2 + O2 X1+X2

X1 + H2SX3+X4

X3 + X5 X6

X6 + HCl → X7+ H₂S

X7 + X8 X9

X9+ NaOH→X10+ NaCl

X10 X2 + X4

**Hướng dẫn giải**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| X1: SO2  X2: Fe2O3 | X3: S  X4: H₂O | X5: Fe  X6: FeS | X7: FeCl2  X8: Cl2 | X9: FeCl3  X10: Fe(OH)3 |

4FeS2+11O2 2Fe2O3 + 8SO2

SO2+2H2S 3S + 2H2O

S+Fe FeS

FeS + 2HCl→ FeCl2 + H₂S

FeCl2+0,5Cl₂FeCl3

FeCl3 + 3NaOH→ Fe(OH)3 + 3NaCl

2Fe(OH)3 Fe2O3 + 3H2O

**Câu 17: (Trích từ đề thi HSG Hưng Yên 2024)**

Cho các hợp chất X, Y, Z, T đều có chứa nguyên tố Fe và S, ngoài ra có thể có nguyên tố O. Trong hợp chất X có % khối lượng Fe là 46,67%. Viết các PTHH (ghi rõ điều kiện phản ứng nếu có) theo sơ đồ biến hóa sau: X→Y→Z→T→Z→Y→ Fe(OH)3

**Hướng dẫn giải**

Trong hợp chất X có % khối lượng Fe là 46,67% ta có : 56.n=46,67%.Mx

→ MX=120n Vậy X: FeS2

Y: Fe2(SO4)3; Z: FeSO4; T: FeSO3

2FeS2 + 14H2SO4→ Fe2(SO4)3+15SO2 +14H2O

Fe2(SO4)3 + Fe → 3FeSO4

FeSO4 + Na2SO3→ Na2SO4 + FeSO3

FeSO3 + H2SO4 → FeSO4 + SO2 + H2O

3FeSO4 +1,5Cl₂→ Fe2(SO4)3 + FeCl3

Fe2(SO4)3+6KOH→ 2Fe(OH)3 + 3K2SO4

**Câu 18: (Trích từ đề thi HSG Hải Dương 2024)**

Hoàn thành sơ đồ chuyển hóa sau, cân bằng và ghi rõ điều kiện (nếu có), biết rằng mỗi chữ cái là một chất vô cơ khác nhau:

(1) A+ H₂SO₄ →B+C↑+D

(2) B + BaCl2→F+G

(3) G +H→A + NaCl

(4) NaCl+D→I+K↑+L↑

(5) I+C→H+D

(6) C+L+D→ H₂SO₄ + Q

(7) Mg + L→G

**Hướng dẫn giải**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| A:MgS  B: MgSO4 | C:SO2  D:H₂O | G: MgCl2  F: BaSO4 | H: Na2SO3  K: H2 | I: NaOH L:Cl2 | Q: HCl |

(1) MgSO3 + H2SO4 → MgSO4 + SO2 + H₂O

(2) MgSO4 + BaCl2→ BaSO4 + MgCl2

(3) MgCl2 + Na2SO3→ MgSO3 + 2NaCl

(4) 2NaCl + 2H₂O 2NaOH + H₂ + Cl₂

(5) 2NaOH + SO3→ Na2SO4 + H2O

(6) SO2 + Cl2 + 2H2O→ H2SO4 + 2HCl

(7) Mg+Cl2→ MgCl2

**Câu 19: (Trích từ đề thi HSG Quận Vò Gấc 2024)**

Cho sơ đồ phản ứng (điều kiện phản ứng phù hợp, mỗi chữ cái là một chất):

(1) X→ X1 + X2 + X3

(2) X+Y→X4+X5+X6+ H₂O

(3) X2+Y→X5+ X6 + H₂O

(4) X4+H₂O→X7 +X6 + X8

Hãy chọn các chất phù hợp với các kí hiệu X, Y,... để hoàn thành sơ đồ phản ứng trên. Biết rằng X3, X6, X8 là các đơn chất ở trạng thái khí trong điều kiện bình thường; X6 là khí có màu vàng lục, mùi hắc; để trung hòa dung dịch chứa 2,8 gam X7 cần dùng 250ml dung dịch H2SO4 0,1M.

**Hướng dẫn giải**

2R(OH)n + nH₂SO₄ → R2(SO4)n + 2nH₂O

a → 0,5an

Vậy: 0,5an = 0,025 và (R+ 17n).a=2,8

→ R.a=1,95; n.a= 0,05

→ R=39n

→ n=1 và R là K

Ta có X: KMnO4; Y: HCl; X1: K2MnO4; X2: MnO2; X3: O2; X4: KCl; X5: MnCl2; X6: Cl2; X7: KOH; X8: H₂

(1) 2KMnO4 K2MnO4 + MnO2 +O2

(2) 2KMnO4+16HCl→ 2KCl + 2MnCl2+5Cl₂ + 8H₂O

(3) MnO2+4HC1→ MnCl2 + Cl2+2H2O

(4) 2KCl+2H2O 2KOH + Cl2 + H2

**Câu 20: (Trích từ đề thi HSG Quận 7 - 2024)**

Cho sơ đồ PTHH của các phản ứng (điều kiện thích hợp và mỗi kí hiệu là một chất). (1) X+A→X1 + X₂+ H₂O

(2) X+ B→X3 + Y1 + H₂O

(3) Y+B→X3+Y1 +Y₂ + H₂O

(4) Y1+Z+H₂→A+B

(5) X2 + NaOH+O2+H2O→ X4 + NaCl

(6) X1+ Na2CO3+H2O→ X4 + Y2 + NaCl

Hãy chọn các chất phù hợp với các kí hiệu X, Y, Z, A, B, X1- X4 và Y1, Y2 để hoàn thành sơ đồ các PTHH (không cần giải thích). Biết X là thành phần chính của quặng magnetite (manhetit); Y1 là khí gây ra hiện tượng mưa acid, Y₂ là khí gây hiệu ứng nhà kính, Z là khí màu vàng lục, mùi hắc.

**Hướng dẫn giải**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| X: Fe3O4  Y1: SO2 | Y2: CO2  Z:Cl2 | A:HCl  X1: FeCl3 | X2: FeCl2  X4: Fe(OH)3 | X3: Fe2(SO4)3  Y: FeCO3  B: H2SO4 |

Fe3O4+8HCl→ 2FeCl3 + FeCl2 + 4H2O

2Fe3O4 + 10H2SO4(đ)→ 3Fe2(SO4)3 + SO2 + 10H2O

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

SO2 + Cl2 + 2H2O→ 2HCl + H₂SO₄

4FeCl2 + 8NaOH+O2+2H2O→4Fe(OH)3 + 8NaCl

2FeCl3 + 3Na₂CO₃+ 3H2O→ 2Fe(OH)3 + 3CO₂+6NaCl

**Câu 21: (Trích từ đề thi HSG Hà Tĩnh - 2024)**

Chọn các chất thích hợp có kí hiệu A, B,...X, T để hoàn thành các PTHH theo sơ đồ sau:

A+B→E+G

C→I+G

I+B→K

I+H₂O→T

T+A→C+X

X+B→E+H₂O

Biết A, B, C là các hợp chất có trong nguyên liệu dùng sản xuất thủy tỉnh

**Hướng dẫn giải**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| A: Na₂CO3  B: SiO2 | C: CaCO3  I: CaO | K:CaSiO3  X: NaOH | T:Ca(OH)2 | E: Na2SiO3 | G: CO2 |

Na2CO3 + SiO₂Na2SiO3 + CO₂

CaCO3 CaO + CO₂

CaO + SiO2 CaSiO3

CaO+H2O→ Ca(OH)2

Ca(OH)2+ Na2CO3→ CaCO3 + 2NaOH

NaOH đn + SiO2 → CaSiO3 + H2O

**Câu 22: (Trích từ đề thi HSG Hà Nội - 2024)**

Xác định các chất vô cơ X1, X2, X3.... Y3, Y4 và viết các PTHH thực hiện sơ đồ chuyển hóa dưới đây. Cho biết : X1, X2, X3, Y1, Y3, Y4 là các hợp chất của Na;

Mx1 + Mx3 = 96; MA2+2MA3=141; Y2 là một phi kim hoạt động hóa học mạnh và thành phần Y1, Y3, Y4 đều chứa nguyên tố Y2.

|  |
| --- |
|  |

**Hướng dẫn giải**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| X1: NaOH  X2: Na2S  X3: NaHS | A1: H₂O  A3: HCl | A2: (NH4)2S  A4: H2SO4(đặc) | Y1: NaClO  Y3: NaClO3 | Y2:Cl2  Y4: NaClO4 |

(1) 2NaCl + 2H₂O 2NaOH + H₂ + Cl₂

(2) 2NaOH + (NH4)2S → Na2S + 2NH3 + 2H2O

(3) Na2S + HCl → NaCl + NaHS

(4) NaHS + NaOH→ Na2S + H₂O

(5) Na2S + 2HCl→ 2NaCl+H₂S

(6) NaCl + H2SO4(đặc)→ NaHSO4 + HCl

(7) 2NaClO 2NaCl + O2

(8) 2NaOH + Cl2→ NaCl + NaClO + H₂O

(9) NaClO+2HCl→ NaCl + Cl2 + H₂O

(10) 3Cl2+6NaOH NaCl + NaClO3 + 3H2O

(11) 4NaClO3 3NaClO4 + NaCl

(12) NaClO4+HCl→ NaCl + HClO4

**Câu 23: (Trích từ đề thi HSG Vĩnh Phúc - 2024)**

Cho sơ đồ các PTHH sau, xác định các chất X1, X2... X6 và viết các PTHH xảy ra.

(1) X1 + X2 → X3 + H₂

(2) X3 + CO₂→ X4

(3) X3 + X4 → X5 + X2

(4) X6 + X5 + X₂→ Fe(OH)3 + CO2 + KCl

**Hướng dẫn giải**

X3: KOH; X4: KHCO3; X5: K2CO3; X2: H₂O; X₁: K; X6: FeCl3

(1) K+H2O→ KOH + 0,5H2

(2) KOH + CO₂ → KHCO3

(3)KOH + KHCO3 → K2CO3+H2O

(4) 2FeCl3 + 3K2CO3 + 3H2O→ 2Fe(OH)3 + 3CO2 + 6KCl

**Câu 23: (Trích từ đề thi HSG Thái Bình - 2024)**

**1.** Tìm các chất A, B, D... thích hợp và hoàn thành các PTHH theo sơ đồ phản ứng sau:

|  |
| --- |
|  |

Các chất A, B, D... không trùng với các chất có sẵn trong dãy biến hóa.

**2.** Cho sơ đồ phản ứng

(1) M + X→↑ ( mùi hắc)

(2) X+Y→ ↓

(3) M+Y→ ↓ +↑

(4) Q+R→ ↓

(5) R+T→ ↓

(6) Q+T+H2O→↓+↑

Hãy chọn sáu dung dịch muối vô cơ M, X, Y, Q, R, T (ứng với sáu acid khác nhau) thỏa mãn sơ đồ trên và viết các PTHH xảy ra.

**Hướng dẫn giải**

**1.** Chọn

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| A:CaO  R: CaCl₂  B: HCl | E:Ca(NO3)2  D: AgNO3  F: Na₂CO3 | P: CO2  T: H2O  X: KOH | Q: KHCO3  Y: KOH  L: K₂CO₃ | Z: Ca(OH)2 |

**2.** M: KHSO4 ; X: K₂SO₄ ; Y: BaS

Q: AgNO3 ; R: BaCl₂ ;T: Na2CO3

(1) 2KHSO4 + K2SO3→ K2SO4 + SO2 + H2O

(2) K2SO3 + BaS→ BaSO3 + K2S

(3) 2KHSO4 + BaS→ BaSO4 + H2S + K2SO4

(4) 2AgNO3 + BaCl₂→ 2AgCl + Ba(NO3)2

(5) Na2CO3 + BaCl2→ BaCO3 + 2NaCl

(6) 2AgNO3 + Na2CO3→ Ag2O + CO2 + 2NaNO3

**Lưu ý:**

- Tất cả sử dụng danh pháp mới

- Không được sử dụng các bài tập thiên về toán nhiều, chủ yếu khai thác bản chất hóa học