TÀI LIỆU BỒI DƯỠNG HSG

MÔN HOÁ HỌC

LƯU HÀNH NỘI BỘ

**DẠNG 1: CÂU HỎI ĐIỀU CHẾ**

1. **SƠ ĐỒ PHẢN ỨNG**

Câu 1: Viết phương trình phản ứng hoàn thành sơ đồ sau:

* + 1. Ca  CaO  Ca(OH)2  CaCO3  Ca(HCO3)2  CaCl2 CaCO3

 2)  FeCl2 FeSO4 Fe(NO3)2 Fe(OH)2

 Fe Fe2O3

 FeCl3 Fe2(SO4)3 Fe(NO3)3 Fe(OH)3

 \* *Phương trình khó:*

* + Chuyển muối clorua  muối sunfat: cần dùng Ag2SO4 để tạo kết tủa AgCl.
	+ Chuyển muối sắt (II)  muối sắt (III): dùng chất oxi hoá (O2, KMnO4,…)

Ví dụ: 10FeSO4 + 2KMnO4 + 8H2SO4  5Fe2(SO4)3 + K2SO4 + 2MnSO4 + 8H2O

 4Fe(NO3)2 + O2 + 4HNO3  4Fe(NO3)3 + 2H2O

* + Chuyển muối Fe(III)  Fe(II): dùng chất khử là kim loại (Fe, Cu,...)

Ví dụ: Fe2(SO4)3 + Fe  3FeSO4

 2Fe(NO3)3 + Cu  2Fe(NO3)2 + Cu(NO3)2

 SO3  H2SO4

 3) FeS2  SO2 SO2

 NaHSO3  Na2SO3

 NaH2PO4

4) P  P2O5  H3PO4  Na2HPO4

 Na3PO4

 \* *Phương trình khó:*

* + 2K3PO4 + H3PO4  3K3HPO4
	+ K2HPO4 + H3PO4  2KH2PO4

 ZnO  Na2ZnO2

5) Zn  Zn(NO3)2  ZnCO3

 CO2  KHCO3  CaCO3

 \* *Phương trình khó:*

* + ZnO + 2NaOH  Na2ZnO2 + H2O
	+ KHCO3 + Ca(OH)2  CaCO3 + KOH + H2O

 A 

 6) A Fe  D  G

 A

7) CaCl2  Ca  Ca(OH)2  CaCO3  Ca(HCO3)2



Clorua vôi Ca(NO3)2

 8) KMnO4  Cl2  nước Javen  Cl2



 NaClO3  O2

(4)

(3)

(2)

 Al2O3  Al2(SO4)3 NaAlO2 9) Al Al(OH)3

(12)

(11)

(10)

(9)

(7)

(6)

(5)

(8)

(1)

 AlCl3  Al(NO3)3  Al2O3

Câu 2: Hãy tìm 2 chất vô cơ thoả mãn chất R trong sơ đồ sau:

 A B C

R R R R

 X Y Z

Câu 3: Xác định các chất theo sơ đồ biến hoá sau:

 A1 A2 A3  A4

A A A A A

 B1 B2 B3 B4

Câu 4: Hoàn thành các phản ứng sau:

 X + A 

(1)

 X + B 

(2)

 Fe

(3)

 X + C 

(4)

 X + D 

1. **ĐIỀN CHẤT VÀ HOÀN THÀNH PHƯƠNG TRÌNH PHẢN ỨNG**

Câu 1: Bổ túc các phản ứng sau:

 FeS2 + O2  A + B J  B + D

A + H2S  C + D B + L  E + D

C + E  F F + HCl  G + H2S

G + NaOH  H + I H + O2 + D  J

Câu 2: Xác định chất và hoàn thành các phương trình phản ứng:

 FeS + A  B (khí) + C B + CuSO4  D(đen) + E

 B + F  Gvàng + H C + J (khí)  L

 L + KI  C + M + N

Câu 3: Chọn các chất thích hợp để hoàn chỉnh các PTPƯ sau:

1. X1 + X2  Cl2 + MnCl2 + KCl + H2O
2. X3 + X4 + X5  HCl + H2SO4
3. A1 + A2 (dư)  SO2 + H2O
4. Ca(X)2 + Ca(Y)2  Ca3(PO4)2 + H2O
5. D1 + D2 + D3  Cl2 + MnSO4 + K2SO4 + Na2SO4 + H2O
6. KHCO3 + Ca(OH)2 dư  G1 + G2 + G3
7. Al2O3 + KHSO4  L1 + L2 + L3

Câu 4: Xác định công thức ứng với các chữ cái sau. Hoàn thành PTPƯ:

1. X1 + X2  BaCO3 + CaCO3 + H2O
2. X3 + X4  Ca(OH)2 + H2
3. X5 + X6 + H2O Fe(OH)3 + CO2 + NaCl
4. **Điều chế một chất từ nhiều chất**

**1. Điều chế oxit.**

 Phi kim + oxi Nhiệt phân axit (axit mất nước)

 Kim loại + oxi OXIT Nhiệt phân muối

 Oxi + hợp chất Nhiệt phân bazơ không tan

 Kim loại mạnh + oxit kim loại yếu

Ví dụ: 2N2 + 5O2  2N2O5 ; H2CO3  CO2 + H2O

 3Fe + 2O2  Fe3O4 ; CaCO3  CaO + CO2

 4FeS2 + 11O2  2Fe2O3 + 8SO2 ; Cu(OH)2  CuO + H2O

 2Al + Fe2O3  Al2O3 + 2Fe

**2. Điều chế axit.**

 Oxit axit + H2O

 Phi kim + Hiđro AXIT

 Muối + axit mạnh

Ví dụ: P2O5 + 3H2O  2H3PO4 ; H2 + Cl2  2HCl

 2NaCl + H2SO4  Na2SO4 + 2HCl

**3. Điều chế bazơ.**

 Kim loại + H2O Kiềm + dd muối

 BAZƠ

 Oxit bazơ + H2O Điện phân dd muối (có màng ngăn)

Ví dụ: 2K + 2H2O  2KOH + H2 ; Ca(OH)2 + K2CO3  CaCO3 + 2KOH

 Na2O + H2O  2NaOH ; 2KCl + 2H2O  2KOH + H2 + Cl2

**4. Điều chế hiđroxit lưỡng tính.**

 Muối của nguyên tố lưỡng tính + NH4OH (hoăc kiềm vừa đủ)  Hiđroxit lưỡng tính + Muối mới

 Ví dụ: AlCl3 + NH4OH  3NH4Cl + Al(OH)3 

 ZnSO4 + 2NaOH (vừa đủ)  Zn(OH)2  + Na2SO4

**5. Điều chế muối.**

a) Từ đơn chất b) Từ hợp chất

 Axit + Bzơ

Kim loại + Axit Axit + Oxit bazơ

 Oxit axit + Oxit bazơ

Kim loại + Phi kim MUỐI Muối axit + Oxit bazơ

 Muối axit + Bazơ

Kim loại + DD muối Axit + DD muối

 Kiềm + DD muối

 DD muối + DD muối

\*  **Bài tập:**

Câu 1: Viết các phương trình phản ứng điều chế trực tiếp FeCl2 từ Fe, từ FeSO4, từ FeCl3.

Câu 2: Viết phướng trình phản ứng biểu diễn sự điều chế trực tiếp FeSO4 từ Fe bằng các cách khác

nhau.

Câu 3: Viết các phương trình điều chế trực tiếp:

1. Cu  CuCl2 bằng 3 cách.
2. CuCl2  Cu bằng 2 cách.
3. Fe  FeCl3 bằng 2 cách.

Câu 4: Chỉ từ quặng pirit FeS2, O2 và H2O, có chất xúc tác thích hợp. Hãy viết phương trình phản ứng

điều chế muối sắt (III) sunfat.

Câu 5: Chỉ từ Cu, NaCl và H2O, hãy nêu cách điều chế để thu được Cu(OH)2. Viết các PTHH xảy ra.

Câu 6: Từ các chất KCl, MnO2, CaCl2, H2SO4 đặc. Hãy viết PTPƯ điều chế: Cl2, hiđroclorua.

Câu 7: Từ các chất NaCl, KI, H2O. Hãy viết PTPƯ điều chế: Cl2, nước Javen, dung dịch KOH, I2, KClO3.

Câu 8: Từ các chất NaCl, Fe, H2O, H2SO4 đặc. Hãy viết PTPƯ điều chế: FeCl2, FeCl3, nước clo.

Câu 9: Từ Na, H2O, CO2, N2 điều chế xođa và đạm 2 lá. Viết phương trình phản ứng.

Câu 10: Phân đạm 2 lá có công thức NH4NO3, phân đạm urê có công thức (NH2)2CO. Viết các phương trình điều chế 2 loại phân đạm trên từ không khí, nước và đá vôi.

Câu 11: Hỗn hợp gồm CuO, Fe2O3. Chỉ dùng Al và HCl hãy nêu 2 cách điều chế Cu nguyên chất.

Câu 12: Từ quặng pyrit sắt, nước biển, không khí, hãy viết các phương trình điều chế các chất: FeSO4, FeCl3, FeCl2, Fe(OH)3, Na2SO4, NaHSO4.

--------------------------------------------

**Dạng 2: NHẬN BIẾT VÀ TÁCH CÁC CHẤT VÔ CƠ**

 **A. NHẬN BIẾT Các Chất**

|  |
| --- |
| **I. Nhận biết các chất trong dung dịch.** |
| Hoá chất | Thuốc thử | Hiện tượng | Phương trình minh hoạ |
| - Axit - Bazơ kiềm | Quỳ tím | - Quỳ tím hoá đỏ- Quỳ tím hoá xanh |  |
| Gốc nitrat | Cu | Tạo khí không màu, để ngoài không khí hoá nâu | 8HNO3 + 3Cu  3Cu(NO3)2 + 2NO + 4H2O (không màu) 2NO + O2  2NO2 (màu nâu) |
| Gốc sunfat | BaCl2 | Tạo kết tủa trắng không tan trong axit | H2SO4 + BaCl2  BaSO4+ 2HClNa2SO4 + BaCl2  BaSO4+ 2NaCl |
| Gốc sunfit | - BaCl2- Axit | - Tạo kết tủa trắng không tan trong axit.- Tạo khí không màu. | Na2SO3 + BaCl2  BaSO3+ 2NaCl Na2SO3 + HCl  BaCl2 + SO2 + H2O |
| Gốc cacbonat | Axit, BaCl2, AgNO3 | Tạo khí không màu, tạo kết tủa trắng. | CaCO3 +2HCl CaCl2 + CO2 + H2ONa2CO3 + BaCl2  BaCO3 + 2NaClNa2CO3 + 2AgNO3  Ag2CO3 + 2NaNO3 |
| Gốc photphat | AgNO3 | Tạo kết tủa màu vàng | Na3PO4 + 3AgNO3  Ag3PO4  + 3NaNO3 (màu vàng) |
| Gốc clorua | AgNO3, Pb(NO3)2 | Tạo kết tủa trắng | HCl + AgNO3  AgCl  + HNO32NaCl + Pb(NO3)2  PbCl2  + 2NaNO3 |
| Muối sunfua | Axit,Pb(NO3)2 | Tạo khí mùi trứng ung.Tạo kết tủa đen. | Na2S + 2HCl  2NaCl + H2SNa2S + Pb(NO3)2  PbS+ 2NaNO3 |
| Muối sắt (II) | NaOH | Tạo kết tủa trắng xanh, sau đó bị hoá nâu ngoài không khí. | FeCl2 + 2NaOH  Fe(OH)2 + 2NaCl4Fe(OH)2 + O2 + 2H2O 4Fe(OH)3  |
| Muối sắt (III) | Tạo kết tủa màu nâu đỏ | FeCl3 + 3NaOH  Fe(OH)3 + 3NaCl |
| Muối magie | Tạo kết tủa trắng | MgCl2 + 2NaOH  Mg(OH)2 + 2NaCl |
| Muối đồng | Tạo kết tủa xanh lam | Cu(NO3)2 +2NaOH  Cu(OH)2 + 2NaNO3 |
| Muối nhôm | Tạo kết tủa trắng, tan trong NaOH dư | AlCl3 + 3NaOH  Al(OH)3 + 3NaClAl(OH)3 + NaOH (dư)  NaAlO2 + 2H2O |
| **II. Nhận biết các khí vô cơ.** |
| Khí SO2 | Ca(OH)2,dd nước brom | Làm đục nước vôi trong.Mất màu vàng nâu của dd nước brom | SO2 + Ca(OH)2  CaSO3 + H2OSO2 + 2H2O + Br2  H2SO4 + 2HBr |
| Khí CO2 | Ca(OH)2 | Làm đục nước vôi trong | CO2 + Ca(OH)2  CaCO3 + H2O |
| Khí N2 | Que diêm đỏ | Que diêm tắt |  |
| Khí NH3 | Quỳ tím ẩm | Quỳ tím ẩm hoá xanh |  |
| Khí CO | CuO (đen) | Chuyển CuO (đen) thành đỏ. | CO + CuO  Cu + CO2  (đen) (đỏ) |
| Khí HCl | - Quỳ tím ẩm ướt- AgNO3 | - Quỳ tím ẩm ướt hoá đỏ- Tạo kết tủa trắng | HCl + AgNO3  AgCl+ HNO3 |
| Khí H2S | Pb(NO3)2 | Tạo kết tủa đen | H2S + Pb(NO3)2  PbS+ 2HNO3 |
| Khí Cl2 | Giấy tẩm hồ tinh bột | Làm xanh giấy tẩm hồ tinh bột |  |
| Axit HNO3 | Bột Cu | Có khí màu nâu xuất hiện | 4HNO3 + Cu Cu(NO3)2 + 2NO2+ 2H2O |

**\* Bài tập:**

 ***@. Nhận biết bằng thuốc thử tự chọn:***

Câu 1: Trình bày phương pháp phân biệt 5 dung dịch: HCl, NaOH, Na2SO4, NaCl, NaNO3.

Câu 2: Phân biệt 4 chất lỏng: HCl, H2SO4, HNO3, H2O.

Câu 3: Có 4 ống nghiệm, mỗi ống chứa 1 dung dịch muối (không trùng kim loại cũng như gốc axit) là: clorua, sunfat, nitrat, cacbonat của các kim loại Ba, Mg, K, Pb.

1. Hỏi mỗi ống nghiệm chứa dung dịch của muối nào?
2. Nêu phương pháp phân biệt 4 ống nghiệm đó?.

Câu 4: Phân biệt 3 loại phân bón hoá học: phân kali (KCl), đạm 2 lá (NH4NO3), và supephotphat kép Ca(H2PO4)2.

Câu 5: Có 8 dung dịch chứa: NaNO3, Mg(NO3)2, Fe(NO3)2, Cu(NO3)2, Na2SO4, MgSO4, FeSO4, CuSO4. Hãy nêu các thuốc thử và trình bày các phương án phân biệt các dung dịch nói trên.

 Câu 6: Có 4 chất rắn: KNO3, NaNO3, KCl, NaCl. Hãy nêu cách phân biệt chúng.

Câu 7: Bằng phương pháp hoá học hãy nhận biết các hỗn hợp sau: (Fe + Fe2O3), (Fe + FeO), (FeO + Fe2O3).

Câu 8: Có 3 lọ đựng ba hỗn hợp dạng bột: (Al + Al2O3), (Fe + Fe2O3), (FeO + Fe2O3). Dùng phương pháp hoá học để nhận biết chúng. Viết các phương trình phản ứng xảy ra.

***@. Nhận biết chỉ bằng thuốc thử qui định:***

 Câu 1: Nhận biết các dung dịch trong mỗi cặp sau đây chỉ bằng dung dịch HCl:

1. 4 dung dịch: MgSO4, NaOH, BaCl2, NaCl.
2. 4 chất rắn: NaCl, Na2CO3, BaCO3, BaSO4.

Câu 2: Nhận biết bằng 1 hoá chất tự chọn:

1. 4 dung dịch: MgCl2, FeCl2, FeCl3, AlCl3.
2. 4 dung dịch: H2SO4, Na2SO4, Na2CO3, MgSO4.
3. 4 axit: HCl, HNO3, H2SO4, H3PO4.

Câu 3: Chỉ được dùng thêm quỳ tím và các ống nghiệm, hãy chỉ rõ phương pháp nhận ra các dung

dịch bị mất nhãn: NaHSO4, Na2CO3, Na2SO3, BaCl2, Na2S.

Câu 4: Cho các hoá chất: Na, MgCl2, FeCl2, FeCl3, AlCl3. Chỉ dùng thêm nước hãy nhận biết chúng.

***@. Nhận biết không có thuốc thử khác:***

Câu 1: Có 4 ống nghiệm được đánh số (1), (2), (3), (4), mỗi ống chứa một trong 4 dung dịch sau: Na2CO3, MgCl2, HCl, KHCO3. Biết rằng:

* Khi đổ ống số (1) vào ống số (3) thì thấy kết tủa.
* Khi đổ ống số (3) vào ống số (4) thì thấy có khí bay lên.

Hỏi dung dịch nào được chứa trong từng ống nghiệm.

Câu 2: Trong 5 dung dịch ký hiệu A, B, C, D, E chứa Na2CO3, HCl, BaCl2, H­2SO4, NaCl. Biết:

* Đổ A vào B  có kết tủa.
* Đổ A vào C  có khí bay ra.
* Đổ B vào D  có kết tủa.

Xác định các chất có các kí hiệu trên và giải thích.

Câu 3: Có 4 lọ mất nhãn A, B, C, D chứa KI, HI, AgNO­3, Na2CO3.

 + Cho chất trong lọ A vào các lọ: B, C, D đều thấy có kết tủa.

 + Chất trong lọ B chỉ tạo kết tủa với 1 trong 3 chất còn lại.

 + Chất C tạo 1 kết tủa và 1 khí bay ra với 2 trong 3 chất còn lại.

Xác định chất chứa trong mỗi lọ. Giải thích?

Câu 4: Hãy phân biệt các chất trong mỗi cặp dung dịch sau đây mà không dùng thuốc thử khác:

 a) NaCl, H2SO4, CuSO4, BaCl2, NaOH.

 b) NaOH, FeCl2, HCl, NaCl.

Câu 5: Không được dùng thêm hoá chất nào khác , hãy nhận biết các chất đựng trong các lọ mất nhãn sau: KOH, HCl, FeCl3, Pb(NO3)2, Al(NO3)3, NH4Cl.

Câu 6: Không được dùng thêm hoá chất nào khác , hãy nhận biết 5 lọ mất nhãn sau: NaHSO4, Mg(HCO3)2, Ca(HCO3)2, Na2CO3, KHCO3.

**B. CÂU HỎI TINH CHẾ VÀ TÁCH HỖN HỢP THÀNH CHẤT NGUYÊN CHẤT**

**I. Nguyên tắc:**

 @ Bước 1: Chọn chất X chỉ tác dụng với A (mà không tác dụng với B) để chuyển A thành AX ở dạng kết tủa, bay hơi hoặc hoà tan; tách khỏi B (bằng cách lọc hoặc tự tách).

 @ Bước 2: Điều chế lại chất A từ AX

 \* Sơ đồ tổng quát:

 B

 A, B  XY

 AX (, tan) 

 A

Ví dụ:

***Hỗn hợp các chất rắn:*** Chất X chọn dùng để hoà tan.

 CaSO4

Hỗn hợp 

 CO2 

*Trình bày:* + Cho hỗn hợp đun nóng với H2SO4

 CaCO3 + H2SO4  CaSO4  + CO2  + H2O

+ Thu lấy CO2 đem hấp thụ bằng dd Ca(OH)2 dư

 CO2 + Ca(OH)2  CaCO3  + H2O

 **II. Phương pháp tách một số chất vô cơ cần lưu ý:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Chất cần tách | Phản ứng tách và phản ứng tái tạo lại chất ban đầu | Phương pháp tách |
| Al (Al2O3 hay hợp chất nhôm) | Al  NaAlO2  Al(OH)3Al2O3  Al | Lọc, điện phân |
| Zn (ZnO) | Zn  Na2ZnO2Zn(OH)2  ZnO  Zn | Lọc, nhiệt luyện |
| Mg | Mg  MgCl2  Mg(OH)2MgO  Mg | Lọc, nhiệt luyện |
| Fe (FeO hoặc Fe2O3) | Fe  FeCl2  Fe(OH)2FeO  Fe | Lọc, nhiệt luyện |
| Cu (CuO) | Cu  CuSO4  Cu(OH)2CuO  Cu | Lọc, nhiệt luyện |

 **III. Bài tập:**

 Câu 1: Tách riêng dung dịch từng chất sau ra khỏi hỗn hợp dung dịch AlCl3, FeCl3, BaCl2.

 Câu 2: Nêu phương pháp tách hỗn hợp gồm 3 khí: Cl2, H2 và CO2 thành các chất nguyên chất.

Câu 3: Nêu phương pháp tách hỗn hợp đá vôi, vôi sống, silic đioxit và sắt (II) clorua thành từng chất

nguyên chất.

Câu 4: Trình bày phương pháp hoá học để lấy từng oxit từ hỗn hợp : SiO2, Al2O3, Fe2O3 và CuO.

Câu 5: Trình bày phương pháp hoá học để lấy từng kim loại Cu và Fe từ hỗn hợp các oxit SiO2,

Al2O3, CuO và FeO.

Câu 6: Bằng phương pháp hoá học hãy tách từng kim loại Al, Fe, Cu ra khỏi hỗn hợp 3 kim loại.

Câu 7: Tinh chế:

* 1. O2 có lẫn Cl2 , CO2
	2. Cl2 có lẫn O2, CO2, SO2
	3. AlCl3 lẫn FeCl3 và CuCl2
	4. CO2 có lẫn khí HCl và hơi nước

Câu 8: Một loại muối ăn có lẫn các tạp chất: Na2SO4, MgCl2, CaCl2, CaSO4. Hãy trình bày phương

pháp hoá học để lấy NaCl tinh khiết. Viết PTPƯ.

--------------------------------------------------------

**Dạng 3: BÀI TOÁN VỀ ĐỘ TAN.**

 **Hướng giải:** Dựa vào định nghĩa và dữ kiện bài toán ta có công thức:

 1.  Trong đó: S là độ tan

 là khối lượng chất tan

 2.   là khối lượng dung dịch bão hoà

  là khối lượng dung môi

 **@ Bài tập:**

Câu 1: Xác định lượng NaCl kết tinh trở lại khi làm lạnh 548 gam dung dịch muối ăn bão hoà ở 50oC xuống OoC. Biết độ tan của NaCl ở 50oC là 37 gam và ở OoC là 35 gam. ***ĐS: ***

Câu 2: Hoà tan 450g KNO3 vào 500g nước cất ở 2500C (dung dịch X). Biết độ tan của KNO3 ở 200C là32g. Hãy xác định khối lượng KNO3 tách ra khỏi dung dịch khi làm lạnh dung dịch X đến 200C. ***ĐS: ***

Câu 3: Cho 0,2 mol CuO tan hết trong dung dịch H2SO4 20% đun nóng (lượng vừa đủ). Sau đó làm nguội dung dịch đến 100C. Tính khối lượng tinh thể CuSO4.5H2O đã tách khỏi dung dịch, biết rằng độ tan của CuSO4 ở 100C là 17,4g.

 ***ĐS: ***

------------------------------

**DẠNG 4: BÀI TẬP VỀ CÔNG THỨC HOÁ HỌC**

 **BÀI TẬP**

Câu 1:Khi hoà tan 21g một kim loại hoá trị II trong dung dịch H2SO4 loãng dư, người ta thu được 8,4 lít hiđro (đktc) và dung dịch A. Khi cho kết tinh muối trong dung dịch A thì thu được 104,25g tinh thể hiđrat hoá.

1. Cho biết tên kim loại.
2. Xác định CTHH của tinh thể muối hiđrat hoá đó.

 ***ĐS:***  a) Fe ; b) FeSO4.7H2O

Câu 2:Cho 4,48g oxit của 1 kim loại hoá trị II tác dụng vừa đủ với 100 ml dung dịch H2SO4 0,8M rồi cô cạn dung dịch thì nhận được 13,76g tinh thể muối ngậm nước. Tìm công thức muối ngậm H2O này.

 ***ĐS:***  CaSO4.2H2O

Câu 3:Một hỗn hợp kim loại X gồm 2 kim loại Y, Z có tỉ số khối lượng 1 : 1. Trong 44,8g hỗn hợp X, số hiệu mol của Y và Z là 0,05 mol. Mặt khác nguyên tử khối Y > Z là 8. Xác định kim loại Y và Z.

 ***ĐS:***  Y = 64 (Cu) và Z = 56 (Fe)

Câu 4:Hoà tan hoàn toàn 4 gam hỗn hợp gồm 1 kim loại hoá trị II và 1 kim loại hoá trị III cần dùng hết 170 ml HCl 2M.

1. Cô cạn dung dịch thu được bao nhiêu gam muối khô.
2. Tính  thoát ra ở đktc.
3. Nêu biết kim loại hoá trị III là Al và số mol bằng 5 lần số mol kim loại hoá trị II thì kim loại hoá trị II là nguyên tố nào?

 ***ĐS:***  a)  ; b) ; c) Kim loại hoá trị II là

Câu 5:Oxit cao nhất của một nguyên tố có công thức R2Ox phân tử khối của oxit là 102 đvC, biết thành phần khối lượng của oxi là 47,06%. Xác định R.

 ***ĐS:***  R là nhôm (Al)

Câu 6:Nguyên tố X có thể tạo thành với Fe hợp chất dạng FeaXb, phân tử này gồm 4 nguyên tử có khối lượng mol là 162,5 gam. Hỏi nguyên tố X là gì?

 ***ĐS:***  X là clo (Cl)

Câu 7:Cho 100 gam hỗn hợp 2 muối clorua của cùng 1 kim loại M (có hoá trị II và III) tác dụng hết với NaOH dư. Kết tủa hiđroxit hoá trị 2 bằng 19,8 gam còn khối lượng clorua kim loại M hoá trị II bằng 0,5 khối lượng mol của M. Tìm công thức 2 clorua và % hỗn hợp.

 ***ĐS:***  Hai muối là FeCl2 và FeCl3 ; %FeCl2 = 27,94% và %FeCl3 = 72,06%

Câu 8:Hoà tan 18,4 gam hỗn hợp 2 kim loại hoá trị II và III bằng axit HCl thu được dung dịch A + khí B. Chia đôi B.

1. Phần B1 đem đốt cháy thu được 4,5 gam H2O. Hỏi cô cạn dd A thu được bao nhiêu gam muối khan.
2. Phần B2 tác dụng hết clo và cho sản phẩm hấp thụ vào 200 ml dung dịch NaOH 20% (d = 1,2). Tìm C% các chất trong dung dịch tạo ra.
3. Tìm 2 kim loại, nếu biết tỉ số mol 2 muối khan = 1 : 1 và khối lượng mol của kim loại này gấp 2,4 lần khối lượng mol của kim loại kia.

 ***ĐS:***  a)  ; b) C% (NaOH) = 10,84% và C% (NaCl) = 11,37%

 c) Kim loại hoá trị II là Zn và kim loại hoá trị III là Al

Câu 9:Kim loại X tạo ra 2 muối XBr2 và XSO4. Nếu số mol XSO4 gấp 3 lần số mol XBr2 thì lượng XSO4 bằng 104,85 gam, còn lượng XBr2 chỉ bằng 44,55 gam. Hỏi X là nguyên tố nào?

 ***ĐS:***  X = 137 là Ba

Câu 10:Hỗn hợp khí gồm NO, NO2 và 1 oxit NxOy có thành phần 45% ; 15% và 40%. Trong hỗn hợp có 23,6% lượng NO còn trong NxOy có 69,6% lượng oxi. Hãy xác định oxit NxOy. ***ĐS:***  Oxit là N2O4

Câu 11:Có 1 oxit sắt chưa biết.

- Hoà tan m gam oxit cần 150 ml HCl 3M.

- Khử toàn bộ m gam oxit bằng CO nóng, dư thu được 8,4 gam sắt. Tìm công thức oxit.

 ***ĐS:***  Fe2O3

Câu 12:Khử 1 lượng oxit sắt chưa biết bằng H2 nóng dư. Sản phẩm hơi tạo ra hấp thụ bằng 100 gam axit H2SO4 98% thì nồng độ axit giảm đi 3,405%. Chất rắn thu được sau phản ứng khử được hoà tan bằng axit H2SO4 loãng thoát ra 3,36 lít H2 (đktc). Tìm công thức oxit sắt bị khử.

 ***ĐS:***  Fe3O4

Câu 13:Hỗn hợp X gồm 2 kim loại A và B có tỉ lệ khối lượng 1 : 1 và khối lượng mol nguyên tử của A nặng hơn B là 8 gam. Trong 53,6 gam X có số mol A khác B là 0,0375 mol. Hỏi A, B là những kim loại nào?

 ***ĐS:***  B là Fe và A là Cu

Câu 14:Đốt cháy hoàn toàn m gam chất A cần dùng hết 5,824 dm3 O2 (đktc). Sản phẩm có CO2 và H2O được chia đôi. Phần 1 cho đi qua P2O5 thấy lượng P2O5 tăng 1,8 gam. Phần 2 cho đi qua CaO thấy lượng CaO tăng 5,32 gam. Tìm m và công thức đơn giản A. Tìm công thức phân tử A và biết A ở thể khí (đk thường) có số C 4.

 ***ĐS:***  A là C4H10

Câu 15: Hoà tan 18,4g hỗn hợp 2 kim loại hoá trị II và III bằng axit HCl thu được dung dịch A + khí B. Chia đôi B

1. Phần B1 đem đốt cháy thu được 4,5g H2O. Hỏi cô cạn dung dịch A thu được bao nhiêu gam muối khan.
2. Phần B2 tác dụng hết clo và cho sản phẩm hấp thụ vào 200 ml dung dịch NaOH 20% (d = 1,2). Tìm % các chất trong dung dịch tạo ra.
3. Tìm 2 kim loại, nếu biết tỉ số mol 2 muối khan = 1 : 1 và khối lượng mol kim loại này gấp 2,4 lần khối lượng mol của kim loại kia.

 ***ĐS:***  a) Lượng muối khan = 26,95g

b) %NaOH = 10,84% và %NaCl = 11,73%

 c) KL hoá trị II là Zn và KL hoá trị III là Al

Câu 16: Hai nguyên tố X và Y đều ở thể rắn trong điều kiện thường 8,4 gam X có số mol nhiều hơn 6,4 gam Y là 0,15 mol. Biết khối lượng mol nguyên tử của X nhỏ hơn khối lượng mol nguyên tử của Y là 8. Hãy cho biết tên của X, Y và số mol mỗi nguyên tố nói trên.

 ***ĐS:***  - X (Mg), Y (S)

 -  và 

Câu 17: Nguyên tố R tạo thành hợp chất RH4, trong đó hiđro chiếm 25% khối lượng và nguyên tố R’ tạo thành hợp chất R’O2 trong đó oxi chiếm 69,57% khối lượng.

a) Hỏi R và R’ là các nguyên tố gì?

b) Hỏi 1 lít khí R’O2 nặng hơn 1 lít khí RH4 bao nhiêu lần (ở cùng điều kiện nhiệt độ, áp suất).

c) Nếu ở đktc, V1 lít RH4 nặng bằng V2 lít R’O2 thì tỉ lệ V1/V2 bằng bao nhiêu lần?

 ***ĐS:***  a) R (C), R’(N) ; b) NO2 nặng hơn CH4 = 2,875 lần ; c) V1/V2 = 2,875 lần

Câu 18: Hợp chất với oxi của nguyên tố X có dạng XaOb gồm 7 nguyên tử trong phân tử. Đồng thời tỉ lệ khối lượng giữa X và oxi là 1 : 1,29. Xác định X và công thức oxit.

 ***ĐS:***  X là P  oxit của X là P2O5

Câu 19: Hoà tan hoàn toàn 12,1 gam hỗn hợp bột gồm CuO và một oxit của kim loại hoá trị II khác cần 100 ml dung dịch HCl 3M. Biết tỉ lệ mol của 2 oxit là 1 : 2.

1. Xác định công thức của oxit còn lại.
2. Tính % theo khối lượng của mỗi oxit trong hỗn hợp ban đầu.

 ***ĐS:***  a) ZnO ; b) %CuO = 33,06% và %ZnO = 66,94%

Câu 20: Cho A gam kim loại M có hoá trị không đổi vào 250 ml dung dịch hỗn hợp gồm Cu(NO3)2 và AgNO3 đều có nồng độ 0,8 mol/l. Sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn ta lọc được (a + 27,2) gam chất rắn gồm ba kim loại và được một dung dịch chỉ chứa một muối tan. Xác định M và khối lượng muối tạo ra trong dung dịch.

 ***ĐS:***  M là Mg và Mg(NO3)2 = 44,4g

Câu 21: Nung 25,28 gam hỗn hợp FeCO3 và FexOy dư tới phản ứng hoàn toàn, thu được khí A và 22,4 gam Fe2O3 duy nhất. Cho khí A hấp thụ hoàn toàn vào 400ml dung dịch Ba(OH)2 0,15M thu được 7,88g kết tủa.

1. Viết các phương trình phản ứng xảy ra.
2. Tìm công thức phân tử của FexOy.

 ***ĐS:***  b) Fe2O3

Câu 22: Hai thanh kim loại giống nhau (đều cùng nguyên tố R hoá trị II) và có cùng khối lượng. Cho thanh thứ nhất vào vào dung dịch Cu(NO3)2 và thanh thứ hai vào dung dịch Pb(NO3)2. Sau một thời gian, khi số mol 2 muối bằng nhau, lấy hai thanh kim loại đó ra khỏi dung dịch thấy khối lượng thanh thứ nhất giảm đi 0,2% còn khối lượng thanh thứ hai tăng 28,4%. Xác định nguyên tố R.

 ***ĐS:***  R (Zn)

Câu 23: Hỗn hợp M gồm oxit của một kim loại hoá trị II và một cacbonat của kim loại đó được hoà tan hết bằng axit H2SO4 loãng vừa đủ tạo ra khí N và dung dịch L. Đem cô cạn dung dịch L thu được một lượng muối khan bằng 168% khối lượng M. Xác định kim loại hoá trị II, biết khí N bằng 44% khối lượng của M.

 ***ĐS:***  Mg

Câu 24: Cho Cho 3,06g axit MxOy của kim loại M có hoá trị không đổi (hoá trị từ I đến III) tan trong HNO3 dư thu được 5,22g muối. Hãy xác định công thức phân tử của oxit MxOy.

 ***ĐS:***  BaO

Câu 25: Cho 15,25 gam hỗn hợp một kim loại hoá trị II có lẫn Fe tan hết trong axit HCl dư thoát ra 4,48 dm3 H2 (đktc) và thu được dung dịch X. Thêm NaOH dư vào X, lọc kết tủa tách ra rồi nung trong không khí đến lượng không đổi cân nặng 12 gam. Tìm kim loại hoá trị II, biết nó không tạo kết tủa với hiđroxit.

 ***ĐS:***  Ba

Câu 26: Cho 2 gam hỗn hợp Fe và kim loại hoá trị II vào dung dịch HCl có dư thì thu được 1,12 lít H2 (đktc). Mặt khác, nếu hoà tan 4,8g kim loại hoá trị II đó cần chưa đến 500 ml dung dịch HCl. Xác định kim loại hoá trị II.

 ***ĐS:***  Mg

Câu 27: Khử hoàn toàn 4,06g một oxit kim loại bằng CO ở nhiệt độ cao thành kim loại. Dẫn toàn bộ khí sinh ra vào bình đựng Ca(OH)2 dư, thấy tạo thành 7g kết tủa. Nếu lấy lượng kim loại sinh ra hoà tan hết vào dung dịch HCl dư thì thu được 1,176 lít khí H2 (đktc).

1. Xác định công thức phân tử oxit kim loại.
2. Cho 4,06g oxit kim loại trên tác dụng hoàn toàn với 500 ml dung dịch H2SO4 đặc, nóng (dư) thu được dung dịch X và khí SO2 bay ra. Hãy xác định nồng độ mol/l của muối trong dung dịch X (coi thể tích dung dịch không thay đổi trong quá trình phản ứng) ***ĐS:***  a) Fe3O4 ; b) 

Câu 28: Hoà tan hoà toàn m gam kim loại M bằng dung dịch HCl dư, thu được V lít H2 (đktc). Mặt khác hoà tan hoàn toàn m gam kim loại M bằng dung dịch HNO3 loãng, thu được muối nitrat của M, H2O và cũng V lít khí NO duy nhất (đktc).

1. So sánh hoá trị của M trong muối clorua và trong muối nitrat.
2. Hỏi M là kim loại nào? Biết rằng khối lượng muối nitrat tạo thành gấp 1,905 lần khối lượng muối clorua.

 ***ĐS:***  a)  ; b) Fe

Câu 29: Hoà tan hoàn toàn 14,2g hỗn hợp C gồm MgCO3 và muối cacbonat của kim loại R vào dung dịch HCl 7,3% vừa đủ, thu được dung dịch D và 3,36 lít khí CO2 (đktc). Nồng độ MgCl2 trong dung dịch D bằng 6,028%.

1. Xác định kim loại R và thành phần % theo khối lượng của mỗi chất trong C.
2. Cho dung dịch NaOH dư vào dung dịch D, lọc lấy kết tủa nung ngoài không khí đến khi phản ứng hoàn toàn. Tính số gam chất rắn còn lại sau khi nung.

 ***ĐS:***  a) R (Fe) và %MgCO3 = 59,15% , %FeCO3 = 40,85% ; b)  và 

Câu 30: Hoà tan hoàn toàn a gam kim loại M có hoá trị không đổi vào b gam dung dịch HCl được dung dịch D. Thêm 240 gam dung dịch NaHCO3 7% vào D thì vừa đủ tác dụng hết với lượng HCl còn dư, thu được dung dịch E trong đó nồng độ phần trăm của NaCl và muối clorua km loại M tương ứng là 2,5% và 8,12%. Thêm tiếp lượng dư dung dịch NaOH vào E, sau đó lọc lấy kết tủa, rồi nung đến khối lượng không đổi thì thu được 16 gam chất rắn. Viết các phương trình phản ứng.

 Xác định kim loại và nồng độ phần trăm của dung dịch đã dùng.

 ***ĐS:***  M (Mg) và %HCl = 16%

**Dạng 5: BÀI TOÁN NỒNG ĐỘ DUNG DỊCH**

 I. **Các loại nồng độ:**

 1. Nồng độ phần trăm (C%): *là lượng chất tan có trong 100g dung dịch.*

Công Thức:  : Khối lượng chất tan (g)

 : Khối lượng dung dịch (g)

 Với:  = V.D V: Thể tích dung dịch (ml)

 D: Khối lượng riêng (g/ml)

 Vậy:  = 

 II. Nồng độ mol (CM): Cho biết số mol chất tan có trong 1 lít dung dịch.

 Công thức:  (mol/l)

 Mà  suy ra:  (mol/l) hay (M)

 III. Quan hệ giữa nồng độ phần trăm và độ tan S

 

 IV. Quan hệ giữa nồng độ phần trăm và nồng độ mol.

 Ta có: 

  hay 

V. Khi pha trộn dung dịch:

 1) Sử dụng quy tắc đường chéo:

 @ Trộn m1 gam dung dịch có nồng độ C1% với m2 gam dung dịch có nồng độ C2%, dung dịch thu được có nồng độ C% là:

  gam dung dịch  



  gam dung dịch  

 @ Trộn V1 ml dung dịch có nồng độ C1 mol/l với V2 ml dung dịch có nồng độ C2 mol/l thì thu được dung dịch có nồng độ C (mol/l), với Vdd = V1 + V2.

  ml dung dịch  

 

  ml dung dịch  

 @ Trộn V1 ml dung dịch có khối lượng riêng D1 với V2 ml dung dịch có khối lượng riêng D2, thu được dung dịch có khối lượng riêng D.

  ml dung dịch  

 

  ml dung dịch  

 2) Có thể sử dụng phương trình pha trộn:

  (1)

 ,  là khối lượng của dung dịch 1 và dung dịch 2.

 ,  là nồng độ % của dung dịch 1 và dung dịch 2.

  là nồng độ % của dung dịch mới.

 (1) 

 

 

 3) Để tính nồng độ các chất có phản ứng với nhau:

 - Viết các phản ứng xảy ra.

 - Tính số mol (khối lượng) của các chất sau phản ứng.

 - Tính khối lượng hoặc thể tích dung dịch sau phản ứng.

 👉 Lưu ý: Cách tính khối lượng dung dịch sau phản ứng.

* Nếu sản phẩm không có chất bay hơi hay kết tủa.

 

* Nếu sản phẩm tạọ thành có chất bay hơi hay kết tủa.

 

 

* Nếu sản phẩm vừa có kết tủa và bay hơi.

 

 **BÀI TẬP:**

Câu 1: Tính khối lượng AgNO3 bị tách ra khỏi 75 gam dung dịch bão hoà AgNO3 ở 50oC, khi dung dịch được hạ nhiệt độ đến 20oC. Biết  ; .

Câu 2: Có 2 dung dịchHCl nồng độ 0,5M và 3M. Tính thể tích dung dịch cần phải lấy để pha được 100ml dung dịch HCl nồng độ 2,5M.

Câu 3: Khi hoà tan m (g) muối FeSO4.7H2O vào 168,1 (g) nước, thu được dung dịch FeSO4 có nồng độ 2,6%. Tính m?

Câu 4: Lấy 12,42 (g) Na2CO3.10H2O được hoà tan trong 50,1ml nước cất (D = 1g/ml). Tính nồng độ phần trăm của dung dịch thu được.

Câu 5: Lấy 8,4 (g) MgCO3 hoà tan vào 146 (g) dung dịch HCl thì vừa đủ.

1. Viết phương trình phản ứng.
2. Tính nồng độ phần trăm của dung dịch HCl đầu?
3. Tính nồng độ phần trăm các chất trong dung dịch sau phản ứng?

Câu 6: Hoà tan 10 (g) CaCO3 vào 114,1 (g) dung dịch HCl 8%.

1. Viết phương trình phản ứng.
2. Tính nồng độ phần trăm các chất thu được sau phản ứng?

Câu 7: Hoà tan hoà toàn 16,25g một kim loại hoá trị (II) bằng dung dịch HCl 18,25% (D = 1,2g/ml), thu được dung dịch muối và 5,6l khí hiđro (đktc).

1. Xác định kim loại?
2. Xác định khối lượng ddHCl 18,25% đã dùng?

Tính CM của dung dịch HCl trên?

1. Tìm nồng độ phần trăm của dung dịch muối sau phản ứng?

Câu 8: Cho a (g) Fe tác dụng vừa đủ 150ml dung dịch HCl (D = 1,2 g/ml) thu được dung dịch và 6,72 lít khí (đktc). Cho toàn bộ lượng dung dịch trên tác dụng với dung dịch AgNO3 dư, thu được b (g) kết tủa.

1. Viết các phương trình phản ứng.
2. Tìm giá trị a, b?
3. Tính nồng độ phần trăm và nồng độ mol/l dung dịch HCl?

Câu 9: Một hỗn hợp gồm Na2SO4 và K2SO4 trộn theo tỉ lệ 1 : 2 về số mol. Hoà tan hỗn hợp vào 102 (g) nước, thu được dung dịch A. Cho 1664 (g) dung dịch BaCl2 10% vào dung dịch A, xuất hiện kết tủa. Lọc bỏ kết tủa, thêm H2SO4 dư vào nước lọc thấy tạo ra 46,6 (g) kết tủa.

Xác định nồng độ phần trăm của Na2SO4 và K2SO4 trong dung dịch A ban đầu?

Câu 10: Cho 39,09 (g) hỗn hợp X gồm 3 muối: K2CO3, KCl, KHCO3 tác dụng với Vml dung dịch HCl dư 10,52% (D = 1,05g/ml), thu được dung dịch Y và 6,72 lít khí CO2 (đktc).

Chia Y thành 2 phần bằng nhau.

- Phần 1: Để trung hoà dung dịch cần 250ml dung dịch NaOH 0,4M.

- Phần 2: Cho tác dụng với AgNO3 dư thu được 51,66 (g) kết tủa.

a) Tính khối lượng các chất trong hỗn hợp ban đầu?

b) Tìm Vml?

Câu 11: Cho 46,1 (g) hỗn hợp Mg, Fe, Zn phản ứng với dung dịch HCl thì thu được 17,92 lít H2 (đktc). Tính thành phần phần trăm về khối lượng các kim loại trong hỗn hợp. Biết rằng thể tích khí H2 do sắt tạo ra gấp đôi thể tích H2 do Mg tạo ra.

Câu 11: Để hoà tan hoàn toàn 4 (g) hỗn hợp gồm một kim loại hoá trị (II) và một kim loại hoá trị (III) phải dùng 170ml dung dịch HCl 2M.

1. Cô cạn dung dịch sau phản ứng sẽ thu được bao nhiêu gam hỗn hợp muối khan.
2. Tính thể tích khí H2 (ở đktc) thu được sau phản ứng.
3. Nếu biết kim loại hoá trị (III) ở trên là Al và nó có số mol gấp 5 lần số mol kim loại hoá trị (II). Hãy xác định tên kim loại hoá trị (II).

Câu 12: Có một oxit sắt chưa công thức. Chia lượng oxit này làm 2 phần bằng nhau.

1. Để hoà tan hết phần 1 phải dùng 150ml dung dịch HCl 3M.
2. Cho một luồng khí CO dư đi qua phần 2 nung nóng, phản ứng xong thu được 8,4 (g) sắt.

Tìm công thức oxit sắt trên.

Câu 13: A là một hỗn hợp bột gồm Ba, Mg, Al.

* Lấy m gam A cho vào nước tới khi hết phản ứng thấy thoát ra 6,94 lít H2 (đktc).
* Lấy m gam A cho vào dung dịch xút dư tới hết phản ứng thấy thoát ra 6,72 lít H2 (đktc).
* Lấy m gam A hoà tan bằng một lượng vừa đủ dung dịch axit HCl được một dung dịch và 9,184 lít H2 (đktc).

Hãy tính m và % khối lượng các kim loại trong A.

Câu 14: X là hỗn hợp hai kim loại Mg và Zn. Y là dung dịch H2SO4 chưa rõ nồng độ.

 Thí nghiệm 1: Cho 24,3 gam X vào 2 lít Y, sinh ra 8,96 lít khí H2.

 Thí nghiệm 2: Cho 24,3 gam X vào 3 lít Y, sinh ra 11,2 lít khí H2.

 (Các thể tích khí đều đo ở đktc)

1. Chứng tỏ rằng trong thí nghiệm 1 thì X chưa tan hết, trong thí nghiệm 2 thì X tan hết.
2. Tính nồng độ mol của dung dịch Y và khối lượng mỗi kim loại trong X.

Câu 15: Tính nồng độ ban đầu của dung dịch H2SO4 và dung dịch NaOH biết rằng:

* Nếu đổ 3 lít dung dịch NaOH vào 2 lít dung dịch H2SO4 thì sau khi phản ứng dung dịch có tính kiềm với nồng độ 0,1 M.
* Nếu đổ 2 lít dung dịch NaOH vào 3 lít dung dịch H2SO4 thì sau phản ứng dung dịch có tính axit với nồng độ 0,2M.

Câu 16: Hoà tan hoàn toàn a gam kim loại M có hoá trị không đổi vào b gam dung dịch HCl được dung dịch D. Thêm 240 gam dung dịch NaHCO3 7% vào D thì vừa đủ tác dụng hết với lượng HCl còn dư, thu được dung dịch E trong đó nồng độ phần trăm của NaCl và muối clorua km loại M tương ứng là 2,5% và 8,12%. Thêm tiếp lượng dư dung dịch NaOH vào E, sau đó lọc lấy kết tủa, rồi nung đến khối lượng không đổi thì thu được 16 gam chất rắn. Viết các phương trình phản ứng.

 Xác định kim loại và nồng độ phần trăm của dung dịch đã dùng.

Câu 17: Hoà tan hoàn toàn m gam kim loại M bằng dung dịch HCl dư, thu được V lít H2 (đktc). Mặt khác hoàn tan hoàn toàn m gam kim loại M bằng dung dịch HNO3 loãng, thu được muối nitrat của M, H2O và cũng V lít khí NO duy nhất (đktc).

1. So sánh hoá trị của M trong muối clorua và trong muối nitrat.
2. Hỏi M là kim loại nào? biết rằng khối lượng muối nitrat tạo thành gấp 1,095 lần khối lượng muối clorua.

Câu 18: Hoà tan hoàn toàn 14,2 gam hỗn hợp C gồm MgCO3 và muối cacbonat của kim loại R vào axit HCl 7,3% vừa đủ, thu được dung dịch D và 3,36 lít khí CO2 (đktc). Nồng độ MgCl2 trong dung dịch D bằng 6,028%.

1. Xác định kim loại R và thành phần phần % theo khối lượng của mỗi chất trong C.
2. Cho dung dịch NaOH dư vào dung dịch D, lọc lấy kết tủa rồi nung ngoài không khí đến khi phản ứng hoàn toàn. Tính số gam chất rắn còn lại sau khi nung.

Câu 19: Khi cho a gam Fe vào trong 400ml dung dịch HCl, sau khi phản ứng kết thúc đem cô cạn dung dịch thu được 6,2 gam chất rắn X.

 Nếu cho hỗn hợp gồm a gam Fe và b gam Mg vào trong 400ml dung dịch HCl thì sau khi phản ứng kết thúc, thu được 896ml H2 (đktc) và cô cạn dung dịch thì thu được 6,68 gam chất rắn Y. Tính a, b, nồng độ mol của dung dịch HCl và thành phần khối lượng các chất trong X, Y. (Giả sử Mg không phản ứng với nước và khi phản ứng với axit Mg phản ứng trước hết Mg mới đến Fe. Cho biết các phản ứng xảy ra hoàn toàn).

Câu 20: Dung dịch X là dung dịch H2SO4, dung dịch Y là dung dịch NaOH. Nếu trộn X và Y theo tỉ lệ thể tích là VX : VY = 3 : 2 thì được dung dịch A có chứa X dư. Trung hoà 1 lít A cần 40 gam KOH 20%. Nếu trộn X và Y theo tỉ lệ thể tích VX : VY = 2 : 3 thì được dung dịch B có chứa Y dư. Trung hoà 1 lít B cần 29,2 gam dung dịch HCl 25%. Tính nồng độ mol của X và Y.

====================================

**Dạng 6: BÀI TOÁN VỀ LƯỢNG CHẤT DƯ**

 \* Khi trường hợp gặp bài toán cho biết lượng của hai chất tham gia và yêu cầu tính lượng chất tạo thành. Trong số hai chất tham gia phản ứng sẽ có một chất tham gia phản ứng hết. Chất kia có thể phản ứng hết hoặc dư. Lượng chất tạo thành tính theo lượng chất nào phản ứng hết, do đó phải tìm xem trong hai chất cho biết, chất nào phản ứng hết. Cách giải: Lập tỉ số, ví dụ phương trình phản ứng:

 A + B  C + D

+ Lập tỉ số:  

 So sánh 2 tỉ số, tỉ số nào lớn hơn chất đó dư, chất kia phản ứng hết. Tính lượng các chất theo chất phản ứng hết.

**BÀI TẬP:**

Câu 1: Đun nóng 16,8 gam bột sắt và 6,4 gam bột lưu huỳnh (không có không khí) thu được chất rắn A. Hoà tan A bằng HCl dư thoát ra khí B. Cho khí B đi chậm qua dung dịch Pb(NO3)2 tách ra kết tủa D màu đen. Các phản ứng đều xảy ra 100%.

1. Viết phương trình phản ứng để cho biết A, B, D là gì?
2. Tính thể tích khí B (đktc) và khối lượng kết tủa D.
3. Cần bao nhiêu thể tích O2 (đktc) để đốt hoàn toàn khí B.

Câu 2**:** Đun nóng hỗn hợp Fe, S (không có không khí) thu được chất rắn A. Hoà tan A bằng axit HCl dư thoát ra 6,72 dm3 khí D (đktc) và còn nhận được dung dịch B cùng chất rắn E. Cho khí D đi chậm qua dung dịch CuSO4 tách ra 19,2 gam kết tủa đen.

1. Viết phương trình phản ứng.
2. Tính lượng riêng phần Fe, S ban đầu biết lượng E bằng 3,2 gam.

Câu 3: Dẫn 4,48 dm3 CO (ở đktc) đi qua m gam CuO nung nóng nhận được chất rắn X và khí Y. Sục khí Y vào dung dịch Ca(OH)2 dư tách ra 20 gam kết tủa trắng. Hoà tan chất rắn X bằng 200ml dung dịch HCl 2M thì sau phản ứng phải trung hoà dung dịch thu được bằng 50 gam Ca(OH)2 7,4%. Viết PTPƯ và tính m.

Câu 4: 6,8 gam hỗn hợp Fe và CuO tan trong 100 ml axit HCl  dung dịch A + thoát ra 224 ml khí B (đktc) và lọc được chất rắn D nặng 2,4 gam. Thêm tiếp HCl dư vào hỗn hợp A + D thì D tan 1 phần, sau đó thêm tiếp NaOH đến dư và lọc kết tủa tách ra nung nống trong không khí đến lượng không đổi cân nặng 6,4 gam. Tính thành phần khối lượng Fe và CuO trong hỗn hợp đầu.

Câu 5: Trộn 100 ml dung dịch Fe2(SO4)3 1,5M với 150 ml dung dịch Ba(OH)2 2M thu được kết tủa A và dung dịch B. Nung kết tủa A trong không khí đến lượng không đổi thu được chất rắn D. Thêm BaCl2 dư vào dung dịch B thì tách ra kết tủa E.

1. Viết phưong trình phản ứng. Tính D và E.
2. Tính nồng độ mol chất tan trong dung dịch B (coi thể tích thay đổi không đáng kể khi xảy ra phản ứng).

Câu 6: Cho13,6 gam hỗn hợp gồm Mg và Fe được hoà tan trong 100 ml dung dịch CuSO4. Sau phản ứng nhận được dung dịch A và 18,4 gam chất rắn B gồm 2 kim loại. Thêm NaOH dư vào A rồi lọc kết tủa tách ra nung nóng trong không khí đến khối lượng không đổi nhận được chất rắn D gồm MgO và Fe2O3 nặng 1,2 gam. Tính lượng Fe, Mg ban đầu.

**Dạng 7: BÀI TOÁN XÁC ĐỊNH HỖN HỢP 2 KIM LOẠI (HOẶC 2 MUỐI) HAY AXIT CÒN DƯ**

 \* Lưu ý: Khi gặp bài toán cho hỗn hợp 2 kim loại (hoặc 2 muối) tác dụng với axit, đề bài yêu cầu chứng minh axit còn dư hay hỗn hợp 2 kim loại còn dư. Ta giải như sau:

 Giả sử hỗn hợp chỉ gồm một kim loại (hoặc muối) có M nhỏ, để khi chia khối lượng hỗn hợp 2 kim loại (hoặc hỗn hợp 2 muối) cho M có số mol lớn, rồi so sánh số mol axit để xem axit còn dư hay hỗn hợp còn dư:

 

**BÀI TẬP**

Câu 1: Cho 31,8g hỗn hợp (X) gồm 2 muối MgCO3 và CaCO3 vào 0,8 lít dung dịch HCl 1M thu được dung dịch (Z).

* 1. Hỏi dung dịch (Z) có dư axit không?
	2. Lượng CO2 có thể thu được bao nhiêu?

Câu 2: Cho 39,6g hỗn hợp gồm KHSO3 và K2CO3 vào 400g dung dịch HCl 7,3%,khi xong phản ứng thu được khí (X) có tỉ khối so với khí hiđro bằng 25,33% và một dung dịch (A).

1. Hãy chứng minh rằng axit còn dư.
2. Tính C% các chất trong dung dịch (A).

Câu 3: Hoà tan 13,2 gam hỗn hợp A gồm 2 kim loại có cùng hoá trị vào 400 ml dung dịch HCl 1,5M. Cô cạn dung dịch sau phản ứng thu được 32,7 gam hỗn hợp muối khan.

1. Chứng minh hỗn hợp A không tan hết.
2. Tính thể tích hiđro sinh ra.

Câu 4: Hỗn hợp A gồm 2 kim loại Mg và Zn. B là dung dịch H2SO4 có nồng độ mol là x mol/l.

* Trường hợp 1: Cho 24,3g (A) vào 2 lít (B) sinh ra 8,96 lít khí H2.
* Trường hợp 1: Cho 24,3g (A) vào 3 lít (B) sinh ra 11,2 lít khí H2.

(Các thể tích khí đều đo ở đktc).

* 1. Hãy chứng minh trong trường hợp 1 thì hỗn hợp kim loại chưa tan hết, trong trường hợp 2 axit còn dư.
	2. Tính nồng độ x mol/l của dung dịch (B) và % khối lượng mỗi kim loại trong (A)

**Dạng 8: BÀI TOÁN TĂNG, GIẢM KHỐI LƯỢNG**

**Trường hợp 1: *Kim loại phản ứng với muối của kim loại yếu hơn.***

 \* ***Hướng giải***: - Gọi x (g) là khối lượng của kim loại mạnh.

 - Lập phương trình hoá học.

 - Dựa vào dữ kiện đề bài và PTHH để tìm lượng kim loại tham gia.

 - Từ đó suy ra lượng các chất khác.

 \* ***Lưu ý:*** Khi cho miếng kim loại vào dung dịch muối, Sau phản ứng thanh kim loại tắng hay giảm:

 - Nếu thanh kim loại tăng: 

 - Nếu khối lượng thanh kim loại giảm: 

 - Nếu đề bài cho khối lượng thanh kim loại tăng a% hay giảm b% thì nên đặt thanh kim

 loại ban đầu là m gam. Vậy khối lượng thanh kim loại tăng a%  m hay b%  m.

**BÀI TẬP**

Câu 1: Cho một lá đồng có khối lượng là 6 gam vào dung dịch AgNO3. Phản ứng xong, đem lá kim loại ra rửa nhẹ, làm khô cân được 13,6 gam. Tính khối lượng đồng đã phản ứng.

Câu 2: Ngâm một miếng sắt vào 320 gam dung dịch CuSO4 10%. Sau khi tất cả đồng bị đẩy ra khỏi dung dịch CuSO4 và bám hết vào miếng sắt, thì khối lượng miếng sắt tăng lên 8%. Xác định khối lượng miếng sắt ban đầu.

Câu 3: Nhúng thanh sắt có khối lượng 50 gam vào 400ml dung dịch CuSO4. Sau một thời gian khối lượng thanh sắt tăng 4%.

1. Xác định lượng Cu thoát ra. Giả sử đồng thoát ra đều bám vào thanh sắt.
2. Tính nồng độ mol/l của dung dịch sắt(II) sunfat tạo thành. Giả sử thể tích dung dịch không thay đổi.

**Trường hợp 2: *Tăng giảm khối lượng của chất kết tủa hay khối lượng dung dịch sau phản ứng***

 **a)** Khi gặp bài toán cho a gam muối clorua (của kim loại Ba, Ca, Mg) tác dụng với dung dịch cacbonat tạo muối kết tủa có khối lượng b gam. Hãy tìm công thức muối clorua.

 - Muốn tìm công thức muối clorua phải tìm số mol (n) muối.

 Độ giảm khối lượng muối clorua = a – b là do thay Cl2 (M = 71) bằng CO3 (M = 60).

 

 Xác định công thức phân tử muối: 

 Từ đó xác định công thức phân tử muối.

**b)** Khi gặp bài toán cho m gam muối cacbonat của kim loại hoá trị II tác dụng với H2SO4 loãng dư thu được n gam muối sunfat. Hãy tìm công thức phân tử muối cacbonat.

 Muốn tìm công thức phân tử muối cacbonat phải tìm số mol muối.

 (do thay muối cacbonat (60) bằng muối sunfat (96)

Xác định công thức phân tử muối RCO3: 

Suy ra công thức phân tử của RCO3.

**BÀI TẬP**

Câu 1: Hai thanh kim loại giống nhau (đều tạo bởi cùng nguyên tố R hoá trị II) và có cùng khối lượng. Thả thanh thứ nhất vào dung dịch Cu(NO3)2 và thanh thú hai vào dung dịch Pb(NO3)2. Sau một thời gian, khi số mol 2 muối phản ứng bằng nhau lấy 2 thanh kim loại đó ra khỏi dung dịch thấy khối lượng thanh thứ nhất giảm đi 0,2%, còn khối lượng thanh thứ hai tăng thêm 28,4%. Tìm nguyên tố R.

Câu 2: Có 100 ml muối nitrat của kim loại hoá trị II (dung dịch A). Thả vào A một thanh Pb kim loại, sau một thời gian khi lượng Pb không đổi thì lấy nó ra khỏi dung dịch thấy khối lượng của nó giảm đi 28,6 gam. Dung dịch còn lại được thả tiếp vào đó một thanh Fe nặng 100 gam. Khi lượng sắt không đổi nữa thì lấy ra khỏi dung dịch, thấm khô cân nặng 130,2 gam. Hỏi công thức của muối ban đầu và nồng độ mol của dung dịch A.

Câu 3: Cho một thanh Pb kim loại tác dụng vừa đủ với dung dịch muối nitrat của kim loại hoá trị II, sau một thời gian khi khối lượng thanh Pb không đổi thì lấy ra khỏi dung dịch thấy khối lượng nó giảm đi 14,3 gam. Cho thanh sắt có khối lượng 50 gam vào dung dịch sau phản ứng trên, khối lượng thanh sắt không đổi nữa thì lấy ra khỏi dung dịch, rửa sạch, sấy khô cân nặng 65,1 gam. Tìm tên kim loại hoá trị II.

 Câu 4: Hoà tan muối nitrat của một kim loại hoá trị II vào nước được 200 ml dung dịch (A). Cho vào dung dịch (A) 200 ml dung dịch K3PO4, phản ứng xảy ra vừa đủ, thu được kết tủa (B) và dung dịch (C). Khối lượng kết tủa (B) và khối lượng muối nitrat trong dung dịch (A) khác nhau 3,64 gam.

1. Tìm nồng độ mol/l của dung dịch (A) và (C), giả thiết thể tích dung dịch thay đổi do pha trộn và thể tích kết tủa không đáng kể.
2. Cho dung dịch NaOH (lấy dư) vào 100 ml dung dịch (A) thu được kết tủa (D), lọc lấy kết tủa (D) rồi đem nung đến khối lượng không đổi cân được 2,4 gam chất rắn. Xác định kim loại trong muối nitrat.

**Dạng 9: BÀI TOÁN CÓ HIỆU SUẤT PHẢN ỨNG**

**\* Lưu ý:** Trong phản ứng chất ban đầu A  Chất sản phẩm B

 - Nếu hiệu suất tính theo chất sản phẩm:

 

  Lượng sản phẩm thực tế = 

 - Nếu hiệu suất tính theo chất tham gia:

 

  Lượng chất tham gia thực tế = 

**Bài tập:**

Câu 1:Trong công nghiệp điều chế H2SO4 từ FeS2 theo sơ đồ sau:

 FeS2  SO2  SO3  H2SO4

1. Viết phương trình phản ứng và ghi rõ điều kiện.
2. Tính lượng axit 98% điều chế được từ 1 tấn quặng chứa 60% FeS2.

Biết hiệu suất của quá trình là 80%.

Câu 2:Điều chế HNO3 trong công nghiệp theo sơ đồ:

 NH3  NO  NO2  HNO3

1. Viết phương trình phản ứng và ghi rõ điều kiện.
2. Tính thể tích NH3 (ở đktc) chứa 15% tạp chất không cháy cần thiết để thu được 10 kg HNO3 31,5%. Biết hiệu suất của quá trình là 79,356%.

Câu 3:Người ta điều chế C2H2 từ than và đá vôi theo sơ đồ:

 CaCO3  CaO  CaC2  C2H2

 Với hiệu suất mỗi phản ứng ghi trên sơ đồ.

1. Viết phương trình phản ứng.
2. Tính lượng đá vôi chứa 75% CaCO3 cần điều chế được 2,24 m3 C2H2 (đktc) theo sơ đồ.

**Dạng 10: BÀI TOÁN KHI GIẢI QUY VỀ 100**

Câu 1: Hỗn hợp gồm CaCO3 lẫn Al2O3 và Fe2O3 trong đó có Al2O3 chiếm 10,2% còn Fe2O3 chiếm 98%. Nung hỗn hợp này ở nhiệt độ cao thu được chất rắn có lượng bằng 67% lượng hỗn hợp ban đầu. Tính % lượng chất rắn tạo ra.

 **Đáp số:** % Al2O3 = 15,22% ; %Fe2O3 = 14,63% ; %CaCO2 (dư) = 7,5% và %CaO = 62,7%

Câu 2: Hỗn hợp A gồm oxit của một kim loại hoá trị II và muối cacbonat của kim loại đó được hoà tan hết bằng axit H2SO4 loãng vừa đủ tạo ra khí B và còn dung dịch D. Đem cô cạn D thu được một lượng muối khan bằng 168% lượng A. Biết lượng khí B bằng 44% lượng A. Hỏi kim loại hoá trị II nói trên là nguyên tố nào ? % lượng mỗi chất trong A bằng bao nhiêu.

 **Đáp số:** A là Mg ; %MgO = 16% và %MgCO3 = 84%

Câu 3: Muối A tạo bởi kim loại M (hoá trị II) và phi kim X (hoá trị I). Hoà tan một lượng A vào nước được dung dịch A’. Nếu thêm AgNO3 dư vào A’ thì lượng kết tủa tách ra bằng 188% lượng A. Nếu thêm Na2CO3 dư vào dung dịch A’ thì lượng kết tủa tách ra bằng 50% lượng A. Hỏi kim loại M và phi kim X là nguyên tố nào ? Công thức muối A.

 **Đáp số:** M là Ca và X là Br ; CTHH của A là CaBr2

**Dạng 11: BÀI TOÁN TỔNG HỢP**

Câu 1: Trộn 100g dung dịch chứa một muối sunfat của kim loại kiềm nồng độ 13,2% với 100g dung dịch NaHCO3 4,2%. Sau khi phản ứng xong thu được dung dịch A có khối lượng m (dd A) < 200g. Cho 100g dung dịch BaCl2 20,8% vào dung dịch A, khi phản ứng xong người ta thấy dung dịch vẫn còn dư muối sunfat. Nếu thêm tiếp vào đó 20g dung dịch BaCl2 20,8% nữa thì dung dich lại dư BaCl2 và lúc này thu được dung dịch D.

1. Hãy xác định công thức muối sunfat kim loại kiềm ban đầu.
2. Tính nồng độ % của các chất tan trong dung dịch A và dung dịch D.
3. Dung dịch muối sunfat kim loại kiềm ban đầu có thể tác dụng được với những chất nào dưới đây? Viết các PTPƯ: Na2CO3 ; Ba(HCO3)2 ; Al2O3 ; NaAlO2 ; Na ; Al ; Ag ; Ag2O.

Câu 2: Hoà tan hoàn toàn a gam kim loại M có hoá trị không đổi vào b gam dung dịch HCl được dung dịch D. Thêm 240 gam dung dịch NaHCO3 7% vào dung dịch D thì vừa đủ tác dụng hết với lượng HCl còn dư, thu được dung dịch E trong đó nồng độ phần trăm của NaCl và muối clorua kim loại M tương ứng là 2,5% và 8,12%. Thêm tiếp lượng dư dung dịch NaOH vào E, sau đó lọc lấy kết tủa, rồi nung đến khối lượng không đổi thì thu được 16 gam chất rắn. Viết PTPƯ.

 Xác định kim loại M và nồng độ phàn trăm của dung dịch HCl đã dùng.

Câu 3: Hoà tan hoàn toàn 14,2 gam hỗn hợp C gồm MgCO3 và muối cacbonat của kim loại R vào axit HCl 7,3% vừa đủ, thu được dung dịch D và 3,36 lít khí CO2 (đktc). Nồng độ MgCl2 trong dung dịch D bằng 6,028%.

1. Xác định kim loại R và thành phần % theo khối lượng của mỗi chất trong C.
2. Cho dd NaOH dư vào dung dịch D, lọc lấy kết tủa rồi nung ngoài không khí đến khi phản ứng hoàn toàn. Tính số gam chất rắn còn lại sau khi nung.

Câu 4: Hoà tan hoàn toàn m gam kim loại M bằng dung dịch HCl dư, thu được V lít H2 (đktc). Mặt khác hoà tan hoàn toàn m gam kim loại M bằng dung dịch HNO3 loãng, thu được muối nitrat của M, H2O và cũng V lít khí NO duy nhất (đktc).

1. So sánh hoá trị của M trong muối clorua và muối nitrat.
2. Hỏi M là kim loại nào? Biết rằng khối lượng muối nitrat tạo thành gấp 1,905 lần khối lượng muối clorua.

Câu 5: Khi làm nguội 1026,4g dung dịch bão hoà muối sunfat của kim loại ngậm nước, có công thức M2SO4.H2O với 7 < n < 12 từ nhiệt độ 800C xuống nhiệt độ 100C thì thấy có 395,4g tinh thể ngậm nước tách ra. Độ tan của muối khan đó ở 800C là 28,3 và ở 100C là 9g.

Câu 6: Cho hai chất A và B (đều ở thể khí) tương tác hoàn toàn với nhau có mặt xác tác thì thu được một hỗn hợp khí X có tỉ trọng là 1,568g/l. Hỗn X có khả năng làm mất màu dung dịch nước của KMnO4, nhưng không phản ứng với NaHCO3. Khi đốt cháy 0,896 lít hỗn hợp khí X trong O2 dư, sau khi làm lạnh sản phẩm cháy thu được 3,52 gam cacbon (IV) oxit và 1,085g dung dịch chất Y. Dung dịch chất Y khi cho tác dụng vừa đủ với dung dịch AgNO3 thì thu được 1,435g một kết tủa trắng, còn dung dich thu được khi đó cho tác dụng với dung dịch NaHCO3 dư thì thu được 224 ml khí (thể tích và tỉ trọng của các khí được ở đktc).

1. Xác định trong hỗn hợp X có những khí nào và tỉ lệ mol hay tỉ lệ thể tích là bao nhiêu?
2. Xác định tên khí A, B và tỉ lệ thể tích đã lấy để phản ứng.

Câu 7: Một hỗn hợp kim loại X gồm 2 kim loại Y, Z có tỉ số khối lượng 1 : 1. Trong 44,8g hỗn hợp X, số hiệu mol của A và B là 0,05 mol. Mặt khác nguyên tử khối Y > Z là 8. Xác định kim loại Y và Z.

Câu 8: Cho a gam Na tác dụng với p gam nước thu được dung dịch NaOH nồng độ x%. Cho b gam Na2O tác dụng với p gam nước cũng thu được dung dịch NaOH nồng độ x%. Lập biểu thức tín p theo a và b.

Câu 9: Hoà tan 199,6g CuSO4.5H2O. Xác định CuSO4 sạch hay có lẫn tạp chất. Biết rằng độ tan của CuSO4 ở 100C là 17,4.

Câu 10: Hỗn hợp M gồm oxit của một kim loại hoá trị II và muối cacbonat của kim loại đó được hoà tan hết bằng axit H2SO4 loãng vừa đủ tạo ra khí N và dung dịch L. Đem cô cạn dung dịch L thu được một lượng muối khan bằng 168% khối lượng M. Xác định kim loại hoá trị II, biết khí N bằng 44% khối lượng của M.

Câu 11: Cho hỗn hợp gồm 3 oxit: Al2O3, CuO và K2O. Tiến hành thí nghiệm:

* Thí nghiệm 1: Nếu cho hỗn hợp A vào nước dư, khấy kĩ thấy còn 15g chất rắn không tan.
* Thí nghiệm 2: Nếu cho thêm vào hỗn hợp A một lượng Al2O3 bằng 50% lượng Al2O3 trong A ban đầu rồi lại hoà tan vào nước dư. Sau thí nghiệm còn lại 21g chất rắn không tan.
* Thí nghiệm 3: Nếu cho vào hỗn hợp A một lượng Al2O3 bằng 75% lượng Al2O3 trong A, rồi lại hoà tan vào nước dư, thấy còn lại 25g chất rắn không tan.

Tính khối lượng mỗi oxit trong hỗn hợp A.

Câu 12: Nung x1 gam Cu với x2 gam O2 thu được chất rắn A1. Đun nóng A1 trong x3 gam H2SO4 98%, sau khi tan hết thu được dung dịch A2 và khí A3. Hấp thụ toàn bộ A3 băng 200 ml NaOH 0,15M tạo ra dung dịch chứa 2,3 gam muối. Khi cô cạn dung dịch A2 thu được 30 gam tinh thể CuSO4.5H2O. Nếu cho A2 tác dụng với dung dịch NaOH 1M thì để tạo ra lượng kết tủa nhiều nhất phải dùng hết 300 ml NaOH. Viết PTPƯ. Tính x1, x2, x3.

**CÁC BÀI TOÁN TỔNG HỢP CẦN LƯU Ý**

Bài 1: A là hỗn hợp Fe + Fe2O3

 Cho một luồng CO (dư) đi qua ống đựng m gam hỗn hợp A nung nóng tới phản ứng hoàn toàn thì thu được 28,0 gam chất rắn còn lại trong ống.

 Hoà tan m gam hỗn hợp A bằng dung dịch HCl dư thấy thoát ra 2,016 lít H2 (ở đktc) biết rằng có 10% hiđro mới sinh tham gia khử Fe3+ thành Fe2+. Tính % khối lượng mỗi chất trong hỗn hợp A.

 **Đáp số:** %Fe = 14,9% và %Fe2O3 = 85,1%

Bài 2: Hoà tan hoàn toàn một ít oxit FexOy bằng H2SO4 đặc, nóng thu được 2,24 lít SO2 (đktc). Phần dung dịch đem cô cạn được 120 gam muối khan. Xác định công thức FexOy.

 **Đáp số:** Fe3O4

Bài 3**:** Hoà tan 26,64 gam chất X là tinh thể muối sunfat ngậm nước của kim loại M (hoá trị x) vào nước được dung dịch A.

 Cho A tác dụng với dung dịch NH3 vừa đủ được kết tủa B. Nung B ở nhiệt độ cao đến khối lượng không đổi còn lại 4,08 gam chất rắn.

 Cho dung dịch A tác dụng với dung dịch BaCl2 vừa đủ được 27,84 gam kết tủa.

 Tìm công thức X.

 **Đáp số:** Al2(SO4)3.18H2O

Bài 4: Để hoà tan 4 gam FexOy cần 52,14 ml dung dịch HCl 10% (d = 1,05). Xác định công thức phân tử sắt oxit trên.

 **Đáp số:** Fe2O3

Bài 5: Cho ba kim loại X, Y, Z có khối lượng nguyên tử theo tỉ lệ 10 : 11 : 23. Tỉ lệ về số mol trong hỗn hợp của 3 kim loại trên là 1 : 2 : 3 (hỗn hợp A).

 Khi cho một lượng kim loại X bằng lượng của nó có trong 24,582 gam hỗn hợp A tác dụng với dung dịch HCl được 2,24 lít H2 (đktc).

 Nếu cho  hỗn hợp A tác dụng với 50 ml dung dịch NaOH 1M được dung dịch B và hỗn hợp chất rắn C.

 Xác định X, Y, Z

 **Đáp số:** X (Mg) ; Y (Al) ; Z (Fe)

Bài 6: Khi hoà tan cùng một kim loại R vào dung dịch HNO3 đặc nóng và H2SO4 loãng thì thể tích NO2 thu được gấp 3 thể tích H2 trong cùng điều kiện. Khối lượng muối sunfat thu được bằng 62,81% muối nitrat. Tính khối lượng nguyên tử R.

 **Đáp số:** R = 56 (Fe)

Bài 7: Cho oxit MxOy của kim loại M có hoá trị không đổi. Biết rằng 3,06 gam MxOy nguyên chất tan trong HNO3 dư thu được 5,22 gam muối. Hãy xác định công thức của oxit trên.

 **Đáp số:** BaO

Bài 8: Cho 7,22 gam hỗn hợp X gồm Fe và kim loại M có hoá trị không đổi. Chia hỗn hợp thành 2 phần bằng nhau.

* Hoà tan hết phần 1 trong dung dịch HCl, được 2,128 lít H2.
* Hoà tan hết phần 2 trong dung dịch HNO3, được 1,792 lít khí NO duy nhất.

Xác định kim loại M và % khối lượng mỗi kim loại trong hỗn hợp X.

 **Đáp số:** M (Al) và %Fe = 77,56% ; %Al = 22,44%

Bài 9: Hoà tan 2,84 hỗn hợp 2 muối cacbonat của 2 kim loại A và B kế tiếp nhau trong phân nhóm chính nhóm II bằng 120 ml dung dịch HCl 0,5M thu được 0,896 lít khí CO2 (đo ở 54,60C và 0,9 atm) và dung dịch X.

1. a) Tính khối lượng nguyên tử của A và B.
2. Tính khối lượng muối tạo thành trong dung dịch X.
3. Tính % khối lượng của mỗi muối trong hỗn hợp ban đầu.

 **Đáp số:** 1. a) A = 24 (Mg) và B = 40 (Ca)

 b) Khối lượng muối = 3,17g

 2. % MgCO3 = 29,57% và % CaCO3 = 70,43%

Bài 10: Chia hỗn hợp 2 kim loại A, B có hoá trị n và m làm thành 3 phần bằng nhau.

* Phần 1: hoà hết trong axit HCl thu được 1,792 lít H2 (đktc).
* Phần 2: cho tác dụng với dd NaOH dư thu được 1,344 lít khí (đktc) và còn lại chất rắn không tan có khối lượng bằng  khối lượng mỗi phần.
* Phần 3: nung trong oxi (dư) thu được 2,84g hỗn hợp oxit A2On và B2Om.

Tính tổng khối lượng mỗi phần và tên 2 kim loại A, B.

 **Đáp số:** ; A (Al) và B (Mg)

----------------------------------------

**Dạng 12: BÀI TOÁN BIỆN LUẬN**

**\* BÀI TOÁN XÁC ĐỊNH LOẠI MUỐI TẠO THÀNH KHI CHO CO2, SO2 TÁC DỤNG VỚI KIỀM.**

**a)** Phản ứng của CO2 hoặc SO2 tác dụng với kiềm của kim loại hoá trị I (Na, K,…)

CO2 + NaOH  NaHCO3

 CO2 + 2NaOH  Na2CO3 + H2O

Có 3 trường hợp xảy ra:

* 1. Nếu 1 <  < 2  tạo 2 muối
	2. Nếu   1  tạo muối NaHCO3

(3) Nếu   2  tạo muối Na2CO3

**b)** Phản ứng của CO2 hoặc SO2 với kiềm của kim loại hoá trị II (Ca, Ba,…)

 2CO2 + Ca(OH)2  Ca(HCO3)2

 CO2 + Ca(OH)2  CaCO3 + H2O

 Có 3 trường hợp xảy ra:

* + - 1. Nếu 1 <  < 2  tạo 2 muối

(2) Nếu   1  tạo muối CaCO3

(3) Nếu   2  tạo muối Ca(HCO3)2

 \* Lưu ý: Để biết loại muối tạo thành thường phải lập tỉ lệ giữa số mol kiềm và oxit. Chú ý lấy số mol của chất nào không thay đổi ở 2 phương trình làm mẫu số để xét bất đẳng thức.

**BÀI TẬP:**

Bài 1: Cho 7,2 gam hỗn hợp A gồm 2 muối cacbonat của 2 kim loại kế tiếp nhau trong phân nhóm chính nhóm II. Cho A hoà tan hết trong dung dịch H2SO4 loãng, thu được khí B. Cho toàn bộ B hấp thụ hết bởi 450 ml Ba(OH)2 0,2M thu được 15,76 gam kết tủa. Xác định hai muối cacbonat và tính % theo khối lượng của chúng trong A.

 **Đáp số:** - 2 muối: MgCO3 và CaCO3

 - %MgCO3 = 58,33% và %CaCO3 = 41,67%

Bài 2: Hoà tan hoàn toàn 20 gam hỗn hợp gồm MgCO3 và RCO3 (tỉ lệ mol 1 : 1) bằng dung dịch HCl. Lượng khí CO2 sinh ra cho hấp thụ hoàn toàn bởi 200ml dung dịch NaOH 2,5M được dung dịch A. Thêm BaCl2 dư vào dung dịch A thu được 39,4g kết tủa.

1. Định kim loại R.
2. Tính % khối lượng các muối cacbonat trong hỗn hợp đầu.

 **Đáp số:** a) Fe ; b) %MgCO3 = 42% và %FeCO3 = 58%

Bài 3: Cho 4,58g hỗn hợp A gồm Zn, Fe và Cu vào cốc đựng dung dịch CuSO4 1M. Sau phản ứng thu được dung dịch B và kết tủa C. nung C trong không khí đến khối lượng không đổi được 6g chất rắnD. Thêm NaOH dư vào dung dịch B, lọc kết tủa rửa sạch rồi nung ở nhiệt độ cao đến khối lượng không đổi được 5,2g chất rắn E.

1. Viết toàn bộ phản ứng xảy ra.
2. Tính % khối lượng mỗi kim loại trong hỗn hợp.

Giả thiết các phản ứng xảy ra hoàn toàn.

 **Đáp số:** %Zn = 28,38% ; %Fe = 36,68% và %Cu = 34,94%

Bài 4: Cho 10,72g hỗn hợp gồm Fe và Cu tác dụng với 500ml dung dịch AgNO3. Sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được dung dịch A và 35,84g chất rắn B.

 Chứng minh chất rắn B không phải hoàn toàn là bạc.

Bài 5: Cho 0,774g hỗn hợp gồm Zn và Cu tác dụng với 500ml dung dịch AgNO3 0,04M. Sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được một chất rắn X nặng 2,288g.

 Chứng tỏ rằng chất X không phải hoàn toàn là Ag.

Bài 6: Khi hoà tan cùng một lượng kim loại R vào dung dịch HNO3 loãng và dung dịch H2SO4 loãng thì thu được khí NO và H2 có thể tích bằng nhau (đo ở cùng điều kiện). Biết khối lượng muối nitrat thu được bằng 159,21% khối lượng muối sunfat. Xác định kim loại R.

 **Đáp số:** R là Fe

Bài 7: Cho 11,7g một kim loại hoá trị II tác dụng với 350ml dung dịch HCl 1M. Sau khi phản ứng xong thấy kim loại vẫn còn dư. Cũng lượng kim loại này nếu tác dụng với 200ml dung dịch HCl 2M. Sau khi phản ứng xong thấy axit vẫn còn dư. Xác định kim loại nói trên.

 **Đáp số:** Zn

Bài 8: Một hỗn hợp A gồm M2CO3, MHCO3, MCl (M là kim loại kiềm).

 Cho 43,71g A tác dụng hết với V ml (dư) dung dịch HCl 10,52% (d = 105g/ml) thu được dung dịch B và 17,6g khí C. Chia B làm 2 phần bằng nhau.

* Phần 1: phản ứng vừa đủ với 125ml dung dịch KOH 0,8M, cô cạn dung dịch thu được m (gam) muối khan.
* Phần 2: tác dụng hoàn toàn với AgNO3 dư thu được 68,88g kết tủa trắng.
1. a) Tính khối lượng nguyên tử của M.

b) Tính % về khối lượng các chất trong A.

 2. Tính giá trị của V và m.

 **Đáp số:** 1. a) Na ; b) %Na2CO3 = 72,75% , %NaHCO3= 19,22% và %NaCl = 8,03%

 2. V = 297,4ml và m = 29,68g

Bài 9: Hoà tan hoàn toàn 0,5g hỗn hợp gồm Fe và một kim loại hoá trị II bằng dung dịch HCl thu được 1,12 lít (đktc) khí hiđro. Xác định kim loại hoá trị II đã cho.

 **Đáp số:** Be

Bài 10: Hoà tan hoàn toàn 28,4g hỗn hợp gồm 2 muối cacbonat của hai kim loại kiềm thổ bằng dung dịch HCl dư được 10 lít khí (54,60C và 0,8604 atm) và dung dịch X.

1. Tính tổng số gam các muối trong dung dịch X.
2. Xác định 2 kim loại trên nếu chúng thuộc hai chu kỳ liên tiếp.
3. Tính % mỗi muối trong hỗn hợp.

**Đáp số:** a) m = 31,7g ; b) Mg và Ca ; c) %MgCO3 = 29,5% và %CaCO3 = 70,5%

**------------------------------------------------------------**