**CHUYÊN ĐỀ 3 : ĐỊNH LUẬT BẢO TOÀN KHỐI LƯỢNG**

 **- Nguyễn Hương – Vĩnh Phúc**

**A. LÝ THUYẾT**

**I. Nội dung của định luật:**

*Trong phản ứng hóa học thì tổng khối lượng các chất tham gia phản ứng bằng tổng khối lượng các chất tạo thành sau phản ứng ( không tính khối lượng của phần không tham gia phản ứng).*

II. Kinh nghiệm áp dụng định luật:

- Áp dụng định luật bảo toàn khối lượng khi một phản ứng hoá học có n chất mà ta biết được khối lượng của (n - 1) chất (kể cả chất phản ứng và sản phẩm).

- Khi áp dụng định luật bảo toàn khối lượng cho một phản ứng thì phản ứng đó không cần cân bằng mà chỉ cần quan tâm chất tham gia phản ứng và sản phẩm thu được.

**II. Công thức của định luật:**

Xét phản ứng: A + B → C + D (1)

 Áp dụng định luật bảo toàn khối lượng cho pứ (1) có:

 mA + mB = mC + mD

Trong đó: mA, mB lần lượt là phần khối lượng tham gia phản ứng của chất A, B

 mC, mD lần lượt là khối lượng được tạo thành của chất C, D

**B. CÁC DẠNG TOÁN THƯỜNG GẶP**

**I. Dạng *1:* Biết tổng khối lượng chất ban đầu ↔ khối lượng chất sản phẩm**

 Phương pháp giải: m(đầu) = m(sau) (không phụ thuộc hiệu suất phản ứng)

**Câu 1.** Trong phản ứng hóa học : barium chloride + sodium sulfate → barium sulfate + sodium chloride. Cho biết khối lượng của sodium sulfate Na2SO4 là 14,2 gam, khối lượng của barium sulfate BaSO4 và sodium chloride NaCl lần lượt là : 23,3 g và 11,7 g.

Hãy tính khối lượng của barium chloride BaCl2 đã phản ứng

**Hướng dẫn giải**

Áp dụng định luật bảo toàn khối lượng (BTKL)

m barium chloride + msodium sulfate = mbarium sulfate + msodium chloride

 mBaCl2 + mNa2SO4 = mBaSO4 + mNaCl

 → mBaCl2 = mBaSO4 + mNaCl - mNa2SO4

 → mBaCl2 = 23,3 + 11,7 – 14,2 = 20,8 g

**Câu 2.** Đốt cháy hết 9 gam kim loại magiesium Mg trong không khí thu được 15 g magiesium oxide MgO. Biết rằng magiesium cháy là xảy ra phản ứng với oxygen O2 trong không khí.

a.Viết phản ứng hóa học trên.

b.Viết công thức về khối lượng của phản ứng xảy ra.

c.Tính khối lượng của khí oxygen phản ứng.

**Hướng dẫn giải**

a.2Mg + O2  → 2 MgO

b.m Mg + m O2 = m MgO

c.m O2 = m MgO - m Mg = 15-9= 6 gam

**Câu 3.** Đốt cháy m(g) carbon cần 16 g oxygen thì thu được 22 gam khí carbonic. Tính m

**Hướng dẫn giải**

C + O2  → CO2

m C + m O2 = m CO2

m C = m CO2 - m O2 = 22- 16 = 6 gam

**Câu 4.** Đốt cháy 3,2 g sulfu (S) trong không khí thu được 6,4 g sulfuđioxide. Tính khối lượng của oxygen đã phản ứng.

**Hướng dẫn giải**

S + O2  → SO2

m S + m O2 = m SO2

m O2 = m SO2 - m S = 6,4- 3,2 = 3,2 gam

**Câu 5.** Đốt cháy m g kim loại magiesium Mg trong không khí thu được 8g hợp chất magiesium oxide (MgO). Biết rằng khối lượng magiesium Mg tham gia bằng 1,5 lần khối lượng của oxygen (không khí) tham gia phản ứng.

1.Viết phản ứng hóa học.

2.Tính khối lượng của Mg và oxygen đã phản ứng.

**Hướng dẫn giải**

1. 2Mg + O2  → 2 MgO

 2.m Mg + m O2 = m MgO

gọi khối lượng O2 là a gam

 m Mg =1,5 a (gam)

 ĐLBT KL: m Mg + m O2 = m MgO nên 1,5a+a=8→a=3,2 gam

 m O2 =3,2 gam

 m Mg = 4,8 gam

**Câu 6.** Đá đôlomit (là hỗn hợp của CaCO3 và MgCO3), khi nung nóng đá này tạo ra 2 oxide là canxium oxide CaO và magiesium oxide MgO và thu được khí carbon đioxide

1.Viết phản ứng hóa học xảy ra và phương trình khối lượng nung đá đolomit.

2.Nếu nung đá đôlomit, sau phản ứng thu được 88 kg khí carbon đioxide và 104 kg hỗn hợp oxide (Cao và MgO) thì phải dùng khối lượng đá đôlomit ?

**Hướng dẫn giải**

1.Phản ứng hóa học xảy ra:

CaCO3 → CaO + CO2 (1)

MgCO3 → MgO + CO2 (2)

1. + (2) →

MgCO3 + CaCO3 → CaO + MgO + 2CO2 (\*)

2.ĐLBTKL cho phản ứng (\*) là:

m(MgCO3 + CaCO3) = m (CaO + MgO) + mCO2 (3)

Theo (3) → mMgCO3 + CaCO3 = 104 + 88 = 192 kg.

**Câu 7.** Hãy giải thích vì sao khi nung thanh iron (Fe) thì thấy khối lượng thanh iron tăng lên, còn khi nung nóng đá vôi thấy khối lượng giảm đi.

**Hướng dẫn giải**

Khi nung thanh Fe có khối lượng tăng vì ở nhiệt độ cao Fe tác dụng với oxygen tạo thành

Khi nung nóng đá vôi thấy khối lượng giảm đi vì khi nung đá vôi tạo ra vôi sống và khí CO2 (khí CO2 là khí ở nhiệt độ cao dễ dàng thoát ra ngoài), chỉ còn lại vôi sống nên khối lượng giảm so với ban đầu.

**Câu 8.** Hòa tan CaC2 vào nước (H2O) ta thu được khí acetylen (C2H2) và canxium hydroxide (Ca(OH)2).

1.Lập phương trình khối lượng cho quá trình trên.

2.Nếu dùng 41 g CaC2 thì thu được 13 g C2H2 và 37 g Ca(OH)2. Vậy phải dùng bao nhiêu mililit nước? Biết rằng khối lượng riêng của nước là 1g/ ml.

**Hướng dẫn giải**

1. CaC2 + 2H2O →C2H2+ Ca(OH)2

2.mCaC2 + mH2O = mCa(OH)2 + mC2H2

Theo a thì mH2O = mCa(OH)2 + mC2H2 - mCaC2 = 37 + 13 – 41 = 9 g. Mặt khác, VH2O = m : d = 9 : 1 = 9 ml.

Vậy cần lấy 9 ml H2O để hòa tan.

**Câu 9.** Khi cho Mg tác dụng với axit clohiđric thì khối lượng của magiesium chloride (MgCl2) nhỏ hơn tổng khối lượng của Mg và axit clohiđric tham gia phản ứng. Điều này có phù hợp với định luật bảo toàn khối lượng không?

**Hướng dẫn giải**

Khi cho Mg phản ứng với dung dịch HCl thấy khối lượng MgCl2 nhỏ hơn tổng khối lượng của Mg và HCl. Điều này đúng với định luật bảo toàn khối lượng vì có khối lượng hiđro thoát ra ngoài dung dịch:

mMg + mHCl > mMgCl2

Vì mMg + mHCl = mMgCl2 + mH2

**Câu 10 .** Vôi sống (calcium oxide) phản ứng với một số chất có mặt trong không khí như sau:

Calcium oxide + Carbon dioxide → Calcium carbonate

Calcium oxide + Nước → Calcium hydroxide

Khi làm thí nghiệm, một học sinh quên đậy nắp lọ đựng vôi sống (thành phần chính là CaO), sau một thời gian thì khối lượng của lọ sẽ thay đổi như thế nào?

**Hướng dẫn giải**

Sau một thời gian mở nắp lọ, vôi sống sẽ phản ứng với một số chất trong không khí như carbon dioxide và hơi nước … tạo thanh chất mới có khối lượng lớn hơn khối lượng vôi sống ban đầu. Do đó khối lượng của lọ sẽ tăng lên.

**Câu 11.** Thực hiện nung a gam KClO3 và b gam KMnO4 để thu khí oxygen. Sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn thì thấy khối lượng các chất còn lại sau phản ứng bằng nhau.

a. Tính tỷ lệ a/b

b. Tính tỷ lệ thể tích khí oxygen tạo thành của hai phản ứng.

**Hướng dẫn giải**

n KClO3=$\frac{a}{122,5}$ mol

nKMnO4 =$\frac{b}{158}$ mol

 2KClO3 → 2KCl + 3O2

 $\frac{a}{122,5}$ $\frac{a}{122,5}$ $\frac{3a}{245}$

 2KMnO4 → K2MnO4 + MnO2 + O2

 $\frac{b}{158}$ $ \frac{b}{316} \frac{b}{316 } \frac{b}{ 316}$

Khối lượng còn lại khi nung KClO3 là m KCl= m KClO3 – m O2 = a -$ \frac{3a}{245}$ .32=$\frac{149a}{245}$

Khối lượng còn lại khi nung KMnO4  là m KCl= m KMnO4 – m O2 = b -$ \frac{b}{316}$ .32=$\frac{8b}{79}$

Theo giả thiết khối lượng chất rắn thu được là như nhau nên

$\frac{149a}{245}$ = $\frac{8b}{79}$ nên $\frac{a}{b}$ = 0,167

b.Tỉ lệ về thể tích cũng là tỉ lệ về số mol của O2 ở 2 PTHH

Nên V O2 (1) : V O2 (2)= $\frac{3a}{245}$ :$ \frac{b}{316}$=0,6

**II. Dạng 2 : Bài toán: Kim loại, oxide kim loại, muối + acid → muối + khí (H2 , H2O, acid mới)**

 m = m + m

 kim loại

 anion tạo muối

 muối

 - Biết khối lượng kim loại, khối lượng anion tạo muối (tính qua sản phẩm khí) → khối lượng muối

 - Biết khối lượng muối và khối lượng anion tạo muối → khối lượng kim loại

 - Khối lượng anion tạo muối thường được tính theo số mol khí thoát ra phương pháp bảo toàn nguyên tố)

**Ví dụ 1:** Hòa tan hoàn toàn 12,4 gam hỗn hợp A gồm 3 kim loại X,Y,Z hóa trị lần lượt là I,II,III trong dung dịch H2SO4 loãng, dư thu được dung dịch B và V lít (đkc) khí H2. Cô cạn dung dịch B thu được 60,4 gam muối khan. Tính V.

**Hướng dẫn giải**

2X + H2SO4 --> X2SO4 + H2

Y + H2SO4 --> YSO4 + H2

2Z + 3H2SO4 --> Z2(SO4)3 + 3H2

Ta có :

mM= mKl + mSO4 = 60.4

<=> 12.4 + mSO4 = 60.4

=> mSO4 = 48g

nSO4 = 48/96=0.5 mol

=> nH2SO4 = 0.5 mol

=> nH2 = nH2SO4 = 0.5 mol

VH2 = 0,5x24,79 = 12,395 lít

**Câu 1.**Hòa tan hoàn toàn 3,22g hỗn hợp X gồm Fe, Mg và Zn bằng  một lượng vùa đủ dung dịch H2SO4 loãng, thu được 1,4874 lít H2( ở đkc) và dung dịch chứa m gam muối. Tính giá trị của m?

**Hướng dẫn giải**

nH2 = nH2SO4 = 0,06 mol

BTKL ta có

mmuối=3,22+0,06x98-0,06x2=8,98 gam

**Câu 2.** Cho 115g hỗn hợp gồm ACO3, B2CO3, R2CO3 tác dụng hết với dd HCl thấy thoát ra 0,4985l CO2 (đkc). Tính Khối lượng muối chloride tạo ra trong dung dịch?

**Hướng dẫn giải**



 

Áp dụng ĐLBTKL: mmuối cacbonat + mHCl = mmuối clorua + 

 → mmuối clorua = mmuối cacbonat + mHCl - 

 = 115 + 0,04 x 36,5 - 0,02 (18 + 44) = 115,22 (g)

**Câu 3.** Cho 1,04g hỗn hợp hai kim loại tan hoàn toàn trong dung dịch H2SO4 loãng dư thoát ra 0,7437 lít khí H2 (đktc). Khối lượng hỗn hợp muối sulfate khan thu được là bao nhiêu?

**Hướng dẫn giải**

2 kim loại + H2SO4l → hh muối sulfate + H2



Nhận thấy mmuối sunfat = mcation + manion = mkim loại + = 1,04 + 0,03 x 96 = 3,92 (g)

**Câu 4.** Lấy 13,4 gam hỗn hợp 2 muối carbonate KL hóa trị II đem hòa trong dung dịch HCl dư,nhận được 3,7185 lit CO2(đkc) và dung dịch X.Tính khối lượng muối khan khi cô cạn dung dịch X.

**Hướng dẫn giải**

 MCO3 + 2HCl MCl2 + CO2 +H2O

 0,3 0,15

 13,4 + 0,3.36,5 = + 0,15.44 +0,15.18

   =15,05 g

**Câu 5.** Hòa tan hoàn toàn 20 gam hỗn hợp Mg và Fe vào dung dịch acid HCl dư thấy có 12,395 lít khí thoát ra (đkc) và dung dịch X.Cô cạn dung dịch X thì khối lượng muối khan thu được là bao nhiêu?

**Hướng dẫn giải**

Mg+2HCl→MgCl2+H2↑

2Al+6HCl→2AlCl3+3H2↑

Fe+2HCl→FeCl2+H2↑

Ta có :

nH2=0,5(mol)

Theo phương trình : nHCl=2nH2=1(mol)

→mHCl=1.36,5=36,5(g)

mmuối= mkim loại + mHCl - mH2

→mmuoi=20+36,5−0,5.2=55,5(g)

**Câu 6.** Cho hỗn hợp A gồm Al, Zn, Fe. Đem oxi hoá 28,6 gam A bằng oxygen thu được 44,6 gam hỗn hợp rắn B (chỉ gồm các oxide). Hoà tan hết B trong dung dịch HCl thu được dung dịch D. Cô cạn dung dịch D được hỗn hợp muối khan có khối lượng là bao nhiêu?

**Hướng dẫn giải**

mO2 = mB - mKL = 44,6 - 28,6 = 16(g)

nO2= 1632=0,5(𝑚𝑜𝑙)3216​=0,5(*mol*)

Bảo toàn nguyên tố O:

nO2 = nO(trong B)= nO(H2O) = 0,5 (mol) = nH2O

Bảo toàn nguyên tố H:

nHCl = 2.nH2O = 2.0,5= 1(mol)

ĐLBTKL:

m muối khan = mB + mHCl- mH2O = 44,6 + 1.36,5 - 0,5.18 = 72,1(g)

**Câu 7.** Chia 1,24 gam hỗn hợp hai kim loại có hoá trị không đổi thành 2 phần bằng nhau:

- Phần 1: bị oxi hoá hoàn toàn thu được 0,78 gam hỗn hợp oxit.

- Phần 2: tan hoàn toàn trong dung dịch H2SO4 loãng thu được V lít khí H2 (đkc). Cô cạn dung dịch thu được m gam muối khan. Giá trị của V là bao nhiêu?

**Hướng dẫn giải**

Mỗi phần là 0,62g

-Oxi hóa phần 1:

 4M + nO2 → 2 M2On (1)

-Theo đlbtkl ta có mO2 = 0,78-0,62 = 0,16g

 nO2 = 0,16/32 = 0,005 mol

-Hòa tan phần 2 trong H2SO4

 2M + nH2SO4 → M2(SO4)n + nH2 (2)

-theo (1), (2) nSO4 = nH2 = ½ nO2 = 0,0025 mol

VH2 = 0,0025.24,79 = 0,062 l

**Câu 8.** Cho *m* gam hỗn hợp gồm 3 kim loại A, B và C (chưa rõ hoá trị) tác dụng hết với 500 ml dung dịch HCl vừa đủ (cả A, B và C đều phản ứng). Sau khi phản ứng kết thúc, thu được 74,95 gam muối và 18,5925 lít H2 (đkc).

 a. Tính nồng độ mol của dung dịch HCl đã dùng

 b. Tính *m* ?

**Hướng dẫn giải**

n H2=0,75 mol

BTNT ‘H’ ta có nHCl=2nH2=1,5 mol

CMHCl =3M

BTKL ta có

m + m HCl= m muối + mH2

m=74,95+ 0,75.2-1,5.36,5=21,7 gam

**Câu 9.** Cho 24 gam hỗn hợp X gồm CuO, MgO, Fe2O3 vào 500 ml dung dịch H2SO4 1M, sau khi phản ứng kết thúc thu được dung dịch Y. Thêm 4 gam NaOH vào dung dịch Y để trung hòa vừa đủ lượng acid dư thu được dung dịch *Z*. Cô cạn dung dịch *Z*. được m gam chất rắn khan. Tính giá trị của m.

**Hướng dẫn giải**

n NaOH= 0,1 mol

n H2SO4=0,5 mol

ta có số mol H2O thu được sau hỗn hợp phản ứng xảy ra hoàn toàn

nH2O= n H2SO4=0,5 mol

ĐL BTKL ta có

mX+ m H2SO4 + m NaOH= m chất rắn + mH2O

m chất rắn= 24+ 0,5x98+4-0,5x18=68 gam

**Câu 10 :** Cho 17,7 gam hỗn hợp Zinc và Iron vào dung dịch HCl 9,5% vừa đủ, sau phản ứng thấy khối lượng bình dung dịch HCl tăng 17,1 gam. Tính khối lượng dung dịch HCl tham gia phản ứng.

**Hướng dẫn giải**

Gọi số mol HCl phản ứng là x

BTNT ‘H’ ta có n H2=nHCl/2=x/2 mol

ĐLBTKL

m hh+ m dd HCl = mdd sau + mH2

Khối lượng dung dịch tăng là:

m dd tăng= =mhh kl - mH2 nên m H2= 17,7- 17,1=0.6 gam

n H2=x/2=0,3 mol

n HCl= 0,6 mol

mddHCl = 230,5 gam

**Câu 11:**Cho 14,2 gam hỗn hợp 3 kim loại A ở dạng bột Mg, Al, Cu tác dụng hoàn toàn với khí oxygen, thu được 22,2 gam hỗn hợp oxide. Hỏi để hoà tan vừa hết lượng hỗn hợp oxide đó cần dùng ít nhất bao nhiêu ml dung dịch HCl 0,5M.

**Hướng dẫn giải**

Các phương trình phản ứng:

 2Mg + O2  2MgO (1)

 4Al + 3O2  2Al2O3 (2)

 2Cu + O2 2CuO (3)

 MgO + 2HCl  MgCl2 + H2O (4)

 Al2O3 + 6HCl  2AlCl3 + 3H2O (5)

 CuO + 2HCl  CuCl2 + H2O (6)

Theo bài ra ta có: mo = 22,2 - 14,2 = 8g

no = = 0,5 mol

Theo phương trình (4, 5, 6) ta có: nHCl = 2.no = 2.0,5 = 1,0 mol. VHCl =  = 2 lit

**III.Dạng 3:** **Bài toán khử hỗn hợp oxide kim loại bởi các chất khí (H2, CO) hoặc Al**

 Sơ đồ: Oxide kim loại + (CO, H2) → rắn + hỗn hợp khí (CO2, H2O, H2, CO)

 Bản chất là các phản ứng: CO + [O] → CO2

 H2 + [O] → H2O

 ⇒ n[O] = n(CO2) = n(H2O) → mrắn = m oxide - m[O]

+  Các chất khử C, CO, H2 không khử được các oxide của MgO, Al­2O3 và các oxide khác của kim loại kiềm và kiềm thổ.

+ Đa số khi giải chúng ta chỉ cần viết sơ đồ chung của phản ứng, chứ không cần viết PTHH cụ thể.

+ Thực chất khi cho CO, H2 tác dụng với các chất rắn là oxide thì khối lượng của chất rắn giảm đi chính là khối lượng của oxygen trong các oxide.

**Ví dụ 1** : Khử hoàn toàn 17,6g hỗn hợp gồm Fe, FeO, Fe2O3, cần 4,48 lít H2 (đktc) . Tính khối lượng iron (Fe) thu được?

**Hướng dẫn giải:**

nO = n H2= 0,2 ;  mO = 16 x 0,2 = 3,2g

mFe = 17,6 - 3,2 = 14,4 g

**Câu 1 :** Khử hoàn toàn 32g hỗn hợp CuO và Fe2O3bằng khí H2, thấy tạo ra 9 g nước. Tính khối lượng hỗn hợp kim loại thu được?

**Hướng dẫn giải**

  nH2O = nO của oxide  = 0,5

mO =16 x 0,5 = 8g

mkim loại = 32 -8 = 24 g

**Câu 2 :** Cho 0,3 mol FexOy tham gia phản ứng nhiệt nhôm thấy tạo ra 0,4 mol Al2O3. Xác định công thức oxide của iron?

**Hướng dẫn giải**

          Al lấy đi oxygen của FexOy để tạo ra Al2O3. Vì vậy số mol nguyên tử O trong Al2O3 và trong FexOy phải bằng nhau.

          Do đó : 0,3 y = 0,4 x 3 = 1,2   y = 4   Fe3O4

**Câu 3:** Cho V lít hỗn hợp khí (ở đkc) gồm CO và H2 phản ứng với một lượng dư hỗn hợp rắn gồm CuO và Fe3O4 nung nóng. Sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn, khối lượng hỗn hợp rắn giảm 0,32 gam. Giá trị của V?

**Hướng dẫn giải**

Khối lượng hh chất rắn giảm = khối lượng của O trong oxit = 0,32 gam.

→ X + O = XO → nX = nO = 0,32/16 = 0,02 mol → V = 0,02.24,79 = 0,4958 lít.

**Câu 4:** Hoà tan hoàn toàn 20,0 gam một oxide kim loại (hóa trị không thay đổi) bằng dung dịch H2SO4 loãng thu được 50,0 gam muối. Khử hoàn toàn lượng oxide đó thành kim loại ở nhiệt độ cao cần V lít khí CO (đkc). Giá trị của V là?

**Hướng dẫn giải**

Gọi công thức của oxit kim loại là M2On.

Ta có:

M2On → M2(SO4)n

O → SO42-

1 mol → mtăng = 96 -16 = 80 gam

x mol → mtăng = 80x = 50 – 20 = 30 gam

→ x = nO/oxide = 30/80 = 0,375 mol

Khi khử oxide bằng CO ta có: nO/oxide = nCO = 0,375 mol

→ VCO = 0,375.24,79 = 9,29625 lit

**Câu 5:** Cho H2 dư qua 8,14 gam hỗn hợp A gồm CuO, Al2O3 và FexOy nung nóng. Sau khi phản ứng xong, thu được 1,44g H2O và a gam chất rắn. Giá trị của a?

**Hướng dẫn giải**

Ta có n O trong hỗn hợp =n H2O=0,08 mol

Nên a= 8,14-0,08.16=6,86 gam

**Câu 6:** Khử 3,48 g một oxide của kim loại M cần dùng 1,4874 lít H2(đkc). Toàn bộ lượng kim loại M sinh ra cho tác dụng với dung dịch HCl dư thu được 1,11555 lít H2 (đkc).Tìm công thức oxide của M ?

**Hướng dẫn giải**

n H2= 0,06 mol

BTNT O ta có

n O trong oxide=nH2=0,06 mol

m M=2,52 gam

n H2 thu được khi cho M tác dụng với HCl là 0,045 mol

2M + 2nHCl 2MCln + nH2

0,09/n 0,045

M=28n nên n=2 và M là Fe

nFe=0,045 mol

Gọi CT của oxide là FexOy

x:y= nFe : nO =0,045: 0,06=3:4

CT của oxide là Fe3O4

**Câu 7:** Chia 47,2 gam hỗn hợp gồm CuO, Fe2O3 và Fe3O4 thành 2 phần bằng nhau. Phần 1 khử hoàn toàn bằng CO dư ở nhiệt độ cao thu được 17,2 gam 2 kim loại. Phần 2 cho tác dụng vừa đủ với dung dịch H2SO4 loãng, thu được m gam muối. Giá trị của m?

**Hướng dẫn giải**

Khối lượng oxi trong oxit của mỗi phần là:

mO= mOxide- mkimloai= 47,2/2- 17,2=6,4 g

⇒ nO= 6,4/16=0,4 mol

Ta có:

 O  →   H2O

0,4      0,4

H2SO4→ H2O

  0,4           0,4

⇒nSO4= 0,4

m muối= m kl+ mSO4= 17,2+ 0,4.96=55,6 g

**Câu 8:** Cho 4,958 lít khí CO (ở đkc) từ từ đi qua ống sứ nung nóng đựng 8 gam một oxide của iron đến khi phản ứng xảy ra hoàn toàn. Khí X thu được sau phản ứng có tỉ khối so với hiđro bằng 20. Công thức của oxide của iron và phần trăm thể tích của khí CO2 trong hỗn hợp khí sau phản ứng.

**Hướng dẫn giải**

n CO ban đầu =0,2 mol

dX/H2=20 nên MX=40 do đó X chứa hỗn hợp CO2 và CO dư

BTNT ‘C’

nCOdư  + nCO2=0,2

28. nCOdư  + 44.nCO2=40.0,2

nCOdư  =0,05

nCO2= 0,15

do đó n O trong oxide của iron= 0,15 mol

n Fe=(8-0,15.16)/56=0,1 mol

CT oxide Fe là Fe2O3

% V CO2= 75%

**Câu 9:** Dẫn từ từ V lít hỗn hợp khí X (đkc) gồm CO và H2 qua ống sứ chứa 16,8 gam hỗn hợp CuO, Fe3O4 và Al2O3 nung nóng đến khi X phản ứng hết, thu được hỗn hợp khí và hơi nặng hơn khối lượng của X là 0,32 gam.

a)        Giá trị của V?

b)        Số gam chất rắn còn lại trong ống sứ?

**Hướng dẫn giải**

Ta thấy, trong quá trình phản ứng thì hai oxit bị khử mất đi ngyên tử oxi trong công thức phân tử tạo thành kim loại.

Và khí sinh ra sau phản ứng theo đề cho nặng hơn khối lượng hỗn hợp khí ban đầu là 0,32 gam.

=> 0,32 gam này là khối lượng của nguyên tử oxi có trong 2 oxit bị khử là CuO và Fe3O4

𝑛ℎℎ=𝑛𝑂=0,32/16=0,02(𝑚𝑜𝑙)

𝑉X (đ𝑘𝑐)=0,4985(𝑙)

=> Khối lượng chất rắn thu được sau phản ứng là:

𝑚 chất rắn=16,8−0,32=16,48(𝑔)

Vậy 𝑚=16,48(𝑔)

**Câu 10:** Khử hoàn toàn m gam hỗn hợp M gồm FeO, Fe2O3 và FexOy bằng khí CO dư thu được chất rắn X và khí Y. Hòa tan hết X bằng HCl dư được 7,62 gam chất rắn khan, toàn bộ Y hấp thụ vào nước vôi trong dư được 8 gam kết tủa. Tìm m?

**Hướng dẫn giải**

M + CO → Fe + CO2

nO = nCO2 = n = 8/100 = 0,08 mol

Fe + 2HCl → FeCl2 + H2

nFe = nFeCl2  = 0,06 mol

=>m=mFe+mO = 0,06.56+0,08.16=4,64g

**Phần C: Bài Tập Từ Các Đề Thi Chọn Lọc**

**Câu 1*****(*trích từ đề THCS Quảng Chính 2023 - 2024)**

 Dẫn từ từ 9,916 lít H2 (đkc) qua m gam oxide của iron (FexOy) nung nóng. Sau phản ứng được 7,2 gam nước và hỗn hợp A gồm 2 chất rắn nặng 28,4 gam (phản ứng xảy ra hoàn toàn).

 1/ Tìm giá trị m?

**Hướng dẫn giải**

Số mol H2 = 0,4 mol

Số mol nước 0,4 mol

a/=> số mol oxygen nguyên tử là 0,4 mol

=> mO = 0,4 .16 = 6,4 gam

Vậy m = 28,4 + 6,4 = 34,8 gam

**Câu 2.*****(*trích từ đề THCS Quảng Chính 2023 - 2024 lớp 8):**

Trên hai đĩa cân để hai cốc đựng dung dịch HCl ( cốc 1) và dung dịch H2SO4 (cốc 2) sao cho cân ở vị trí thăng bằng . Cho vào (cốc 1) 25 gam CaCO3 , rồi cho vào (cốc 2) a gam Al . Cân vẫn ở vị trí thăng bằng . Biết các phản ứng xảy ra hoàn toàn theo PTHH. Tìm a .

 CaCO3 (r) + 2HCl (dd) CaCl2 (dd) + CO2 (k) + H2O (l) (1)

 Al (r) + H2SO4(dd) Al2(SO4)3 (dd)  + H2 (k) (2)

**Hướng dẫn giải**

 Từ PTHH : CaCO3 + 2HCl CaCl2 + CO2 + H2O.

 0,25 mol 0,25 mol

 2Al + 3H2SO4 Al2(SO4)3 + 3H2.

 (a/27) mol 3a/54 mol

Theo định luật bảo toàn khối lượng , khối lượng cốc 1 đựng dung dịch HCl tăng thêm là 25g - (0,25.44g)= 14 g , thì cốc 2 đựng dung dịch H2SO4 cũng phải có khối lượng tăng thêm 14 g thì cân mới thăng bằng . Tức là

 a-((3/2).(a/27).2)=14 (g)

🡪 a-(6a/54) = 14

🡪 a =15,75 (g).

**Câu 3*.(* Trích từ đề THCS Quảng Hải 2023 2024)**

 1.Cho 13,5 gam kim loại M*(chưa biết hóa trị)* tác dụng vừa đủ với dung dịch chứa m gam HCl thu được 66,75 gam muối và V (lít) khí H2 (đkc). Tính m, V và xác định tên, kí hiệu hóa học của kim loại M.

2. Nung 15,04 gam Cu(NO3)2 bị phân hủy theo sơ đồ phả n ứng sau:

Cu(NO3)2 CuO + NO2 ↑ + O2 ↑

Sau một thời gian thấy còn lại 8,56 gam chất rắn..Tính thành phần phần trăm về khối lượng Cu(NO3)2 bị phân hủy?

**Hướng dẫn giải**

PTHH : 2M + 2xHCl  2MClx + xH2

Gọi a là số mol H2 thu được => số mol HCl là 2a

Theo định luật bảo toàn khối lượng ta có :

mM + mHCl = mMClx + mH2

13,5 + 36,5.2a = 66,75 + 2a

a = 0,75 mol

 VH2 = 0,75.22,4 = 16,8 lít

mHCl = 2.0,75.36,5 = 54,75 gamnM = 2/x. nH2 = 1,5/x (mol)

MM = mM/nM = 9x

Với x = 1 => MM = 9 (loại)

Với x = 2 => MM = 18 (loại)

Với x = 3 => MM = 27 (Chọn) Vậy M là Aluminium, kí hiệu là Al

2. Đặt số mol khí O2 thu được là a.

 2Cu(NO3)2 2CuO + 4NO2 + O2

 2a 2a 4a a

Theo ĐLBTKL ta có

mmuối=mchất rắn + mNO2 +mO2

15,04=8,56 + 46.4a+32a

a=0,03 mol

a) Khối lượng Cu(NO3)2 bị phân hủy là :

m=2.0,03 . 188 = 11,28 gam

 Thành phần phần trăm về khối lượng Cu(NO3)2 bị phân hủy

 % m Cu(NO3)2$=\frac{11,28 }{15,04 }.100\%=75\%$.

**Câu 4:** Dùng H2 dư để khử hoàn toàn m gam bột iron oxide thu được 5,4 gam nước. Hòa tan toàn bộ lượng iron thu được ở trên bằng dung dịch HCl dư thì thu được 25,4 gam muối. Tính giá trị của m?

**Hướng dẫn giải**

Số mol H2 = 0,3 mol

Gọi công thức hóa học của ironoxide là FexOy (x, y là số nguyên dương).

 PTHH:

FexOy  + y H2  🡪 x Fe + y H2O (1)

Fe + 2 HCl 🡪 FeCl2 + H2 (2)

Theo PTHH (1) 🡪 Số mol H2 = Số mol H2O= 0,3 mol. 🡪Khối lượng H2 = 0,6 gam

Theo PTHH (2) 🡪 Số mol Fe = Số mol FeCl2 = 0,2 mol. 🡪 Khối lượng sắt = 11,2 g

Áp dụng ĐLNTKL tính khối lượng oxide iron = m= 16 g

**Câu 5:** **(trích từ đề THCS QUẢNG ĐỨC 2023-2024. )**

 Cho 5,2 gam hỗn hợp ba kim loại ở dạng bột Mg, Al, Zn cháy hoàn toàn trong bình oxygen dư ta thu được 8,4 gam hỗn hợp oxide. Nếu cũng đem lượng hỗn hợp kim loại đó hòa tan hoàn toàn trong dung dịch HCl dư thì khối lượng acid cần dùng là m gam và thu được V lít khí H2 ở điều kiện chuẩn 1 bar, 250C. Giá trị của m và V lần lượt là bao nhiêu?

**Hướng dẫn giải**

Phương trình hóa học



ĐLBT KL m hh kim loai + mO2=m hh oxide nên m O2=3,2 gam và n O2

- Theo phương trình hóa học (1,2,3) ta có: (1\*)

- Theo phương trình hóa học (4,5,6) ta có: (2\*)

- từ (1\*) và (2\*) → 

- Theo phương trình hóa học (4,5,6) ta có:



**Câu 6 .*(*trích từ đề THCS Quảng Thạch 2023-2024*)***

Dẫn từ từ 8,96 lít H2 (đktc) qua m gam oxidr iron FexOy nung nóng. Sau phản ứng được 7,2 gam nước và hỗn hợp A gồm 2 chất rắn nặng 28,4 gam (phản ứng xảy ra hoàn toàn). Tìm giá trị của m?

**Hướng dẫn giải**

.Theo ĐLBTKL ta có

mH2 +m FexOy = m  hh A + mH2O  nên m= 34,8 gam

**Câu 7.** (**trích từ đề THCS Quảng Thạch 2023-2024*)***

Cho một dòng khí hydrogen dư qua 4,8 gam hỗn hợp CuO và FexOy nung nóng thu được 3,52 gam chất rắn. Đem chất rắn đó hòa tan trong axit HCl dư thu được 0,9916 lit khí (đkc).

1.Xác định khối lượng mỗi oxit trong hỗn hợp.

2.Xác định công thức phân tử oxide của iron

**Hướng dẫn giải**

a. Các phương trình phản ứng:

CuO    +     H2      $→$ Cu        +      H2O          (1)

FexOy    +  y H2     $→$ xFe        +     yH2O          (2)

Fe    +     2HCl     $→$   FeCl2    +    H2          (3)

Số mol H2= 0,9916/24,79= 0,04 mol. Theo PT nFe= 0,04 mol

     - Số gam Cu= 3,52- 56.0,04= 1,28 gam.

- Khối lượng CuO trong hỗn hợp ban đầu: (1,28/64).80= 1,6 gam

- Số gam oxit sắt : 4,8- 1,6 = 3,2 gam.

- Số mol oxit sắt: 3,2/(56x+16y) = 0,04/x.

Giải ra được tỉ lệ: x/y= 2/3.

Vậy công thức phân tử của oxit sắt là : Fe2O3

**Câu 8 : (trích từ đề THCS TÂN PHONG 2023-2024 )**

Nung hoàn toàn 15,15 gam chất rắn A thu được chất rắn B và 1,85925 lít khí oxygen (ở đkc). Trong hợp chất B có thành phần % khối lượng các nguyên tố: 37,65% oxygen, 16,47% nitrogen còn lại là potasium . Xác định công thứchóa học của B và A. Biết rằng công thức đơn giản nhất chính là công thức hóa học của A, B.

**Hướng dẫn giải**

Ta có sơ đồ: A → B + O2

n O2 = 1,85925/ 22,4 = 0,075 (mol).; m O2 = 0,075 x 32 = 2,4 ( gam).

Theo định luật bảo toàn khối lượng ta có:

mA = mB + m oxi  → mB = mA - moxi  = 15,15 - 2,4 = 12,75(gam).

Trong B: mO = 12,75 x 37,65% = 4,8(gam)

 mN = 12,75 x 16,47 % = 2,1( gam)

 mK = 12,75 - ( 4,8 + 2,1) = 5,85 (gam).

→ nO = 4,8 / 16 = 0,3 (mol); nN = 2,1 / 14 = 0,15(mol); nK = 5,85 / 39 = 0,15 ( mol)

Gọi CTHH của B là KxNyOz

ta có x : y : z = nK : nN : nO = 0,15 : 0,15 : 0,3 = 1 : 1 : 2

 chọn x = 1, y = 1, z = 2 → công thức đơn giản nhất là KNO2

Theo gt ⇨ CTHH của B là KNO2.

Trong A: theo định luật bảo toàn nguyên tố:

moxi =4,8 + 2,4 = 7,2 (gam); nO = 7,2/16 = 0,45 (mol); nN = 0,15(mol).; nK = 0,15 ( mol)

Gọi CTHH của A là KaNbOc

ta có a : b : c = 0,15 : 0,15 : 0,45 = 1 : 1 : 3 theo gt ⇨ CTHH của A là KNO3.

**Câu 9.*(*trích từ đề PGD NGA SƠN 2023-2024*)***

Cho luồng khí hiđro đi qua ống thuỷ tinh chứa 20g bột copper dioxide ở 4000C. Sau phản ứng thu được 16,8g chất rắn. Biết phản ứng xảy ra theo phương trình:

 Copper dioxide + Hydrogen  Copper + Nước

a, Tính hiệu suất phản ứng.

b, Tính số lít khí hiđro đã tham gia khử copper dioxide trên ở đkc.

**Hướng dẫn giải**

a.Gọi số mol H2 phản ứng là x

nH2O=nH2= x mol

ĐLBTKL ta có

m H2+ m CuO= m chất rắn + m H2O

nên 2x + 20 = 16,8 + 18x

x=0,2

m CuO phản ứng =0,2.80=16 gam

H phản ứng=16.100%/20=80%

b. VH2= 0,2.24,79=4,958 lít

**Câu 10** ***(*trích từ đề phòng giáo dục TP LAI CHÂU 2023-2024*)*.**

Bạn Linh tiến hành thí nghiệm sau: Cho đinh iron (Fe) tác dụng với dung dịch hydrochloric acid (HCl) trong ống nghiệm. Sau khi phản ứng kết thúc, bạn Linh đem cân ống nghiệm chứa đinh Fe và dung dịch thì thấy khối lượng nhỏ hơn tổng khối lượng của đinh Fe và dung dịch trước khi phản ứng. Theo em, điều này có phù hợp với định luật bảo toàn khối lượng hay không? Vì sao?

**Hướng dẫn giải**

Theo định luật bảo toàn khối lượng: mchất tham gia = mchất sản phẩm

Hay mđinh sắt + mdd trước = mđinh sắt + mdd sau + mkhí hydrogen

⇒ mđinh sắt + mdd sau = mđinh sắt + mdd trước - mkhí hydrogen

Hay (mđinh sắt + mdd sau) < (mđinh sắt + mdd trước).

**Câu 11.** **(trích từ đềphòng GD LỤC NGẠN 2023-2024)**

Trộn 200 ml dung dịch acid HCl 2M với 400 ml dung dịch acid H2SO4 1,125M (loãng) thu được dung dịch X. Biết dung dịch X tác dụng vừa đủ với 19,3 gam hỗn hợp gồm 2 kim loại Al và Fe, sau phản ứng thu được V lít khí H2 (ở đkc) và dung dịch Y. Cô cạn hoàn toàn dung dịch Y thì thu được m gam muối khan.

 a) Viết phương trình hóa học của các phản ứng xảy ra.

 b) Tính m và V.

**Hướng dẫn giải**



a)

2Al + 6HCl → 2AlCl3 + 3H2↑

2Al + 3H2SO4 → Al2(SO4)3 + 3H2↑

Fe + 2HCl → FeCl2 + H2↑

Fe + H2SO4 → FeSO4 + H2↑

b.

- Theo phương trình hóa học:



- Bảo toàn khối lượng:



**Câu 12** **(trích từ đềphòng GD huyện Hiệp Hòa 2023-2024)**

Tiến hành 2 thí nghiệm sau:

- Thí nghiệm 1: Cho a gam Fe hoà tan trong dung dịch HCl, kết thúc thí nghiệm, cô cạn sản phẩm thu được 3,1 gam chất rắn.

- Thí nghiệm 2: Nếu cho a gam Fe và b gam Mg vào dung dịch HCl (cùng với lượng như trên). Kết thúc thí nghiệm, cô cạn sản phẩm thu được 3,34 gam chất rắn và thấy giải phóng 0,4958 lít khí H2 (đo ở 25°C,1 bar). Tính a và b?

**Hướng dẫn giải**

- Xét thí nghiệm 1: Giả sử Fe tan hết trong HCl.

- PTHH:

Fe + 2HCl → FeCl2 + H2 (1)

- Chất rắn sau khi cô cạn là FeCl2: 

→

\* Thí nghiệm 2:

 Fe + 2HCl → FeCl2 + H2 (2)

 Mg + 2HCl → MgCl2 + H2 (1)

→ Thí nghiệm 1: Fe dư, HCl hết. Thí nghiệm 2: KL cũng dư







- Xét TN 2: bảo toàn khối lượng



**Câu 13** **(trích từ đềPHÒNG GD TIÊN DU 2023-2024).**

Đốt cháy hoàn toàn m gam hỗn hợp X gồm FeS, FeS2, Fe2S3 người ta cần dùng 47,101 lít O2, sau phản ứng thu được 64 gam Fe2O3 và V lít SO2. Tính m và V? Biết các thể tích khí đo ở điều kiện chuẩn. Các phản ứng xảy ra theo sơ đồ sau:



**Hướng dẫn giải**

- Phương trình hóa học:



Theo bài: 

- Bảo toàn nguyên tố O ta có:



- Bảo toàn khối lượng:



**Câu 14.** **(trích từ đềphòng GDHuyện Sơn Động 2023-2024)**

Hỗn hợp  gồm . Biết thành phần % theo khối lượng của nguyên tố nitrogen trong  là . Có thể điều chế được nhiều nhất bao nhiêu gam hỗn hợp 3 kim loại từ 52,39 gam hỗn hợp ?

**Hướng dẫn giải**



- Bảo toàn nguyên tố N, ta có tổng số mol của N trong gốc  (mol)

- Áp dụng định luật bảo toàn khối lượng ta có



**Câu 15.** **(trích từ đềhuyện Gia Viễn 2023-2024)**

 Nung nóng m gam hỗn hợp X gồm FeO, Fe2O3 và Fe3O4 trong ống sứ rồi cho luồng khí CO dư đi qua. Sau khi kết thúc thí nghiệm, thu được 20,4 gam chất rắn Y và 9,916 lit hỗn hợp khí *Z* (ở điều kiện chuẩn) có tỉ khối đối với H2 bằng 20.

 1. Tính thành phần phần trăm theo thể tích các khí trong hỗn hợp *Z*

 2. Giá trị của m.

 3. Dẫn toàn bộ lượng hỗn hợp khí *Z* ở trên qua dung dịch Ca(OH)2 dư hỏi sau khi phản ứng kết thúc khối lượng dung dịch thu được tăng lên hay giảm đi bao nhiêu gam so với ban đầu?

**Hướng dẫn giải**

**Câu 16 (trích từ đềhuyện QUỲNH PHỤ 2023-2024)**

 Cho 33,1 gam hỗn hợp X gồm 3 kim loại: Al, Fe, Cu. Đem toàn bộ X phản ứng vừa đủ với V lít dung dịch HCl 0,2 M sau phản ứng thu được 8,6765 lít khí H2 ở (nhiệt độ 25°C, áp suất 1bar) và 19,2 gam một chất rắn không tan.

 a. Viết phương trình hóa học

 b. Tính V?

 c. Tính khối lượng muối tạo thành sau phản ứng?

**Hướng dẫn giải**

 a.Fe + 2HCl → FeCl2 + H2 (1)

 2Al + 6HCl → 2AlCl3 +3 H2 (2)

b.BTNT H

 nHCl =2nH2=2x0,35=0,7 mol

V=0,35 lít

c.ĐLBTKL ta có

 m X+mHCl= mmuối + mH2+ m chất rắn

 mmuối=38,75 gam

**Câu 17.** **(trích từ đề DUY TIÊN- HÀ NAM 2023-2024)**

 Hỗn hợp X gồm a mol Na2CO3, a mol NaOH, MgO và Fe2O3. Hòa tan hoàn toàn m gam X trong 500 ml dung dịch hydrochloric acid 2M vừa dù. Sau phản ứng thu được 2,479 lít khí carbon dioxide (đkc) và dung dịch Y. Cô cạn dung dịch Y thu được 52,8 gam hỗn hợp muối khan. Viết các phương trình hóa học xảy ra và tính giá trị của m.

**Hướng dẫn giải**

PTHH xảy ra:

 Na2CO3 + 2HCl → 2NaCl + H2O+ CO2 (1)

 NaOH + HCl → NaCl + H2O (2)

 Fe2O3 + 6HCl → 2FeCl3 + 3H2O (3)

 MgO+ 2HCl → MgCl2 + H2O (4)

Ta có:

a =n CO2=0,1 mol

nHCl=0,5.2=1 mol= n NaCl + nCl (trong muối FeCl3 và MgCl2)

BTNT ‘H’ ta có

nHCl= 2n H2O(1+3+4) + n H2O (2) = 1 mol = 3a + n H2O (3+4)

n H2O (3+4) = 0,35 mol= nO trong oxide

n NaCl=3a=0,3 mol

nCl (trong muối FeCl3 và MgCl2) = 0,7 mol

mmuối = m NaCl + mFe+m Mg +mCl (trong muối FeCl3 và MgCl2)

nên mFe+m Mg = 10,4 gam

ta có m= mFe+m Mg + nO trong oxide + m Na2CO3+ m NaOH

 =10,4+0,35.16+ 0,1.106+0,1.40=30,6 gam

**Câu 18 (trích từ đềhuyện đề Thanh Hóa 2023-2024).**

Đem nung 2,45 g một muối vô cơ A, thì thu được 743,7 ml khí oxi ở đkc, và chất rắn B chứa 52,35% K và 47,65% Cl. Xác định công thức hóa học của A và B biết với hợp chất vô cơ công thức đơn giản nhất chính là công thức hóa học.

**Hướng dẫn giải**

nO2=0,7437/24,79=0,03(mol)

Bảo toàn nguyên tố O: nO=2nO2=0,06(mol)

mO=0,06.16=0,96(g)

⇒mK+mCl=2,45−0,96=1,49(g)

⇒nK=(1,49.52,35%)/39=0,02(mol)

⇒nCl=(1,49−0,02.39)/35,5=0,02(mol)

Đặt CTPT của muối vô cơ là KxClyOz

⇒x:y:z=0,02:0,02:0,06=1:1:3⇒𝑥:𝑦:𝑧=0,02:0,02:0,06=1:1:3

⇒CTPT là KClO3

**Câu 19 (trích từ đềhuyện Huyện Phù Ninh 2023-2024).**

Nung 500 gam đá vôi chứa 95% CaCO3 phần còn lại là tạp chất không bị phân huỷ. Sau một thời gian người ta thu được chất rắn A và khí B.

a. Viết PTHH xảy ra và tính khối lượng chất rắn A thu được, biết hiệu suất phân huỷ CaCO3 là 80%.

b. Tính % khối lượng CaO có trong chất rắn A và thể tích khí B thu được (ở đkc).

**Hướng dẫn giải**

1. Phương trình hóa học





- Vì H = 80% 

→ 

- Theo phương trình hóa học: 

- Bảo toàn khối lượng: 

2. Phần trăm khối lượng CaO trong A là:

Theo phương trình hóa học: 





**Câu 20 (trích từ đềhuyện Huyện Thanh Thủy -2023-2024)**

 Cho 27,4 gam hỗn hợp X gồm 2 muối MHCO3 và M2CO3 (M là kim loại kiềm) tác dụng vừa đủ với dung dịch H2SO4 thu được dung dịch Y và khí Z. Cô cạn dung dịch Y thu được 28,4 gam muối khan, khí Z được hấp thụ hoàn toàn trong dung dịch Ca(OH)2 thu được 20 gam kết tủa G, lọc kết tủa G, lấy dung dịch nước lọc đem đun nóng lại thu được thêm 5 gam kết tủa G.

 Xác định tên kim loại M và khối lượng muối có trong hỗn hợp X?

**Hướng dẫn giải**

a. Gọi a, b lần lượt là số mol của MHCO3 và M2CO3 trong hỗn hợp

PTPƯ : 2MHCO3 + H2SO4  M2SO4 + 2CO2 + 2H2O (\*)

 a a/2 a/2 a a (mol)

 M2CO3 + H2SO4  M2SO4 + CO2 + H2O (\* \*)

 b b b b (mol)

 CO2 + Ca(OH)2  CaCO3 + H2O (1)

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

 Ca(HCO3)2  CaCO3 + CO2 + H2O (3)

Ta có: mCaCO3 = 20 (g)  nCaCO3 = 

Theo phản ứng (1): nCO2 = nCaCO3 = 0,2(mol) Theo phản ứng (3): mCaCO3 = 5 (g)  nCaCO3 =

  nCa(HCO3)2 = n CaCO3 = 0,05(mol)

Theo phản ứng (2): nCO2 = 2.nCa(HCO3)2 = 0,05.2 = 0,1(mol)

Tổng số mol của CO2 ở phản ứng (1) và (2) là: 0,2 + 0,1 = 0,3 (mol)

Khối lượng của CO2 là: 0,3.44 = 13,2 (g)

Theo phản ứng (\*) và (\*\*) ta thấy nH2O = nCO2 = 0,3 (mol)

Khối lượng của H2O là: 0,3.18 = 5,4 (g)

Áp dụng ĐLBTKL ta có:

 m(hỗn hợp) + mH2SO4 = mMuối + mCO2 + mH2O

  mH2SO4 = 28,4 + 13,2 + 5,4 - 27,4 = 19,6 (g)

 Số mol của H2SO4 là: 

Ta có:  

Giải hệ PT ta được: a = 0,2; b = 0,1

Ta có : 0,2 (M+61) + 0,1(2M+ 60) = 27,4

 M = 23 (kim loại M là natri)

+ Khối lượng của mỗi muối trong hỗn hợp là :

- Khối lượng của NaHCO3 là : 0,2.84 = 16,8 (g)

- Khối lượng của Na2CO3 là : 0,1.106 = 10,6 (g)

**Câu 21**. **(trích từ đềhuyện Huyện Phước Long 2023-2024)**

Đá vôi có thành phần chính là calcium carbonate (CaCO3)

 a. Nung 62,5 kg đá vôi thì calcium carbonate (CaCO3) phân hủy, thu được 22 kg khi carbon dioxide (CO2) và 28 kg calcium oxide (CaO). Tính khối lượng calcium carbonat (CaCO3) và thành phần phần trăm theo khối lượng của calcium carbonat có trong đá vôi.

 b. Nung m kg đá vôi (chứa 96% CaCO3) thi calcium carbonat (CaCO3) phân hủy, thu được 176 kg khi carbon dioxide (CO2) và 224 kg calcium oxide (CaO). Tính m.

**Hướng dẫn giải**

a.BTKL ta có

m calcium carbonat =m carbon dioxide + m calcium oxide= 22+ 28= 50 kg

phần trăm theo khối lượng của calcium carbonat có trong đá vôi.

% m calcium carbonat= 50.100%/62,5=80%

b.m calcium carbonat =m carbon dioxide + m calcium oxide= 176+ 224= 400 kg

mà đá vôi chứa 96% CaCO3  nên m= 400.100/96=416,67 kg

**Câu 22.** **(trích từ đềhuyện đề Cẩm Khê 2023-2024)**

Cho 19,02 gam hỗn hợp Mg, Ca, CaO, MgO, MgCO3, CaCO3 tác dụng với dung dịch HCl vừa đủ, thu được 5,2059 lít hỗn hợp khí (đkc) có tỉ khối so với H2 là 12,5 và dung dịch chứa 12,825 gam MgCl2 và m gam CaCl2.

 a) Viết phương trình phản ứng.

 b) Tính giá trị của m.

**Hướng dẫn giải**

nH2 + nCO2 = 5,2059/24,79 = 0,21 mol

nMgCl2 = 12,825/95 = 0,135 mol

Gọi hh khí là X

dX/H2 = 12,5 --> MX = 12,5.2 = 25 g/mol

--> mX = MX.nX = 25.0,21 = 5,25g

gọi nH2 = x ;  nCO2 = y

2x + 44y = 5,25

x + y = 0,21

--> x = 0,095 ;  y = 0,115

nHCl = a mol

Bảo toàn H

nHCl = 2nH2 + 2nH2O

--> a = 2.0,095+ 2nH2O

--> nH2O = (a-0,19)/2

--> nO (hh) = (a-0,19)/2 - 0,115 = 0,5a-0,21

Bảo toàn Cl

nHCl = 2nMgCl2 + 2nCaCl2 --> nCaCl2 = nCa = (a - 0,27)/2 = 0,5a - 0,135

Ta có: mhh = mMg + mCa + mO + mCO3

--> 19,02 = 24.0,135+ 40.(0,5a - 0,135) + 16(0,5a - 0,21) + 60.0,115

--> 28a = 17,64 --> a= 0,63

--> nCaCl2 = 0,5.0,63 - 0,135 = 0,18 mol

--> mCaCl2 = 111.0,18 = 19,98 gam