**BÀI TOÁN QUY VỀ 100**

**Câu 1. (2,0 điểm)** Hòa tan oxít MxOy bằng dung dịch H2SO4 24,5% thu được dung dịch muối có nồng độ 32,2%. Hãy tìm công thức phân tử oxít.

(Biết MxOy + H2SO4  → Muối và nước)

Giả sử lấy 1 mol MxOy hòa tan, cần y mol H2SO4.

mdung dịch =  (gam)

2MxOy + 2yH2SO4 x M2(SO4)2y/x + 2yH2O

Theo đầu bài ta có : 

-> 

**Câu 2**:(2 điểm)

 Cho sơ đồ: M2(CO3)n + H2SO4 → M2(SO4)n + CO2↑ + H2O: (M là kim loại có hóa trị n)

**a**. Cân bằng phương trình hóa học trên

**b**. Nếu hòa tan hoàn toàn muối trên M2(CO3)n bằng một lượng dung dịch H2SO4 9,8% (vừa đủ), thu được một dung dịch muối sunfat có nồng độ bằng 14,18%. Tìm kim loại M.

|  |
| --- |
| M2(CO3)n + nH2SO4  M2(SO4)n + nCO2 +nH2O (1)Gọi a là số mol M2(CO3)n phản ứngTheo (1): nH2SO4 = an mol → mH2SO4 = 98an (g) nM2(SO4)n = a (mol) →mM2(SO4)n = (2M + 96n)a (g) nCO2 = an (mol) → mCO2 = 44an (g)mdd H2SO4 ban đầu  = 1000an (g)mdd sau pư = 2Ma + 1014an (g)Theo bài ra ta có PT: 0,1418 = (2M +96n): (2M + 1014n)→ M = 28n Biện luận chỉ có nghiệm n= 2 và M = 56 là hợp lý vậy kim loạii M là Fe. |

**Câu 3**. Hòa tan hết 3,2 gam oxit M2Om ( M là kim loại ) trong một lượng vừa đủ dung dịch H2SO410%, thu được dung dịch muối có nồng độ 12,9%. Sau phản ứng đem cô bớt dung dịch và làm lạnh nó, thu được 7,868 gam tinh thể muối với hiệu suất kết tinh là 70%. Xác định công thức của tinh thể muối đó

2. PTHH: M2Om + mH2SO4  M2(SO4)m + mH2O

Giả sử có 1 mol M2Om phản ứng thì số gam dung dịch H2SO4 10% là 980m

Khối lượng dung dịch thu được là: 2M + 996m

Số gam muối là (2M + 96m)

Ta có C% =  = 12,9% => M = 18,65m

Nghiệm phù hợp là m = 3 và ***M = 56(Fe)***

Vậy oxit là ***Fe2O3***

 Fe2O3 + 3H2SO4  Fe2(SO4)3 + 3H2O

nFe2O3 = = 0,02 mol

Vì hiệu suất là 70% nên số mol Fe2(SO4)3 tham gia kết tinh là:

 0,02.70% = 0,014 mol

Nhận thấy số gam Fe2(SO4)3 = 0,014.400 = 5,6 < 7,868 nên

Đặt CTHH của muối tinh thể là Fe2(SO4)3.nH2O

Ta có 0,014( 400+ 18n) = 7,868

* n = 9

Công thức của muối là ***Fe2(SO4)3.9H2O***

**Câu 4)** Hòa tan một lượng muối cacbonat của một kim loại M hóa trị II bằng một lượng vừa đủ dung dịch H2SO4 14,7% thu được dung dịch muối sunfat 17%. Xác định kim loại M.

|  |
| --- |
| ***2. (2 điểm)***Coi khối lượng dung dịch H2SO4 dùng là 100 g -> mHSO= 14,7 g nHSO=  = 0,15 molĐặt M là kí hiệu và nguyên tử khối của kim loạiPTHH: MCO3 + H2SO4  MSO4 + CO2 + H2O mol 0,15 0,15 0,15 0,15 -> mMCO = (M + 60).0,15; mMSO= (M + 96).0,15 mdd sau phản ứng = (M + 60).0,15 + 100 **-** 0,15.44  = 0,15M + 102,4 Theo đề ta có:  = Giải ra ta có M = 24 (Mg) |

**Câu 5**.. (2 điểm) Khi hòa tan a gam oxit kim loại hóa trị II bằng một lượng vừa đủ dung dịch axit H2SO4 15,8% người ta thu được dung dịch muối có nồng độ 18,21%. Xác định công thức hóa học của oxit đó.

Gọi kim loại hoá trị II là M

PTPƯ:

MO + H2SO4 → MSO4 + H2O

(M + 16) g 98g (M +96)g





Áp dụng định luật bảo toàn khối lượng:



(M + 16) + = 

 Giải ra M = 24 (Mg)

**Câu 6.** Hòa tan hoàn toàn một lượng kim loại M trong dung dịch H2SO4 loãng có nồng độ 20% (lấy dư 20% so với lượng cần cho phản ứng). Dung dịch thu được có nồng độ của muối tạo thành là 23,68%. Xác định kim loại M ?

1. Gọi hóa trị của kim loại M trong phản ứng là n ( 1 n 3)

PTHH: 2M + nH2SO4  M2(SO4)n + nH2 

Gọi số mol của M là x

Theo PTHH : nH = (mol)

Vì dùng dư 20% so với lượng phản ứng 

Khối lượng dung dịch H2SO4 đã dùng là: 

Theo định luật bào toản khối lượng:

mdung dịch sau phản ứng = mkim loại + mdung dịch axit – mhidro = M.x + 294nx - = M.x +293nx (gam)

Theo PTHH: nmuối = nM = x (mol)

mmuối = x.(2M + 96.n)= M.x + 48.n.x (g)

Theo bài ra ta có: .100% = 23,68%

 M = 28n.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| n | 1 | 2 | 3 |
| M |  28 (loại) | 56 (Fe) |  84 (loại) |

Vậy kim loại hóa trị II khối lượng mol = 56 là

sắt (Fe)

**Câu 7:** (2 điểm)

Hòa tan hoàn toàn 10,2 gam một oxit kim loại hóa trị III cần 331,8 gam dung dịch H2SO4 vừa đủ.Dung dịch muối sau phản ứng có nồng độ 10%. Xác định công thức phân tử oxit kim loại?

Gọi CTPT oxit R2O3

Ta có PTPU: R2O3 + 3H2SO4  R2(SO4)3 + 3H2O

- Khối lượng muối trong dung dịch sau pư:

 m R2(SO4)3 =  = 34,2gam

- Lập phương trình toán học

= 

R = 27 (Al)  CTPT oxit: Al2O3

**Câu 8:** Cho 10 gam oxit của kim loại M có hóa trị II tác dụng vừa đủ với dung dịch H2SO4 24,5% thu được dung dịch muối có nồng độ 33,33% (dung dịch A). Làm lạnh dung dịch A thấy có 15,625 gam chất rắn X tách ra, phần dung dịch bão hòa có nồng độ 22,54% (dung dịch B). Xác định kim loại M và công thức chất rắn X.

* Xác định M

Đặt số mol của oxit của kim loại M (MO) là x mol.

 MO + H2SO4 → MSO4 + H2O

 mol x x x

Khối lượng dung dịch H2SO4 là : (gam)

Theo bảo toàn khối lượng : moxit + mddaxit = mddA

 → mddA = 10 + 400x (gam)

Nồng độ % của dung dịch muối: C% = .100% =33,33% (1)

Theo bài ra, ta có: (M +16)x = 10 (2)

Giải hệ (1) và (2), ta có: x = 0,125 và M = 64 và kim loại cần tìm là Cu.

* Xác định chất rắn X

- Gọi công thức của chất rắn X là: CuSO4.nH2O, số mol tương ứng là a.

- Khối lượng CuSO4 trong dd A là: 0,125.160 = 20 (gam)

- Khối lượng dd A là: mddA = 10 + 400.0,125 = 60 (gam)

- Khối lượng dd B là: mddB = mddA – mX = 60 – 15,625 = 44,375 (gam)

Ta có: C%(ddB) = 

→ a 0,0625 → 0,0625(160 + 18n) = 15,625 → n= 5

Vậy công thức của X là: CuSO4.5H2O

**Câu 9. (1,0 điểm)**

Cho 12,25 gam hiđrôxit của kim loại M có hóa trị II tác dụng vừa đủ với dung dịch H2SO4 24,50% thu được dung dịch muối có nồng độ 32,129% (dung dịch A). Làm lạnh dung dịch A thấy có 12,50 gam chất rắn X tách ra, phần dung dịch bão hòa có nồng độ 24,12% (dung dịch B). Xác định kim loại M và công thức chất rắn X.

 M(OH)2 + H2SO4 → MSO4 + H2O

 mol x x x

Khối lượng dung dịch H2SO4 là : (gam)

 → mddA = 12,25 + 400x (gam)

Nồng độ % của dung dịch muối: C% = .100% =32,129% (1)

Theo bài ra, ta có: (M + 34)x = 12,25 (2)

Giải hệ (1) và (2), ta có: x = 0,125 và M = 64 và kim loại cần tìm là:Cu

- Gọi công thức của chất rắn X là: CuSO4.nH2O, số mol tương ứng là a.

- Khối lượng CuSO4 trong dd A là: 0,125.160 = 20 (gam)

- Khối lượng dd A là: mddA = 12,25 + 400.0,125 = 62,25 (gam)

- Khối lượng dd B là: mddB = mddA – mX = 62,25 – 12,5 = 49,75 (gam)

Ta có: C%(ddB) = 

→ a = 0,05 → 0,05(160 + 18n) = 12,5 → n= 5

Vậy công thức của X là: CuSO4.5H2O

**D¹ng to¸n khi gi¶i quy vÒ 100** và **Ph­¬ng ph¸p gi¶i dùa vµo**

**c¸c ®¹i l­îng cã giíi h¹n** **®Ó t×m giíi h¹n cña mét ®¹i l­îng kh¸c.**

**a/ Nguyªn t¾c ¸p dông:**

Dùa vµo c¸c ®¹i l­îng cã giíi h¹n, ch¼ng h¹n:

KLPTTB (), ho¸ trÞ trung b×nh, sè nguyªn tö trung b×nh, ....

HiÖu suÊt: 0(%) < H < 100(%)

Sè mol chÊt tham gia: 0 < n (mol) < Sè mol chÊt ban ®Çu,...

§Ó suy ra quan hÖ víi ®¹i l­îng cÇn t×m. B»ng c¸ch:

* T×m sù thay ®æi ë gi¸ trÞ min vµ max cña 1 ®¹i l­îng nµo ®ã ®Ó dÉn ®Õn giíi h¹n cÇn t×m.
* Gi¶ sö thµnh phÇn hçn hîp (X,Y) chØ chøa X hay Y ®Ó suy ra gi¸ trÞ min vµ max cña ®¹i l­îng cÇn t×m.

**Bµi 1:**

*Hçn hîp gåm CaCO3 lÉn Al­2O3 vµ Fe2O3 trong ®ã Al2O3 chiÕm 10,2%, Fe2O3 chiÕm 9,8%. Nung hçn hîp nµy ë nhiÖt ®é cao thu ®­îc chÊt r¾n cã l­îng b»ng 67% l­îng hçn hîp ban ®Çu. TÝnh % l­îng chÊt r¾n t¹o ra.*

*Gi¶i:*

 - Gäi khèi l­îng hçn hîp ban ®Çu lµ 100 g th×:

 

 - PTHH x¶y ra khi nung hçn hîp:

 CaCO3  CaO + CO2

- Theo bµi ra, l­îng chÊt r¾n thu ®­îc sau khi nung chØ b»ng 67% l­îng hçn hîp ban ®Çu. Nh­ vËy ®é gi¶m khèi l­îng lµ do CO2 sinh ra bay ®i.

- VËy 

- Theo PTHH: 

- Nh­ vËy cßn 5 gam CaCO3 kh«ng bÞ ph©n huû. Do ®ã chÊt r¾n t¹o ra gåm: CaCO3 d­, Al2O3, Fe2O3 vµ CaO.

 

 

**Bµi 2:**

*Cho m gam hçn hîp Na vµ Fe t¸c dông hÕt víi axit HCl. Dung dÞch thu ®­îc cho t¸c dông víi Ba(OH)2 d­ råi läc lÊy kÕt tña t¸ch ra, nung trong kh«ng khÝ ®Õn l­îng kh«ng ®æi thu ®­îc chÊt r¾n nÆng m gam. TÝnh % l­îng mçi kim lo¹i ban ®Çu.*

*Gi¶i:*

- PTHH x¶y ra khi cho m gam hçn hîp Na vµ Fe t¸c dông víi HCl:

 2Na + 2HCl  2NaCl + H2 (1)

 Fe + 2HCl  FeCl2 + H2 (2)

- PTHH x¶y ra khi cho dung dÞch thu ®­îc t¸c dông víi Ba(OH)2 d­:

 FeCl2 + Ba(OH)­2  Fe(OH)2 + BaCl2 (3)

- PTHH x¶y ra khi nung kÕt tña trong kh«ng khÝ:

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

- Gäi m = mFe + mNa = 100 gam

 

- Theo PTHH (4): 

- Theo PTHH (3): 

- Theo PTHH (2): 

- VËy: %Fe = 70%

 % Na = 30%.

**Bµi 3:**

*Hçn hîp gåm NaCl, KCl (hçn hîp A) tan trong n­íc thµnh dung dÞch. Thªm AgNO3 d­ vµo dung dÞch nµy thÊy t¸ch ra mét l­îng kÕt tña b»ng 229.6% so víi A. T×m % mçi chÊt trong A.*

*Gi¶i:*

- PTHH x¶y ra: NaCl + AgNO3  AgCl + NaNO3 (1)

 KCl + AgNO3  AgCl + KNO3 (2)

- Gäi mA = 100g 

 

- Gäi nNaCl = x Sè mol AgCl sinh ra ë ph¶n øng (1) lµ: x

 Sè mol AgCl sinh ra ë ph¶n øng (2) lµ: 1,6 - x

 

- Ta cã: MNaCl.nNaCl + MKCl.nKCl = 100

 58,5x + 74,5(1,6 – x) = 100

- Gi¶i PT: x = 1,2.

- VËy: nNaCl = 1,2 mol 

 

**Bµi 4:**

*Hçn hîp chøa Fe, FeO, Fe2O3. NÕu hoµ tan a gam hçn hîp b»ng HCl d­ th× l­îng H2 tho¸t ra b»ng 1% l­îng hçn hîp ®em thÝ nghiÖm. NÕu khö a gam hçn hîp b»ng H2 nãng, d­ th× thu ®­îc 1 l­îng n­íc b»ng 21,15% l­îng hçn hîp ®em thÝ nghiÖm. X¸c ®Þnh % mçi chÊt trong hçn hîp.*

*Gi¶i:*

- PTHH x¶y ra khi hoµ a vµo HCl d­:

 Fe + 2HCl  FeCl2 + H2 (1)

 FeO + 2HCl  FeCl2 + H2O (2)

 Fe2O3 + 6HCl  2FeCl3 + 3H2O (3)

- PTHH x¶y ra khi khö a b»ng H2:

 FeO + H2  Fe + H2O (4)

 Fe2O3 + 3H2  2Fe + 3H2O (5)

- Giäi a = 

 

- Theo PTHH (1): 

 

- Giäi   sinh ra ë ph¶n øng (4) lµ: x

  sinh ra ë ph¶n øng (5) lµ: 1,175 - x

- Theo PTHH (5): 

- Ta cã PT: 72x + (1,175 - x).160 = 72

- Gi¶i PT: x = 0,497

 

- VËy: 

Bµi 5: NhiÖt ph©n hoµn toµn 20 g hçn hîp MgCO3, CaCO3 , BaCO3 thu ®­îc khÝ B. Cho khÝ B hÊp thô hÕt vµo n­íc v«i trong thu ®­îc 10 gam kÕt tña vµ dung dÞch C. §un nãng dung dÞch C tíi ph¶n øng hoµn toµn thÊy t¹o thµnh thªm 6 gam kÕt tña. Hái % khèi l­îng cña MgCO3 n»m trong kho¶ng nµo?

H­íng dÉn: C¸c PTHH:

 MgCO3  MgO + CO2(k) (1)

 (B)

 CaCO3  Ca0 + CO2(k) (2)

 (B)

 BaCO3  BaO + CO2;k) (3)

 (B)

 CO2(k) + Ca(OH)2(dd)  CaCO3(r) + H2O(l) (4)

 (B)

 2CO2(k) + Ca(OH)2(dd)  Ca(HCO3)2(dd) (5)

(B) (C)

 Ca(HCO3)2  CaCO3(r) + CO2(k) + H2O(l) (6)

 (C)

 Theo ph­¬ng tr×nh ph¶n øng (4) vµ (6) ta cã:

 nCaCO = 0,1 + 0,06 = 0,16 (mol) => n­ CO = 0,1 + 0,06 x 2 = 0,22 (mol)

 theo ph­¬ng tr×nh ph¶n øng (1) , (2) , (3), (4 ), (5) ta cã:

 Tæng sè mol muèi: n muèi  = n CO = 0,22 (mol)

 Gäi x, y, z lÇn l­ît lµ sè mol cña muèi: MgCO3, CaCO3, BaCO3 cã trong 100 gam hçn hîp vµ tæng sè mol cña c¸c muèi sÏ lµ: x + y + z = 1,1 mol

 V× ban ®Çu lµ 20 gam hçn hîp ta quy vÒ 100 gam hçn hîp nªn nmuèi  = 1,1 (mol)

 Ta cã: 84x + 100y + 197z = 100 => 100y + 197z = 100 – 84x

 Vµ x + y + z = 1,1 => y + z = 1,1 – x

 <=> 100 <  < 197

 => 52,5 < 84x < 86,75

 VËy % l­îng MgCO3 n»m trong kho¶ng tõ 52,6% ®Õn 86,75 %

**Bài 6:** Mét lo¹i ®¸ chøa MgCO3, CaCO3 vµ Al2O3. L­îng Al2O3 b»ng 1/8 tæng khèi l­îng hai muèi cacbonat. Nung ®¸ ë nhiÖt ®é cao tíi ph©n huû hoµn toµn hai muèi cacbonat thu ®­îc chÊt r¾n A cã khèi l­îng b»ng 60% khèi l­îng ®¸ tr­íc khi nung.

1. TÝnh % khèi l­îng mçi chÊt trong ®¸ tr­íc khi nung.
2. Muèn hoµ tan hoµn toµn 2g chÊt r¾n A cÇn tèi thiÓu bao nhiªu ml dung dÞch HCl 0,5M ?

**Bài giải:**

a) C¸c ph¶n øng ph©n hñy muèi cacbonat

MgCO3  MgO + CO2 ↑ (1)

CaCO3  CaO + CO2  ↑ (2)

Al2O3  Kh«ng ®æi (3)

gäi a, b, c lÇn l­ît lµ sè gam cña MgCO3, CaCO3, Al2O3 trong 100g ®¸ (a, b, c còng chÝnh lµ thµnh phÇn %) ta cã hÖ sau:

 a + b + c = 100

 c = 

  +  + c = 60

Gi¶i hÖ ta ®­îc: a = 10,6; b = 78,3; c = 11,1 (võa lµ sè gam tõng chÊt võa lµ tØ lÖ %)

1. C¸c ph¶n øng víi HCl (3 PTHH)

Tæng sè mol HCl = 2.nMgO + 2.nCaO + 6.nAl2O3 = 0,2226 mol

VËy ®Ó hßa tan 2g A cÇn  = 0,0824 mol

Gäi V lµ sè lÝt HCl tèi thiÓu cÇn dïng

 V.0,5 = 0,0824 => V = 0,1648 lit = 164,8 ml

Bµi 7: Hoµ tan 11,2g CaO vµo n­íc ta ®­îc dd A.

Hoµ tan 28,1g hçn hîp MgCO3 vµ BaCO3 cã thµnh phÇn thay ®æi trong ®ã chøa a% MgCO3 b»ng dd HCl vµ cho tÊt c¶ khÝ tho¸t ra hÊp thô hÕt vµo dd A th× thu ®­îc kÕt tña D.

Hái: a cã gi¸ trÞ bao nhiªu th× l­îng kÕt tña D nhiÒu nhÊt vµ Ýt nhÊt?

C¸c ph¶n øng x¶y ra:

MgCO3 + 2 HCl  MgCl2 + CO2  + H2O (1)

BaCO3 + 2 HCl  BaCl2 + CO2  + H2O (2)

 Khi sôc CO2 vµo dd A cã thÓ x¶y ra c¸c ph¶n øng:

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

 2 CO2 + Ca(OH)2  Ca(HCO3)2 (4)

§Ó l­îng kÕt tña CaCO3 thu ®­îc lµ lín nhÊt th× chØ x¶y ra ph¶n øng (3).

Khi ®ã: nCO2 = nCa(OH)2 = 0,2mol.

 Theo ®Ò bµi khèi l­îng MgCO3 cã trong 28,1 g hçn hîp lµ:

 mMgCO3 =  = 0,281a  nMgCO3 = 

 nBaCO3 = 

 Theo (1) vµ (2) nCO2 = nMgCO3 + nBaCO3

 Ta cã ph­¬ng tr×nh:

  = 0,2.

Gi¶i ta ®­îc: a = 29,89 %. VËy khi a = 29,89 % th× l­îng kÕt tña lín nhÊt.

Khi a = 0 % th× nghÜa lµ hçn hîp chØ toµn muèi BaCO3

Khi ®ã nCO2 =  = 0,143 mol.

 Ta cã: nCO2 < nCa(OH)2.

 Theo (3): nCaCO3 = nCO2 = 0,143 mol.

 m CaCO3 = 0,143 . 100 = 14,3g.

 Khi a = 100% nghÜa lµ hçn hîp chØ toµn muèi MgCO3 khi ®ã:

 nCO2 =  = 0,334 > nCa(OH)2 = 0,2 mol.

 Theo (3): nCaCO3 = nCa(OH)2 = 0,2 mol.

 V× CO2 d­ nªn CaCO3 tiÕp tôc ph¶n øng:

CaCO3 + CO2 + H2O  Ca(HCO3)2 (5)

 Theo (5): nCaCO3 = nCO2 d­ = 0,334 - 0,2 = 0,134.

 nCaCO3 cßn l¹i: 0,2 - 0,134 = 0,066

 mCaCO3 = 0,066 . 100 = 6,6 < 14,3g.

 VËy khi a = 100% th× l­îng kÕt tña thu ®­îc bÐ nhÊt.

**Câu 8:** Một hỗn hợp khí A gồm CO, CO2. Trộn A với không khí theo tỉ lệ thể tích 1: 4, Sau khi đốt cháy hết khí CO thì hàm lượng phần trăm (%) thể tích của N2 trong hỗn hợp mới thu được tăng 3,36% so với hỗn hợp trước phản ứng.

Tính % thể tích của hai khí trong hỗn hợp A. Giả thiết không khí chỉ có N2, O2  trong đó O2 chiếm 1/5 thể tích không khí.

|  |
| --- |
|  Giả sử hỗn hợp A có thể tích 1 lít => V không khí = 4 lít, trong đó V N2 = 4. 0,8 = 3,2 lít % N2 trong hỗn hợp đầu =  |
|  Gọi x là thể tích khí CO có trong hỗn hợp A ( x > 0)Phản ứng đốt cháy : 2CO + O2  2CO2 x 0,5 x x Vậy thể tích hỗn hợp còn lại sau khi đốt cháy là : ( 5 - 0,5 x ) => % V N2 trong hỗn hợp sau phản ứng cháy = Vì sau phản ứng cháy % thể tích N2 tăng 3,36% =>  -  = 3,36% (\*) |
| Giải phương trình (\*) thu được x = 0,4988Vậy % thể tích CO trong hỗn hợp A là : 49,88%% thể tích CO2 trong hỗn hợp A là : 50,12% |

**Câu 4:** *(2,0 điểm* )

Một hỗn hợp chứa Fe, FeO, Fe2O3. Nếu hoà tan **a** gam hỗn hợp trên bằng dung dịch HCl dư thì khối lượng H2 thoát ra bằng 1% khối lượng hỗn hợp đem thí nghiệm. Nếu khử **a** gam hỗn hợp trên bằng H2 dư thì thu được khối lượng nước bằng 21,15% khối lượng hỗn hợp đem thí nghiệm. Xác định phần trăm về khối lượng mỗi chất có trong **a** gam hỗn hợp trên.

|  |
| --- |
| Giả sử a = 100 gam. Gọi x, y, z lần lượt là số mol Fe, FeO, Fe2O3 trong a gamHoà tan **a** g hỗn hợp trên bằng dung dịch HCl dư Fe + 2 HCl → FeCl2 + H2 x 2x x x FeO + 2 HCl → FeCl2 + H2O y 2y y y Fe2O3+ 6HCl → 2FeCl3 + 3H2O z 6z 2z 3z Ta có 2x = 1(\*) |
| Khử **a** g hỗn hợp trên bằng H2 dư  FeO + H2  Fe + H2O y y y y Fe2O3 + 3 H2  2Fe + 3 H2O z 3z 2z 3zTa có 18y + 54z = 21,15(\*\*)Lại có 56x + 72y + 160z = 100(\*\*\*) |
| Từ (\*), (\*\*), (\*\*\*) có hệ phương trình: 2x = 1 18y + 54z = 21,15 56x + 72y + 160z = 100Giải hệ PT ta có x = 0,5; y = 0,5; z = 0,225 |
|  = 28%; = 36%;  = 36% |

**1.** Hòa tan một lượng muối cacbonat của một kim loại hóa trị II bằng axit H2SO4 14,7%. Sau khi khí không thoát ra nữa lọc bỏ chất rắn không tan thì được dung dịch chứa 17% muối sunfat tan. Hỏi kim loại hóa trị II là kim loại nào?

Coi m dd H2SO4 = 100 gam thì số mol H2SO4 = 0,15(mol)

RCO3 + H2SO4 🡪 RSO4 + CO2 + H2O

0,15 0,15 0,15 0,15

m RCO3 = (R + 60).0,15 (g) và m RSO4 = (R + 96).0,15 (g)

Khối lượng dd sau phản ứng = (R+ 60).0,15 + 100 –(44.0,15) (g)

 = (R + 16).0,15 + 100 (g)

Ta có  => R = 24 (Mg)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **a** |  CaCO3 CaO + CO2 (1) t0 MgCO3 MgO + CO2 (2) Đặt a, x, y là số *gam* của Al2O3,CaCO3, MgCO3 trong hỗn hợp X.Theo gt: m = 1/10 m x + y = 10a (I)(MgCO3, CaCO3)Al2O3Vậy mA = 10a + a = 11a *gam .* (Chất rắn Y gồm: MgO, CaO và Al2O3)Theo gt: mB = mA  = 6,248a *gam*Vậy:  = 6,248a - a = 5,248a (II). Giải hệ (I,II), suyra : x = 5,8a  Vậy %m =  = **52,73%**. %m =  = **9,09%**CaCO3Al2O3 %m = **38,18%**MgCO3 | 0,25đ0.25đ0.5đ0.25đ |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **b** | Khi nung 22,44 gam X, ta có: m = 22,44/11= 2,04 gam ( n = 0,02 mol )Al2O3Al2O3 m = 5,8. 2,04 = 11,832 gam ( n = 0,118 mol) CaOCaCO3 m = 8,568 gam ( n = 0,102 mol)MgOMgCO3Ptpư: CaO + 2HCl CaCl2 + H2O (3) MgO + 2HCl MgCl2 + H2O (4)  Al2O3 + 6HCl 2AlCl3 + 3H2O (5)Từ ( 3-5): n = 0,56 mol. Vậy V = = 0,35 lít = **350 ml**HClHCl | 0,25đ 0,25đ 0,5đ |

 b. Một hỗn hợp khí gồm H2 và N2 có M = 21,5g. Tính phần trăm theo thể tích mỗi khí trong hỗn hợp?

Xét 1 mol hỗn hợp khí H2 và N2

Gọi x là số mol H2 => 1-x là số mol N2.

theo bài ra M = 21,5 (g) ta có 2x + (1-x) 28 = 21,5 => x = 0,25

Vì trong cùng đk nhiệt độ, áp suất phần trăm về thể tích cũng là phần trăm về số mol

%VH2 =25%, %VN2 =75%,

1) Cho hỗn hợp A gồm các khí O2, H2, SOx. Trong hỗn hợp A khí O2, H2 chiếm lần lượt là 25% và 50% về thể tích. Mặt khác SOx chiếm 64 % về khối lượng trong hỗn hợp A.

 a) Xác định công thức hóa học của SOx. Biết các khí đo ở cùng điều kiện nhiệt độ và áp suất.

 b) Tính thành phần % theo khối lượng của mỗi chất trong A.

1)

a) Phần trăm về thể tích của SOx trong A là: 100% - 50% - 25% = 25%

- Vì các khí đo ở cùng điều kiện nhiệt độ và áp suất nên tỉ lệ % về thể tích chính là tỉ lệ % về số mol nên:

- Giả sử trong 1 mol A có 

- Khối lượng A có trong 1 mol là: mA = 0,5 .2 + 32 .0,25 + (32+16.x).0,25

Ta có  = 64% => 

 x= 2 vậy công thức hóa học là: SO2

b) %H2 = 

 %O2 = 100 - 64 - 4 = 32%

**Câu 42.**(2,0 điểm) Cho hỗn hợp khí X gồm CO2 và N2 (ở đktc) có tỉ khối đối với khí oxi là 1,225.

1) Tính thành phần phần trăm theo thể tích của mỗi khí trong hỗn hợp X.

2) Tính khối lượng của 1 lít hỗn hợp khí X ở đktc.

|  |
| --- |
| 1) Xét 1 (mol) hỗn hợp X.Gọi số mol CO2 là x (mol)  số mol N2 là : (1-x) (mol)Ta có : 44x + 28.(1-x) = 1,225.32 x = 0,7 (mol).  %VCO= 70%;  %VN= 30%. |
| 2) 22,4 lít hỗn hợp X có khối lượng : 1,225.32 = 39,2 (g) 1 lít hỗn hợp X có khối lượng :  |

**Bµi 1:**

*Hçn hîp gåm CaCO3 lÉn Al­2O3 vµ Fe2O3 trong ®ã Al2O3 chiÕm 10,2%, Fe2O3 chiÕm 9,8%. Nung hçn hîp nµy ë nhiÖt ®é cao thu ®­îc chÊt r¾n cã l­îng b»ng 67% l­îng hçn hîp ban ®Çu. TÝnh % l­îng chÊt r¾n t¹o ra.*

*Gi¶i:*

 - Gäi khèi l­îng hçn hîp ban ®Çu lµ 100 g th×:

 

 - PTHH x¶y ra khi nung hçn hîp:

 CaCO3  CaO + CO2

- Theo bµi ra, l­îng chÊt r¾n thu ®­îc sau khi nung chØ b»ng 67% l­îng hçn hîp ban ®Çu. Nh­ vËy ®é gi¶m khèi l­îng lµ do CO2 sinh ra bay ®i.

- VËy 

- Theo PTHH: 

- Nh­ vËy cßn 5 gam CaCO3 kh«ng bÞ ph©n huû. Do ®ã chÊt r¾n t¹o ra gåm: CaCO3 d­, Al2O3, Fe2O3 vµ CaO.

 

 

**Bµi 2:**

*Cho m gam hçn hîp Na vµ Fe t¸c dông hÕt víi axit HCl. Dung dÞch thu ®­îc cho t¸c dông víi Ba(OH)2 d­ råi läc lÊy kÕt tña t¸ch ra, nung trong kh«ng khÝ ®Õn l­îng kh«ng ®æi thu ®­îc chÊt r¾n nÆng m gam. TÝnh % l­îng mçi kim lo¹i ban ®Çu.*

*Gi¶i:*

- PTHH x¶y ra khi cho m gam hçn hîp Na vµ Fe t¸c dông víi HCl:

 2Na + 2HCl  2NaCl + H2 (1)

 Fe + 2HCl  FeCl2 + H2 (2)

- PTHH x¶y ra khi cho dung dÞch thu ®­îc t¸c dông víi Ba(OH)2 d­:

 FeCl2 + Ba(OH)­2  Fe(OH)2 + BaCl2 (3)

- PTHH x¶y ra khi nung kÕt tña trong kh«ng khÝ:

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

- Gäi m = mFe + mNa = 100 gam

 

- Theo PTHH (4): 

- Theo PTHH (3): 

- Theo PTHH (2): 

- VËy: %Fe = 70%

 % Na = 30%.

**Bµi 3:**

*Hçn hîp gåm NaCl, KCl (hçn hîp A) tan trong n­íc thµnh dung dÞch. Thªm AgNO3 d­ vµo dung dÞch nµy thÊy t¸ch ra mét l­îng kÕt tña b»ng 229.6% so víi A. T×m % mçi chÊt trong A.*

*Gi¶i:*

- PTHH x¶y ra: NaCl + AgNO3  AgCl + NaNO3 (1)

 KCl + AgNO3  AgCl + KNO3 (2)

- Gäi mA = 100g 

 

- Gäi nNaCl = x Sè mol AgCl sinh ra ë ph¶n øng (1) lµ: x

 Sè mol AgCl sinh ra ë ph¶n øng (2) lµ: 1,6 - x

 

- Ta cã: MNaCl.nNaCl + MKCl.nKCl = 100

 58,5x + 74,5(1,6 – x) = 100

- Gi¶i PT: x = 1,2.

- VËy: nNaCl = 1,2 mol 

 

**Bài 6:** Mét lo¹i ®¸ chøa MgCO3, CaCO3 vµ Al2O3. L­îng Al2O3 b»ng 1/8 tæng khèi l­îng hai muèi cacbonat. Nung ®¸ ë nhiÖt ®é cao tíi ph©n huû hoµn toµn hai muèi cacbonat thu ®­îc chÊt r¾n A cã khèi l­îng b»ng 60% khèi l­îng ®¸ tr­íc khi nung.

1. TÝnh % khèi l­îng mçi chÊt trong ®¸ tr­íc khi nung.
2. Muèn hoµ tan hoµn toµn 2g chÊt r¾n A cÇn tèi thiÓu bao nhiªu ml dung dÞch HCl 0,5M ?

**Bài giải:**

a) C¸c ph¶n øng ph©n hñy muèi cacbonat

MgCO3  MgO + CO2 ↑ (1)

CaCO3  CaO + CO2  ↑ (2)

Al2O3  Kh«ng ®æi (3)

gäi a, b, c lÇn l­ît lµ sè gam cña MgCO3, CaCO3, Al2O3 trong 100g ®¸ (a, b, c còng chÝnh lµ thµnh phÇn %) ta cã hÖ sau:

 a + b + c = 100

 c = 

  +  + c = 60

Gi¶i hÖ ta ®­îc: a = 10,6; b = 78,3; c = 11,1 (võa lµ sè gam tõng chÊt võa lµ tØ lÖ %)

1. C¸c ph¶n øng víi HCl (3 PTHH)

Tæng sè mol HCl = 2.nMgO + 2.nCaO + 6.nAl2O3 = 0,2226 mol

VËy ®Ó hßa tan 2g A cÇn  = 0,0824 mol

Gäi V lµ sè lÝt HCl tèi thiÓu cÇn dïng

 V.0,5 = 0,0824 => V = 0,1648 lit = 164,8 ml

Bµi 7: Hoµ tan 11,2g CaO vµo n­íc ta ®­îc dd A.

Hoµ tan 28,1g hçn hîp MgCO3 vµ BaCO3 cã thµnh phÇn thay ®æi trong ®ã chøa a% MgCO3 b»ng dd HCl vµ cho tÊt c¶ khÝ tho¸t ra hÊp thô hÕt vµo dd A th× thu ®­îc kÕt tña D.

Hái: a cã gi¸ trÞ bao nhiªu th× l­îng kÕt tña D nhiÒu nhÊt vµ Ýt nhÊt?

C¸c ph¶n øng x¶y ra:

MgCO3 + 2 HCl  MgCl2 + CO2  + H2O (1)

BaCO3 + 2 HCl  BaCl2 + CO2  + H2O (2)

 Khi sôc CO2 vµo dd A cã thÓ x¶y ra c¸c ph¶n øng:

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

 2 CO2 + Ca(OH)2  Ca(HCO3)2 (4)

§Ó l­îng kÕt tña CaCO3 thu ®­îc lµ lín nhÊt th× chØ x¶y ra ph¶n øng (3).

Khi ®ã: nCO2 = nCa(OH)2 = 0,2mol.

 Theo ®Ò bµi khèi l­îng MgCO3 cã trong 28,1 g hçn hîp lµ:

 mMgCO3 =  = 0,281a  nMgCO3 = 

 nBaCO3 = 

 Theo (1) vµ (2) nCO2 = nMgCO3 + nBaCO3

 Ta cã ph­¬ng tr×nh:

  = 0,2.

Gi¶i ta ®­îc: a = 29,89 %. VËy khi a = 29,89 % th× l­îng kÕt tña lín nhÊt.

Khi a = 0 % th× nghÜa lµ hçn hîp chØ toµn muèi BaCO3

Khi ®ã nCO2 =  = 0,143 mol.

 Ta cã: nCO2 < nCa(OH)2.

 Theo (3): nCaCO3 = nCO2 = 0,143 mol.

 m CaCO3 = 0,143 . 100 = 14,3g.

 Khi a = 100% nghÜa lµ hçn hîp chØ toµn muèi MgCO3 khi ®ã:

 nCO2 =  = 0,334 > nCa(OH)2 = 0,2 mol.

 Theo (3): nCaCO3 = nCa(OH)2 = 0,2 mol.

 V× CO2 d­ nªn CaCO3 tiÕp tôc ph¶n øng:

CaCO3 + CO2 + H2O  Ca(HCO3)2 (5)

 Theo (5): nCaCO3 = nCO2 d­ = 0,334 - 0,2 = 0,134.

 nCaCO3 cßn l¹i: 0,2 - 0,134 = 0,066

 mCaCO3 = 0,066 . 100 = 6,6 < 14,3g.

 VËy khi a = 100% th× l­îng kÕt tña thu ®­îc bÐ nhÊt.

**BÀI TOÁN QUY VỀ 100**

**Câu 1. (2,0 điểm)** Hòa tan oxít MxOy bằng dung dịch H2SO4 24,5% thu được dung dịch muối có nồng độ 32,2%. Hãy tìm công thức phân tử oxít.

**Câu 2**:(2 điểm)

 Cho sơ đồ: M2(CO3)n + H2SO4 → M2(SO4)n + CO2↑ + H2O: (M là kim loại có hóa trị n)

**a**. Cân bằng phương trình hóa học trên

**b**. Nếu hòa tan hoàn toàn muối trên M2(CO3)n bằng một lượng dung dịch H2SO4 9,8% (vừa đủ), thu được một dung dịch muối sunfat có nồng độ bằng 14,18%. Tìm kim loại M.

**Câu 3.** Hòa tan hết 3,2 gam oxit M2Om ( M là kim loại ) trong một lượng vừa đủ dung dịch H2SO410%, thu được dung dịch muối có nồng độ 12,9%. Sau phản ứng đem cô bớt dung dịch và làm lạnh nó, thu được 7,868 gam tinh thể muối với hiệu suất kết tinh là 70%. Xác định công thức của tinh thể muối đó

**Câu 4)** Hòa tan một lượng muối cacbonat của một kim loại M hóa trị II bằng một lượng vừa đủ dung dịch H2SO4 14,7% thu được dung dịch muối sunfat 17%. Xác định kim loại M.

**Câu 5**.. (2 điểm) Khi hòa tan a gam oxit kim loại hóa trị II bằng một lượng vừa đủ dung dịch axit H2SO4 15,8% người ta thu được dung dịch muối có nồng độ 18,21%. Xác định công thức hóa học của oxit đó.

**Câu 6.** Hòa tan hoàn toàn một lượng kim loại M trong dung dịch H2SO4 loãng có nồng độ 20% (lấy dư 20% so với lượng cần cho phản ứng). Dung dịch thu được có nồng độ của muối tạo thành là 23,68%. Xác định kim loại M ?

**Câu 7:** (2 điểm)

Hòa tan hoàn toàn 10,2 gam một oxit kim loại hóa trị III cần 331,8 gam dung dịch H2SO4 vừa đủ.Dung dịch muối sau phản ứng có nồng độ 10%. Xác định công thức phân tử oxit kim loại?

**Câu 8:** Cho 10 gam oxit của kim loại M có hóa trị II tác dụng vừa đủ với dung dịch H2SO4 24,5% thu được dung dịch muối có nồng độ 33,33% (dung dịch A). Làm lạnh dung dịch A thấy có 15,625 gam chất rắn X tách ra, phần dung dịch bão hòa có nồng độ 22,54% (dung dịch B). Xác định kim loại M và công thức chất rắn X.

**Câu 9. (1,0 điểm)**

Cho 12,25 gam hiđrôxit của kim loại M có hóa trị II tác dụng vừa đủ với dung dịch H2SO4 24,50% thu được dung dịch muối có nồng độ 32,129% (dung dịch A). Làm lạnh dung dịch A thấy có 12,50 gam chất rắn X tách ra, phần dung dịch bão hòa có nồng độ 24,12% (dung dịch B). Xác định kim loại M và công thức chất rắn X.

**Bµi 1:**

Hçn hîp gåm CaCO3 lÉn Al­2O3 vµ Fe2O3 trong ®ã Al2O3 chiÕm 10,2%, Fe2O3 chiÕm 9,8%. Nung hçn hîp nµy ë nhiÖt ®é cao thu ®­îc chÊt r¾n cã l­îng b»ng 67% l­îng hçn hîp ban ®Çu. TÝnh % l­îng chÊt r¾n t¹o ra.

**Bµi 2:**Cho m gam hçn hîp Na vµ Fe t¸c dông hÕt víi axit HCl. Dung dÞch thu ®­îc cho t¸c dông víi Ba(OH)2 d­ råi läc lÊy kÕt tña t¸ch ra, nung trong kh«ng khÝ ®Õn l­îng kh«ng ®æi thu ®­îc chÊt r¾n nÆng m gam. TÝnh % l­îng mçi kim lo¹i ban ®Çu.

**Bµi 3:**Hçn hîp gåm NaCl, KCl (hçn hîp A) tan trong n­íc thµnh dung dÞch. Thªm AgNO3 d­ vµo dung dÞch nµy thÊy t¸ch ra mét l­îng kÕt tña b»ng 229.6% so víi A. T×m % mçi chÊt trong A.

**Bài 6:** Mét lo¹i ®¸ chøa MgCO3, CaCO3 vµ Al2O3. L­îng Al2O3 b»ng 1/8 tæng khèi l­îng hai muèi cacbonat. Nung ®¸ ë nhiÖt ®é cao tíi ph©n huû hoµn toµn hai muèi cacbonat thu ®­îc chÊt r¾n A cã khèi l­îng b»ng 60% khèi l­îng ®¸ tr­íc khi nung.

1. TÝnh % khèi l­îng mçi chÊt trong ®¸ tr­íc khi nung.
2. Muèn hoµ tan hoµn toµn 2g chÊt r¾n A cÇn tèi thiÓu bao nhiªu ml dung dÞch HCl 0,5M

Tài liệu được chia sẻ bởi Website VnTeach.Com

https://www.vnteach.com