Giáo viên : HHG Giáo án ôn học sinh giỏi hóa 8

*Các dạng bài tập hóa học chương trình THCS*

**Chuyên đề 1. Bài tập về nguyên tử**

## 1/ Lý thuyết

**\* Nguyên tử (NT):**

* Là hạt vô cùng nhỏ , trung hòa về điện, từ đó tạo nên các chất.
* Cấu tạo:

+ Hạt nhân mang điện tích (+)(Gồm: Proton(p) mang điện tích (+) và nơtron

(n) không mang điện ). Khối lượng hạt nhân được coi là khối lượng nguyên tử.

+ Vỏ nguyên tử chứa 1 hay nhiều electron (e) mang điện tích (-). Electron chuyển động rất nhanh quanh hạt nhân và sắp xếp theo lớp (thứ tự sắp xếp (e) tối đa trong từng lớp từ trong ra ngoài: STT của lớp : 1 2 3 …

Số e tối đa : 2e 8e 18e …

## Trong nguyên tử:

* Số p = số e = số điện tích hạt nhân = sè thø tù cña nguyªn tè trong b¶ng hÖ thèng tuÇn hoµn c¸c nguyªn tè hãa häc



p  n  1,5p

* Quan hệ giữa số p và số n : ( đúng với 83 nguyên tố )

## \* Bài tập vận dụng:

1. Nguyên tử của một nguyên tố có cấu tạo bởi 115 hạt. hạt mang điện nhiều hơn hạt không mang điện là 25 hạt . Tìm tên nguyên tố đó.
2. Tổng số hạt P,n,e một nguyên tử là 155. số hạt mang điện nhiều hơn số hạt không mang điện là 33 hạt. Tìm tên nguyên tố đó.
3. Tổng số hạt P,n,e trong nguyên tử của một nguyên tố là 13. Tìm nguyên tố đó.
4. Nguyên tử M có số n nhiều hơn số p là 1 và số hạt mang điện nhiều hơn số hạt không mang điện là 10. Hãy xác định M là nguyên tố nào?
5. Tổng số hạt p, e, n trong nguyên tử là 28, trong đó số hạt không mang điện chiếm xấp xỉ 35% .Tìm tên nguyên tố đó.
6. Nguyên tử X có tổng các hạt là 52 trong đó số hạt mang điện nhiều hơn số hạt không mang điện là 16 hạt.Tìm tên nguyên tố X
7. Một nguyên tử X có tổng số hạt e, p, n là 34. Số hạt mang điện nhiều hơn số hạt không mang điện là 10. Tìm tên nguyên tử X.
8. Tìm tên nguyên tử Y có tổng số hạt trong nguyên tử là 13. Tính khối lượng bằng gam của nguyên tử.
9. Một nguyên tử X có tổng số hạt là 46, số hạt không mang điện bằng 8

15

số hạt

mang điện. Xác định nguyên tử X thuộc nguyên tố nào ?

1. Nguyên tử Z có tổng số hạt bằng 58 và có nguyên tử khối < 40 . Hỏi Z thuộc nguyên tố hoá học nào.

Giáo viên : HHG Giáo án ôn học sinh giỏi hóa 8

**Chuyên đề 2: PHƯƠNG TRÌNH HÓA HỌC**

* 1. **Định nghĩa:** Biểu diễn ngắn ngọn phản ứng hóa học.

## Các bước lập phương trình hóa học:

* + **B1:** Viết sơ đồ của phản ứng: gồm CTHH của các chất tham gia và sản phẩm.
  + **B2:** Cân bằng số nguyên tử của mỗi nguyên tố bằng cách: tìm hệ số thích hợp đặt trước các công thức sao cho số nguyên tử của các nguyên tố 2 vế phương trình bằng nhau
  + **B3 :** Viết PTHH: thay “ --->” bằng “ →”.

**VD:** Đốt cháy photpho trong oxi sau phản ứng thu được Đi photpho penta oxit.Viết PTHH của phản ứng trên.

Giải

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| B1 : | P | + | O2 | ---> | P2O5 |
| B2 : | P | + | 5O2 | ---> | 2P2O5 |
| B3 : | 4P | + | 5O2 | → | 2P2O5 |

\* Chú ý: Trong công thức có nhóm nguyên tử như: (OH); (SO4); (NO3); (PO4)…… Thì ta coi cả nhóm như một đơn vị để cân bằng.

**VD:** hòa tan Al bằng axit sunfuric sau phản ứng thu được Nhôm sunfat và hiđrô.Viết PTHH của phản ứng trên.

Giải:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| B1 : | Al + H2SO4 ---> | Al2(SO4)3 | + H2 |
| B2 : | Al + 3H2SO4 ---> | Al2(SO4)3 | + 3H2 |
| B3 : | 2Al + 3H2SO4 → | Al2(SO4)3 | + 3H2 |

## \* Lập phương trình bằng phương pháp đại số:

**B1 :** Viết sơ đồ của phản ứng,rồi đặt các hệ số a,b,c,d,e…đứng trước các công thức.

**B2 :** Tính số nguyên tử của các nguyên tố trước và sau phản ứng theo hệ số trong PTHH.

**B3 :** Gán cho a = 1, sau đó dùng phép tính toán tìm các hệ số(b,c,d,e) còn lại theo a

**B4 :** thay hệ số vừa tìm được vào PTHH.

**VD:** aP + bO2 ---> cP2O5

Theo PTHH ta có:

Số nguyên tử P : a = 2c Số nguyên tử O : 2b = 5c

Đặt a = 1 → c = 1

2

=→ b 5

4

Thay a = 1 → c = 1

2

=→ b

5 vào PTHH ta được:

4

P + 5 O2 → 1 P2O5

4 2

Hay 4P + 5O2 → 2P2O5

Giáo viên : HHG Giáo án ôn học sinh giỏi hóa 8

## Bài tập:

**Bài 1:** Hoàn thành sơ đồ phản ứng sau:

1. CaCO3 + HCl ---> CaCl2 + CO2 + H2O

b. Fe2O3 + H2SO4 ---> Fe2(SO4)3 + H2O

c. Al(NO3)3 + KOH ---> KNO3 + Al(OH)3

d. Fe(OH)2 + O2 + H2O ---> Fe(OH)3

**Bài 2:** Hoàn thành các phương trình phản ứng sau:

1. FexOy + O2 ---> Fe2O3
2. FexOy + H2SO4 --->

*F*e2 (*SO*4 )2 *y*

*x*

+ H2O

1. FexOy + H2SO4 đặc ---> Fe2(SO4)3 + SO2 + H2O
2. *F*e(*OH* )
   * *O* *t**o*  *F*e *O*  *H O*

2 *y* 2 2 3 2

*x*

**Chuyên đề 3. Tính toán hóa học:**

## Tính theo công thức hóa học.

* 1. **Tính thành phần % ( theo khối lượng) của các nguyên tố trong hợp chất AxByCz.**

**a. Cách giải:**

Thành phần % của các nguyên tố A,B,C trong hợp chất là:

% *A* 

%*B* 

%*C* 

*x*.*M A*

*M*

*A B C*

*x y z*

y.*MB*

*M*

*A B C*

*x y z*

*z*.*MC*

*M*

*A B C*

*x y z*

.100%

.100%

.100%

Hoặc %C = 100% - (%A + %B )

**b. VD:** Tính thành phần % theo khối lượng của các nguyên tố trong hợp chất MgCO3.

Giải

Thành phần phần trăm của các nguyên tố Mg; C; O trong hợp chất là

%*Mg*  24 .100%  28, 57%

84

% C  12 .100%  14, 29%

84

% O  100%  (28, 57% 14, 29%)  57,14%

## Lập công thức hóa học của hợp chất theo thành phần

**\* Trường hợp 1: Thành phần % các nguyên tố**

Giáo viên : HHG Giáo án ôn học sinh giỏi hóa 8

## a1 . Dạng 1: Biết phân tử khối:

### *- Cách giải:*

B1 : Đặt công thức đã cho ở dạng chung AxByCz ( x,y,z nguyên dương ,tối giản) B2 : Tìm số mol nguyên tử của mỗi nguyên tố có trong 1 mol hợp chất.

% *A*.*M A B C*

*nA*  *x* 

*nB*  *y* 

*nC*  *z* 

*x y z mol*

100%.*M A*

% B.*M A B C*

*x y z mol*

100%.*MB*

% C.*M A B C*

*x y z mol*

100%.*M*

*C*

B3 : Thay x, y, z vừa tìm được vào công thức ở dạng chung ta được công thức cần tìm.

## b1 : VD.

Xác định công thức hóa học của B có khối lượng mol là 106 g , thành phần % về khối lượng của các nguyên tố là: 43,4% Na ; 11,3% C còn lại là của Oxi.

Giải

Công thức đã cho có dạng: NaxCyOz ( x, y, z nguyên dương, tối giản ) Số mol nguyên tử của mỗi nguyên tố có trong 1 mol hợp chất là:

% Na.*Mh*

43, 4.106

*n*  *x* *c*   2*mol*

*Na* 100%.*M*

*Na*

% C.*Mh*

100.23

11, 3.106

*n*  *y* *c*   1*mol*

*C* 100%.*M*

*C*

% O.*Mh*



100.16

100  43, 4 11, 3 .106

*n z* *c*   3*mol*

*O* 100%.*M* 100.16

*O*

Vậy công thức hóa học của hợp chất B là Na2CO3.

## a2 . Dạng 2 : Không biết phân tử khối.

- **Cách giải:** B1: Tương tự dạng 1. B2 : Ta có tỉ lệ .

*x* : *y* : *z* 

% *A* : %*B* : %*C M A MB MC*

 *a* : *b* : *c*

( a,b,c là số nguyên dương tối giản)

B3 : Thay x = a ; y = b ; z = c vào công thức chung ta được công thức cần tìm.

**b2 :** Ví dụ như dạng 1 nhưng không cho khối lượng mol.

Giải

Công thức đã cho có dạng: NaxCyOz ( x, y, z nguyên dương, tối giản ) Ta có tỉ lệ :

Giáo viên : HHG Giáo án ôn học sinh giỏi hóa 8

% Na % C % O 43, 4 11, 3

100  43, 4 11, 3

*x* : *y* : *z* 

*MNa*

: : 

*MC MO*

: :

23 12 16

= 1,88 : 0,94 : 2,83

= 2 : 1 : 3

Vậy CTHH của B là Na2CO3 .

## \* Trường hợp 2 : Tỉ lệ khối lượng của các nguyên tố a1. Dạng 1: Biết phân tử khối.

- **Cách giải:**

B1 : Đặt công thức đã cho ở dạng chung AxBy ( x,y nguyên dương ,tối giản) B2 : Tìm tỉ lệ về khối lượng các nguyên tố:

*x*.*M A*

*y*.*MB*

 *mA mB*

=> *y*  *x*.*M A* .*mB*

*MB* .*mA*

(1)

tìm.

B3 : Mặt khác ta có : x.MA + y.MB = Mhc (2)

B4 : Thay (1) vào (2) ta tìm được x , y rồi thay vào CT chung ta được công thức cần

**b1 Ví dụ:** Tìm công thức hóa học của một oxit sắt biết phân tử khối bằng 160

và có tỉ lệ khối lượng là mFe : mO = 7 : 3.

Giải

Giử sử CTHH của oxit sắt là FexOy ( x, y nguyên dương , tối giản ) Ta có tỉ lệ về khối lượng là :

*x*.*MF*e  *mF*e  *x*.56  7  *y*  1, 5x

(1)

*y*.*MO mO y*.16 3

Mặt khác: 56x + 16y = 160 (2) Từ (1) và (2) => x = 2 ; y = 3 .

Vậy CTHH của oxit sắt là : Fe2O3 .

## a2 . Dạng 2: Không biết phân tử khối.

- **Cách giải:**

B1 : Đặt công thức đã cho ở dạng chung AxBy ( x,y nguyên dương ,tối giản) B2 : Tìm tỉ lệ về khối lượng các nguyên tố:

*x*.*M A*

*y*.*MB*

 *mA mB*

=> *x*  *mA*.*MB*  *a y mB* .*M A b*

( a,b là số nguyên dương ,tối giản )

B3 : Thay x = a ; y = b vào CT chung ta được công thức cần tìm.

## b2 . Ví dụ: Như dạng 1 nhưng không cho phân tử khối.

**Giải**

Giử sử CTHH của oxit sắt là FexOy ( x, y nguyên dương , tối giản ) Ta có tỉ lệ về khối lượng là :

*x*.*MF*e  *mF*e  *x*  *mF*e .*MO*  7.16  2

*y*.*MO mO y mO* .*MF*e 3.56 3

=> x = 2 ; y = 3 .

Vậy công thức hóa học của oxit sắt là : Fe2O3 .

Giáo viên : HHG Giáo án ôn học sinh giỏi hóa 8

## \* Trường hợp 3: Tỉ khối của chất khí.

- **Cách giải:**

- Theo công thức tính tỉ khối của chất khí .

*d*  *M A*

*M*  *M* .d

*A B*

*M*

*B* =>

*M A*

*A B A B*

=> Xác định công thức hóa học.

*d A* 

*KK* 29

*MA*  29.d*A*

*B*

- Ví dụ 1 : Tìm CTHH của oxit cacbon biết tỉ khối hơi đối với hiđrô bằng 22.

Giải Giả sử CTHH của oxit cacbon là CxOy .

Theo bài ra ta có:

*d*  22  *M*

*x y x y*

*C O*

*C O*

*H*2

 22.2  44

=> CTHH của oxit cacbon có M = 44 là CO2.

- Ví dụ 2 : Cho 2 khí A,B có công thức lần lượt là NxOy và NyOx và có tỉ khối hơi lần

lượt là

*d A*  22; *dB*

*H* 2 *A*

 1, 045 .Xác định CTHH của A,B.

Giải

Theo bài ra ta có :

*MN O*

*d*  *x y*

*NxOy*

*H*2

*MH*2

 22  *M*

*NxOy*

 22.2  44

 14x 16 *y*  44

(1)

*M*

*N O*

*d*  *y x*

*NyOx*

*NxOy*

*M*

*N O*

*x y*

 1, 045  *M*

*NyOx*

 44.1, 045  45, 98

 14 *y* 16x  45, 98

(2)

Từ (1) và (2) => x = 2 ; y = 1 => A là **N2O** ; B là **NO2**

## Biện luận giá trị khối lượng mol (M) theo hóa trị (x,y) để tìm NTK và PTK. a1. Dạng 1: Biết thành phần % về khối lượng.

- **Cách giải:**

+ Đặt công thức tổng quát AxBy ( x, y Nguyên dương )

+ Ta có tỉ lệ khối lượng các nguyên tố :

*x*.*M A*

*y*.*MB*

 % *A*

%*B*

 *M A*  % *A*.*y*

. Biện luận tìm giá trị của MA, MB theo x, y.

*MB* %*B*.*x*

+ Viết thành công thức.

Giáo viên : HHG Giáo án ôn học sinh giỏi hóa 8

**b1. Ví dụ :** Xác định CTHH của Oxit một kim loại R chưa rõ hóa trị.Biết

thành phần % về khối lượng của Oxi trong hợp chất bằng 3 %

7

của R trong

hợp chất đó.

## Giải

Gọi n là hóa trị của R → CT của hợp chất là R2On

Gọi %R = a% → %O = 3 a % .

7

Theo đề ra ta có:

2.*MR*

*n*.*MO*

 *a*%  7 3

*a*%

3

7

 *M*  7.16.*n*  112*n*

*R*

3.2 6

Vì n là hóa trị của kim loại R nên n chỉ có thể là 1,2,3,4. Ta xét bẳng sau:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| n | I | II | III | IV |
| R | 18,6 | 37,3 | 56 | 76,4 |
|  | Loại | Loại | Fe | Loại |

Từ kết quả bảng trên ta được CTHH của hợp chất là : Fe2O3.

## a2 . Dạng 2 : Biết tỉ lệ về khối lượng.

- **Cách giải:**

+ Đặt công thức tổng quát AxBy ( x, y Nguyên dương )

+ Ta có tỉ lệ khối lượng các nguyên tố :

*x*.*M A*

*y*.*MB*

 *mA mB*

 *M A*  *y*.*mA*

. Biện luận tìm giá trị của MA, MB theo x, y.

*MB x*.*mB*

+ Viết thành công thức.

**b2. Ví dụ:** Xác định công thức hóa học của oxit một kim loại A chưa rõ hóa trị.Biết tỉ lệ về khối lượng của A và oxi là 7 : 3.

Giải.

Gọi n là hóa trị của A → CT của hợp chất là A2On Ta có tỉ lệ khối lượng các nguyên tố :

2.*M A*

n.*MO*

 *mA*

*mO*

 *M A*  n.*mA*  7*n*

*MO* 2.*mO* 2.3

 *M*  16.7.*n*  112*n*

*A*

6 6

Giáo viên : HHG Giáo án ôn học sinh giỏi hóa 8 Vì n là hóa trị của kim loại A nên n chỉ có thể là 1,2,3,4.

Ta xét bẳng sau:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| n | I | II | III | IV |
| R | 18,6 | 37,3 | 56 | 76,4 |
|  | Loại | Loại | Fe | Loại |

Từ kết quả bảng trên ta được CTHH của hợp chất là : Fe2O3.

## \*Bài tập:

**Bài 1:** Tính thành phần % theo khối lượng của các nguyên tố trong các hợp chất sau:

a. Al2(SO4)3 ; b. NH4NO3 ; c. Mg(NO3)2 ; d. Fe3O4 ; e. H3PO4

g. SO3 ; h. NH4HSO4 ; t. KNO3 ; n. CuSO4 ; m . CO2.

**Bài 2:** Trong các loại phân bón sau, loại nào có hàm lượng N cao nhất: NH4NO3 ; NH4Cl ; (NH4)2SO4 ; KNO3 ; (NH2)2CO.

**Bài 3:** Lập công thức hóa học của sắt và oxi,biết cứ 21 phần khối lượng sắt thì kết hợp với 8 phần khối lượng oxi.

**Bài 4:**Hợp chất khí B, Biết tỉ lệ về khối lượng các nguyên tố tạo thành là mC : mH = 6 : 1 Một lít khí B(đktc) nặng 1,25 gam. Xác định CTHH của B.

**Bài 5 :** Xác định CTHH của hợp chất C , biết tỉ lệ về khối lượng các nguyên tố là: mCa : mN : mO = 10 : 7 : 24 và 0,2 mol hợp chất C nặng 32,8 gam.

**Bài 6 :** Xác định CTHH của hợp chất D ,biết 0,2 mol hợp chất D có chứa 9,2 gam Na ; 2,4 gam C và 9,6 gam O.

**Bài 7:** Oxit của kim loại R ở mức hóa trị thấp chứa 22,56% Oxi,cũng oxit của kim loại đó ở mức hoá trị cao chứa 50,48% Oxi.Xác định kim loại R.

## Tính theo phương trình hóa học.

* **Cách giải chung:**
  + Đổi số liệu của đề bài ra số mol
  + Viết PTHH.
  + Dựa vào PTHH,tìm số mol của chất cần tìm theo số mol của chất đã biết ( bằng cách lấy hệ số của chất cần tìmchia cho hệ số của chất đã biết và nhân với số mol của chất đã biết)
  + Đổi số mol vừa tìm được ra yêu cầu của đề bài:

## Dạng toán cơ bản:

- Đề cho ( khối lượng (gam); thể tích chất khí (đktc) ) của một chất, yêu cầu tính khối lượng,thể tích các chất còn lại.

**VD1:** Cho sơ đồ phản ứng sau:

Al + HCl ---> AlCl3 + H2

* + 1. Tính khối lượng của AlCl3 thu được khi hòa tan hoàn toàn 6,75 gam Al.
    2. Tính thể tích H2 (đktc) thu được sau phản ứng.

Giải

Giáo viên : HHG Giáo án ôn học sinh giỏi hóa 8

*m* 6, 75

*nAl*    0, 25 mol

PTHH:

*M* 27

2Al + 6HCl → 2AlCl3 + 3H2 (1)

ĐB: 0,25 mol → 0,25 mol → 0,375 mol

1. Tính khối lượng của AlCl3 .

Theo (1) →

3

*mAlCl*  *n*.*M*  0, 25.133, 5  33, 375

(g)

1. Tính thể tích của H2 ở (đktc).

Theo (1) → *V*  *n*.22, 4  0, 375.22, 4  8, 4 ( lít )

*H*

2

**VD2 :** Đốt cháy hoàn toàn 6,72 lít C3H8 (đktc) trong không khí sau phản ứng thu

được khí CO2 và H2O.

1. Tính thể tích khí O2 và không khí (đktc) cần dùng để đốt cháy hết lượng C3H8 nói trên.
2. Tính khối lượng CO2 tạo ra . Biết thể tích O2 chiếm 1

5

thể tích không khí.

Giải

*V* 6, 72

PTHH:

*nC*3*H*8  22, 4  22, 4  0, 3 mol

C3H8 + 5O2 → 3CO2 + 4H2O (1)

ĐB: 0,3 mol → 1,5 mol → 0,9 mol

1. Tính thể tích khí O2 và không khí ở (đktc)

Theo (1) → *V*

*O*

2

 *n*.22, 4  1, 5.22, 4  33, 6

lít

→ VKK = 5. *VO* = 5.33,6 = 168 lít

2

1. Tính khối lượng của CO2.

Theo (1) →

2

*mCO*  *n*.*M*  0, 9.44  39, 6 g

## \* Bài tập:

**Bài 1 :** Để khử hết một lượng Fe3O4 cần dùng 13,44 lít khí H2 (đktc).

* 1. Viết PTHH xảy ra.
  2. Tính khối lượng của Fe3O4 đem phản ứng.
  3. Tính khối lượng Fe sinh ra.

**Bài 2:** Cho dây sắt đã được nung nóng đỏ vào bình chứa khí Clo sau phản ứng kết thúc thấy có 16,25 g FeCl3 được tạo ra.

1. Viết PTHH xảy ra.
2. Tính khối lượng Fe và Cl2 đã phản ứng.

**Bài 3:** Cho Cu tác dụng với H2SO4 đặc nóng ,sau phản ứng thu được CuSO4 ,11,2 lít SO2 (đktc) và H2O.

1. Viết phương trình hóa học.
2. Tính khối lượng CuSO4 thu được sau phản ứng.

**Bài 4:** Cho FeO tác dụng với HNO3 ,sau phản ứng thu được Fe(NO3)3 , nước và 8,96 lít NO2 (đktc).Tính khối lượng Fe(NO3)3 thu được sau phản ứng.

Giáo viên : HHG Giáo án ôn học sinh giỏi hóa 8

## Dạng toán thừa thiếu

**a1. Dạng 1: Có 2 chất phản ứng.**

Đề cho ( khối lượng , thể tích chất khí ) của 2 chất phản ứng.Yêu cầu tính khối lượng hoặc thể tích chất sản phẩm.

## \* Cách giải chung:

* Đổi số liệu của đề bài ra số mol.
* Viết PTHH
* Xác định lượng chất nào phản ứng hết,chất nào còn dư bằng cách Lập tỉ số:

Số mol chất A đề cho > < Số mol chất B đề cho Số mol chất A trên PT Số mol chất B trên PT

=> Tỉ số nào lớn hơn => chất đó dư ;tỉ số nào nhỏ hơn => chất đó phản ứng hết.

* Dựa vào phương trình hóa học, tìm số mol của các chất sản phẩm theo chất phản

ứng hết.

* Đổi số mol vừa tìm được ra yêu cầu của đề bài: ( m = n.M hoặc V = n.22,4 )

**b1 . Ví dụ:** Đốt cháy 5,4 g Al trong bình chứa 6,72 lít O2 (đktc). Tính khối lượng của Al2O3 thu được sau phản ứng.

Giải:

Số mol của Al và O2 là:

*n* 5, 4

*nAl*    0, 2 mol

*M* 27

*V* 6, 72

*nO*2  22, 4  22, 4  0, 3 mol

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| PTHH : | 4Al | + | 3O2 | → | 2Al2O3 | (1) |
| PT:  ĐB: | 4 mol  0,2 mol |  | 3 mol  0,3 mol |  | 2 mol |  |

Theo (1) kết hợp với đề bài ta có tỉ số:

*nAl*

 0, 2  0, 3  *nO*

=> Al phản ứng hết ; O

còn dư.

4 4 3 3 2

2

Theo (1)

*Al*2*O*3

 *n*

 1 *n*

2 *Al*

 0,1 mol

## \* Bài tập

2 3

 *mAl O*

 *n*.*M*  0,1.102  10, 2 g

**Bài 1:** Đốt cháy 5,4 g Al trong bình chứa 7,84 lít khí O2 (đktc) ,sau phản ứng thu được Nhôm oxit.Tính khối lượng Nhôm oxit.

**Bài 2:** Đốt cháy 12,4 g P trong bình chứa 13,44 lít O2 (đktc) sau phản ứng thu được Đi photpho pentaoxit.

1. Phot pho hay Oxi,chất nào còn dư ,dư bao nhiêu gam.
2. Tính khối lượng của Đi photpho penta oxit.

**Bài 3:** Cho 8,1 g Al vào dung dịch có chứa 29,4 g H2SO4 ,Sau phản ứng thu được Al2(SO4)3 và khí H2.

1. Viết PTHH xảy ra.

Giáo viên : HHG Giáo án ôn học sinh giỏi hóa 8

1. Tính khối lượng của Al2(SO4)3 thu được
2. Tính thể tích của H2 (ở đktc)

**Bài 4:** Cho 15 g CaCO3 vào dung dịch có chứa 7,3 g HCl sau phản ứng thấy có V lít khí thoát ra.Tính V ( ở đktc).

## a2 . Dạng 2: Hỗn hợp kim loại hoặc hỗn hợp muối tác dụng với axit => Chứng minh axit dư hoặc hỗn hợp dư.

- **Cách giải:** Giả sử hỗn hợp chỉ có một kim loại hoặc muối có M nhỏ,để khi chia khối lượng hỗn hợp 2 kim loại hoặc 2 muối cho M nhỏ ta được số mol lớn,rồi so sánh với số mol của axit để xem axit còn dư hay hỗn hợp còn dư.

nhỗn hợp 2 kim loại hoặc muối <

*mhh MMin*

< naxit

**b1. Ví dụ 1:** Cho 3,78 g hỗn hợp Mg và Al tác dụng với dung dịch có chứa 18,25 g

HCl.

1. Chứng minh rằng sau phản ứng với Mg và Al thì axit vẫn còn dư.
2. Tính khối lượng của Mg và Al trong hỗn hợp ban đầu khí có 4,368 lít H2 (đktc) sinh ra.

## Giải

Số mol của HCl là:

18, 25

*nHCl* 

36, 5

 0, 5

mol

PTHH: 2Al + 6HCl → 2AlCl3 + 3H2 (1)

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| x mol |  | 3x mol |  |  |  | 3/2x mol |
| Mg  y mol | + | 2HCl  2y mol | → | MgCl2 | + | H2 (2)  y mol |

1. Chứng minh rằng sau phản ứng với Mg và Al thì axit vẫn còn dư.

Đặt

 *n Al*

 *n*

 *xmol*

 *ymol*

 *M g*

Theo đề ra ta có:

27x + 24y = 3,78 > 24 ( x+ y )

=> 3,78/24 = 0,16 > x + y (\*)

Theo (1) và (2) kết hợp với đề bài ta có:

nHCl = 3x + 2y < 3( x + y ) (\*\*) Từ (\*) và (\*\*) => 3x + 2y < 3( x + y ) < 3.0,16 = 0,48.

=> nHCl phản ứng = 3x + 2y < 0,48 , mà theo bài ra nHCl đem phản ứng = 0,5 mol

=> Lượng hỗn hợp tan hết, axit còn dư.

1. Tính khối lượng của Mg và Al trong hỗn hợp ban đầu Số mol của H2 sinh ra là:

4, 368

*n* 

*H*

2 22, 4

 0,195

mol

Theo (1) và (2) kết hợp với đề bài ta có hệ phương trình:

Giáo viên : HHG Giáo án ôn học sinh giỏi hóa 8

27x  24 *y*  3, 78



 3

 2 *x*  *y*  0,195

Giải hệ phương trình trên ta được:

khối lượng của Mg và Al là: mMg = 0,045.24 = 1,08 g

mAl = 0,1.27 = 2,7 g

*x*  0,1



 *y*  0, 045

**Ví dụ 2:** Hòa tan 7,8 g hỗn hợp gồm Mg và Zn bằng dung dịch H2SO4 , sau phản ứng thu được dung dịch A và 2,24 lít khí H2 (đktc). Chứng minh sau phản ứng kim loại vẫn còn dư.

Giải:

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| PTHH : | Mg +  x mol | H2SO4 | → | MgSO4 | + | H2  x mol | (1) |
|  | Zn +  y mol | H2SO4 | → | ZnSO4 | + | H2  y mol | (2) |

Đặt

 *n M g* 





 *n Z n*

*xm o l ym o l*

Theo đề ra ta có : 24x + 65y = 7,8

Nếu x = 0 thì y = 0,12 mol Nếu y = 0 thì x = 0,325 mol

Vậy 0,12 < x + y < 0,325 (\*)

Mặt khác theo (1) và (2) kết hợp với đề bài ta có:

2, 24

*nH*2  *x*  *y*  22, 4  0,1 mol (\*\*)

Từ (\*) và (\*\*) => kim loại tan chưa hết sau phản ứng vì : x + y = 0,1 < 0,12 .

## \* Bài tập:

**Bài 1:** Cho 3,85 g hỗn hợp Zn và Mg tác dụng với 14,6 g HCl.

1. Chứng minh sau phản ứng axit vẫn còn dư.
2. Nếu thấy thoát ra 1,68 lít H2 (đktc).Hãy tính thành phần % theo khối lượng của mỗi kim loại trong hỗn hợp ban đầu.

**Bài 2:** Cho 31,8 g hỗn hợp gồm 2 muối MgCO3 và CaCO3 vào dung dịch có chứa 29,2 g HCl.

1. Chứng minh sau phản ứng axit vẫn còn dư.
2. Tính khối lượng của mỗi muối trong hỗn hợp ban đầu,khi thấy có 7,84 lít khí CO2 (đktc) thoát ra.

**Bài 3:** Hòa tan 13,2 g hỗn hợp A gồm 2 kim loại có cùng hóa trị bằng dung dịch có chứa 21,9 g HCl.Cô cạn dung dịch sau phản ứng thu được 32,7 g hỗn hợp muối khan.

1. Chứng minh hỗn hợp A tan không hết.
2. Tính thể tích H2 sinh ra ở (đktc)

Giáo viên : HHG Giáo án ôn học sinh giỏi hóa 8

**Bài 4:** Cho 3,87 g hỗn hợp A gồm Mg và Al vào dung dịch B chứa 0,25 mol HCl và 0,125 mol H2SO4 ta thu được dung dịch C và 4,368 lít H2 (đktc).

1. Chứng minh trong dung dịch vẫn còn dư axit.
2. Tính thành phần % của mỗi kim loại trong hỗn hợp A.

**Bài 5:** Hòa tan 7,74 g hỗn hợp 2 kim loại Mg và Al bằng dung dịch có chứa 0,5 mol HCl và 0,19 mol H2SO4 ,sau phản ứng thu được dung dịch A và 8,736 lít H2 (đktc).

1. Chứng minh trong dung dịch vẫn còn dư axit.
2. Tính khối lượng của mỗi muối trong dung dịch A.

**Bài 6:** Cho 5,6 g hỗn hợp gồm Mg ,Zn , Al Tác dụng với dung dịch có chứa 25,55 g HCl Hỗn hợp kim loại tan hết không ?Vì sao?

## Hỗn hợp tác dụng với 1 chất.

**Đề cho ( khối lượng , thể tích chất khí ) của hỗn hợp chất phản ứng với 1 lượng chất phản ứng khác hoặc 1 lượng chất sản phẩm …Tìm khối lượng hoặc thể tích hay thành phần % hay khối lượng của mỗi chất trong hỗn hợp ban đầu hoặc sản phẩm.**

* **Cách giải chung:**
* Đổi số liệu của đề bài ra số mol.(Nếu có)
* Viết PTHH
* Đặt số mol của mỗi chất cần tìm trong hỗn hợp là x,y.Dựa vào PTHH lập mối quan hệ số mol của chất có liên quan.
* Lập hệ phương trình toán học,rồi giải để tìm x,y
* Đổi x,y vừa tìm được ra yêu cầu của đề bài.
* **Ví dụ 1:** Đốt cháy hoàn toàn 7,8 g hỗn hợp 2 kim loại Al và Mg cần dùng 4,48 lít O2 (đktc),sau phản ứng kết thúc thu được hỗn hợp chất rắn gồm Al2O3 và MgO.

1. Tính khối lượng của mỗi kim loại trong hỗn hợp ban đầu.
2. Tính khối lượng của Al2O3 và MgO thu được sau phản ứng.

Giải:

Số mol của O2 là :

*V* 4, 48

*n*    0, 2

*O*

2 22, 4 22, 4

mol

PTHH: 4Al + 3O2 → 2Al2O3 (1)

x mol ¾ x mol ½ x mol 2Mg + O2 → 2MgO (2)

y mol ½ y mol y mol

1. Tính khối lượng của Al và Mg trong hỗn hợp ban đầu. Đặt nAl = x mol ; nMg = y mol

Theo đề ra ta có phương trình:

Giáo viên : HHG Giáo án ôn học sinh giỏi hóa 8

*mAl*  *mMg*  27x  24 *y*  7,8 (\*)

Theo (1) và (2) kết hợp với đề bài ta có :

3 1

*n*  *x*  *y*  0, 2 (\*\*)

*O*

2 4 2

Từ (\*) và (\*\*) ta có hệ phương trình:

27x  24 *y*  7,8



 3 1

 4 *x*  2 *y*  0, 2

Giải hệ trên ta được:

*x*  0, 2



 *y*  0,1

Khối lượng của Al và Mg là :

mAl = n.M = 0,2 .27 = 5,4 g

mMg = n.M = 0,1 .24 = 2,4 g

1. Tính khối lượng của Al2O3 và MgO là:

Theo (1) →

*nAl*2*O*3

 1 *n*

2 *Al*

 0,1 mol

→ *mAl O*

2 3

 *n*.*M*  0,1.102  10, 2 g

Theo (2) →

→

*nMgO*  *nMg*  0,1 mol

*mMgO*  *n*.*M*  0,1.40  4 g

**Ví dụ 2:** Để đốt cháy hết 6,72 lít hỗn hợp khí CH4 và C2H6 cần dùng 24 gam O2 , sau phản ứng thu được CO2 và H2O.

1. Tính khối lượng của mỗi khí trong hỗn hợp ban đầu.
2. Tính thể tích khí CO2 thu được sau phản ứng. Biết các thể tích khí đều đo ở đktc.

Giải.

Số mol của hỗn hợp khí và O2 là :

6, 72

*nhhk*  22, 4  0, 3 mol

24

*nO*2  32  0, 75 mol

PTHH: CH4 + 2O2 → CO2 + 2H2O (1)

x mol 2x mol x mol

2C2H6 + 7O2 → 4CO2 + 6H2O (2)

y mol 7 y mol 2y mol

2

Giáo viên : HHG Giáo án ôn học sinh giỏi hóa 8

1. Tính khối lượng của CH4 và C2H6 trong hỗn hợp ban đầu là:

Đặt :

 *nCH* 4



 *nC H*

 *xmol*

 *ymol*

 2 6

Theo đề ra ta có phương trình: nhhk= x + y = 0,3 (\*)

Theo (1) và (2) kết hợp với đề bài ta có:

7

*n*  2x +

*O*

2

y = 0,75 (\*\*)

2

Từ (\*) và (\*\*) ta có hệ phương trình:

 *x* 



*y*  0 , 3

 2 x  7



 2

*y*  0 , 7 5

Giải hệ trên ta được:

 *x*  0, 2



 *y*  0,1

khối lượng của CH4 và C2H6 trong hỗn hợp ban đầu là:

*mCH*  *n*.*M*  0, 2.16  3, 2 gam

4

*m*  *n*.*M*  0,1.30  3 gam

*C H*

2 6

1. Tính thể tích của CO2 thu được .

2

Theo (1) và (2) =>

*nCO*

 *x*  2*y*  0, 4 mol

## \* Bài tập.

2

=> *VCO*

 0, 4.22, 4  8, 96

lít

**Bài 1:** Hòa tan hoàn toàn 15,6 g hỗn hợp gồm Mg và Al bằng dung dịch H2SO4 ,sau phản

ứng thu được 92,4 g hỗn hợp muối.

* 1. Tính thành phần % theo khối lượng của mỗi kim loại trong hỗn hợp ban đầu.
  2. Tính thể tích H2 sinh ra ở (đktc) bằng 2 cách.

**Bài 2:** Cho 44,7 g một hỗn hợp gồm CaCO3 và BaCO3 vào dung dịch HCl lấy dư ,sau phản

ứng thu được 48,55 g hỗn hợp muối và V lít CO2 (đktc).

1. Tính khối lượng của mỗi muối trong hỗn hợp ban đầu.
2. Tính V.

**Bài 3:** Cho 34,75 g hỗn hợp 2 muối gồm BaCO3 và MgSO3 vào dung dịch HCl lấy dư ,sau phản ứng thu được hỗn hợp khí C có tỉ khối hơi so với hiđrô bằng 24,5.

1. Viết PTHH xảy ra.
2. Tính khối lượng của mỗi muối trong hỗn hợp ban đầu.

**Bài 4:** Chia hỗn hợp gồm Fe và Fe2O3 làm 2 phần bằng nhau:

Phần 1: Cho H2 đi qua phần 1 nung nóng thì thu được 11,2 g Fe.

Phần 2: Ngâm trong HCl dư ,sau phản ứng thu được 2,24 lít H2(đktc).Tính thành phần % của mỗi chất trong hỗn hợp ban đầu.

**Bài 5:** Cho hỗn hợp X có thành phần khối lượng như sau:%MgSO4 = %Na2SO4 = 40%

,phần còn lại là của MgCl2.Hòa tan a g hỗn hợp X vào nước được dung dịch Y,Thêm tiếp dung dịch Ba(OH)2 vào Y cho đến dư thì thu được (a + 17,962) gam kết tủa T.

1. Tìm giá trị a

Giáo viên : HHG Giáo án ôn học sinh giỏi hóa 8

1. Nung T ngoài không khí đến khối lượng không đổi thu được b gam chất rắn Z.Tìm b.

**Bài 6:** Hoà tan hết 7,74 gam hỗn hợp hai kim loại magie và nhôm bằng dung dịch có chứa 0,5 mol HCl và 0,14 mol H2SO4 thu được dung dịch A và 8,736 lít khí hiđro đo ở điều kiện tiêu chuẩn.Tính khối lượng muối khan thu được.

## Xác định công thức hóa học theo phương trình hóa học. a1 . Dạng 1: Biết hóa trị của nguyên tố.

- **Cách giải:**

+ Đặt công thức chất cần tìm ở dạng chung.

+ Gọi x là số mol, M là NTK của nguyên tố cần tìm.

+ Viết phương trình hóa học,đặt số mol x vào phương trình và tính số mol của chất đã cho theo x và M.

+ Lập PT hoặc hệ phương trình toán học,giải PT hoặc hệ phương trình toán học để tìm khối lượng mol (M) của chất cần tìm => NTK => dựa vào bảng toàn hoàn xác định nguyên tố.

**b1. Ví dụ 1:** Hòa tan hoàn toàn 7,2 g một kim loại hóa trị II bằng dung dịch HCl dư

,thu được 6,72 lít H2 (đktc) .Xác định tên kim loại.

Giải:

Số mol của H2 thu được là :

6, 72

mol

*nH*2  22, 4  0, 3

Đặt M là kim loại hóa trị II đã dùng:

PTHH : M + 2HCl → MCl2 + H2 (1)

0,3 mol 0,3 mol

Theo (1) => n = *n*

*H*

M

2

= 0,3 mol

7, 2

=>

*M*   24

*M* 0, 3

Vậy kim loại có hóa trị II là Mg = 24.

**Ví dụ 2:** Cho 2 g hỗn hợp gồm Fe và kim loại hóa trị II vào dung dịch HCl dư thì thu được 1,12 lít H2 (đktc). Mặt khác,Nếu hòa tan 4,8 g kim loại hóa trị II đó cần chưa đến 18,25 g HCl.Xác đinh tên kim loại.

Giải

Gọi M là nguyên tử khối và cũng là kí hiệu của kim loại hóa trị II.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| PTHH: Fe  x mol | + | 2HCl | → | FeCl2 | + | H2 (1)  x mol |
| M  y mol | + | 2HCl | → | MCl2 | + | H2 (2)  y mol |

Giáo viên : HHG Giáo án ôn học sinh giỏi hóa 8

Đặt :

 *n F* e 





 *n M*

*xm o l ym o l*

Theo đề ra ta có: 56x + My = 2 (\*) Theo (1) và (2) kết hợp với đề bài ta có:

1,12

*nH*2  *x*  *y*  22, 4  0, 05 mol (\*\*)

Từ (\*) và (\*\*) ta có :

Vì 0 < y < 0,05 nên

0,8

*y* 

56  *M*

0  0,8

 0, 05

=> M < 40 (3\*)

56  *M*

Mặt khác : theo (2) kết hợp với đề bài ta có :

4,8 9, 6

*nHCl*  2*nM*

 2.

 mol

*M M*

Mà đề ra : 9, 6

*M*

< nHCl = 18, 25  0, 5

36, 5

mol => M > 19,2 (4\*)

Từ (3\*) và (4\*) => 19,2 < M < 40 . Vì M là kim loại có hóa trị II ,Nên chỉ có Mg = 24 là phù hợp.

## \*Bài tập:

**Bài 1:** Hòa tan 24g một oxit kim loại hóa trị II cần dùng 29,4 g H2SO4 .Xác định công thức của oxit.

**Bài 2:** Hòa tan hoàn toàn 8,1 g một kim loại hóa trị III bằng dung dịch H2SO4 sau phản

ứng thấy có 10,08 lít khí H2 thoát ra (đktc).Xác định tên kim loại.

**Bài 3:** Cho 4g Fe và một kim loại hóa trị II vào dung dịch H2SO4 loãng dư thu được 2,24 lít H2 (đktc).Nếu cho 1,2 g kim loại hóa trị II đó phản ứng với O2 thì cần chưa đến 0,7 lít O2 (đktc).

1. Xác định kim loại hóa trị II.
2. Tính thành phần % của mỗi kim loại trong hỗn hợp ban đầu.

**Bài 4:** Hòa tan hoàn toàn 19,2 gam hỗn hợp A gồm Fe và kim loại R có hóa trị II vào dung dịch HCl dư thu được 8,96 lít khí H2 ở đktc. Mặt khác khi hòa tan hoàn toàn 9,2 gam kim loại R trong dung dịch HCl có chứa 1mol HCl thu được dung dịch B, cho quỳ tím vào dung dịch B thấy quỳ tím chuyển thành màu đỏ.

1. Xác định kim loại R
2. Tính % khối lượng mỗi kim loại trong hỗn hợp A

Giáo viên : HHG Giáo án ôn học sinh giỏi hóa 8

## a2. Dạng 2 : Không biết hóa trị của nguyên tố.

- **Cách giải:**

+ Đặt công thức chất cần tìm ở dạng chung.

+ Gọi n là hóa trị , x là số mol, M là NTK của nguyên tố cần tìm.

+ Viết phương trình hóa học,đặt số mol x vào phương trình và tính số mol của chất đã cho theo x và M.

+ Lập PT hoặc hệ phương trình toán học,biện luận giá trị để tìm khối lượng mol (M) theo hóa trị (n) của nguyên tố cần tìm ( 1 ≤ n ≤ 4 ) => NTK hoặc PTK => dựa vào bảng toàn hoàn xác định nguyên tố => Công thức của hợp chất.

**b2. Ví dụ 1:** Cho 7,2 g một kim loại chưa rõ hóa trị phản ứng hoàn toàn với 21,9 g HCl. Xác định tên kim loại.

Giải.

Đặt M là kim loại có hóa trị n , M cũng là nguyên tử khối của kim loại M.

PTHH : 2M + 2nHCl → 2MCln + nH2 ( 1 )

0, 6 mol 0,6 mol

*n*

Theo (1) => nM = 1 .*n*

*n*

*HCl*

= 0, 6

*n*

mol

=> M = 7, 2  12*n* .

0, 6

*n*

Vì n là hóa trị của kim loại nên chỉ nhận các giá trị 1,2,3,4 . Ta xét bảng sau:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| n | 1 | 2 | 3 | 4 |
| M | 12 | 24 | 36 | 48 |
|  | Loại | Mg | Loại | Loại |

Từ bảng trên ta thấy chỉ có Mg = 24 có hóa trị II là phù hợp.

**Ví dụ 2:** Để khử 6,4 g một oxit kim loại cần dùng 2,688 lít H2 (đktc).Nếu lấy lượng kim loại thu được cho tác dụng với dung dịch HCl dư thì giải phóng 1,792 lít H2 (đktc) .

Tìm tên kim loại.

Giải.

Theo lý thuyết số mol H2 dùng để khử oxit của kim loại phải bằng số mol của H2 sinh ra khi cho lượng kim loại đó tác dùng với dung dịch axit khi hóa trị của kim loại không thay đổi( hóa trị của kim loại trong oxit và trong muối như nhau).

Theo đề ra ta có :

2, 688

*n* 

*H*

2 22, 4

 0,12

mol ( dùng để khử oxit kim loại)

Giáo viên : HHG Giáo án ôn học sinh giỏi hóa 8

1, 792

*n* 

*H*

2 22, 4

 0, 08 mol ( Sinh ra khi cho kim loại tác dụng với dd axit)

muối.

Như vậy,hóa trị của kim loại có thay đổi do số mol H2 khác nhau ở 2 phản ứng. Gọi M là kim loại cần tìm, n là hóa trị của M trong oxit, m là hóa trị của M trong

PTHH : M O + nH *t**o*  2M + nH O (1)

2 n 2 2

0,12 mol

m

2M + 2mHCl

* *t**o*  2MCl

+ mH2

(2)

0,08 mol

Từ (1) và (2) ta có tỉ lệ :

*nmolH* 2

 0,12

 3 .=> n = 3 ; m = 2 .

*mmolH* 2 0, 08 2

Thay n = 3 vào phương trình (1) ta được:

M O + 3H *t**o*  2M + 3H O (3)

2 3 2 2

0,04 mol 0,12 mol

Theo (3) =>

*n*  1 *n*

2 3 3 *H*2

*M O*

 0, 04

mol.

=> khối lượng mol của M2O3 là :

6, 4

*M*   160

*M O*

2 3 0, 04

=> 2M + 48 = 160

=> M = 56

Vậy kim loại cần tìm là Fe = 56.

## \* Bài tập:

**Bài 1:** Cho 3,06 g MxOy của kim loại M có hóa trị không đổi ( hóa trị từ 1 đến 3) vào HNO3 dư thì thu được 5,22 g muối.Xác định công thức của MxOy.

**Bài 2:** Hòa tan a gam một oxit sắt cần dùng 0,45 mol HCl,còn nếu khử toàn bộ cũng khối lượng oxit sắt nói trên bằng CO nung nóng,dư thì thu được 8,4 g Fe.Tìm công thức của oxit sắt.

**Bài 3:** Khử hoàn toàn 23,2g một oxit kim loại bằng CO ở nhiệt độ cao thành kim loại. Dẫn toàn bộ khí sinh ra vào bình 0,25 mol Ba(OH)2 thấy tạo ra 19,7g kết tủa. Nếu cho lượng kim loại sinh ra hòa tan hết vào dung dịch HCl dư thì thu được 6,72 lít khí (đktc). Xác định oxit kim loại đó.

**Bài 4:** Khử hoàn toàn 32 g một oxit kim loại M cần dùng tới 13,44 lít H2 (đktc).Cho toàn bộ kim loại thu được tác dụng với dung dịch HCl dư thì thu được 8,96 lít H2 (đktc)

Xác định kim loại M và công thức hóa học của Oxit.

Giáo viên : HHG Giáo án ôn học sinh giỏi hóa 8

## 5 . Giải bài toán dựa vào định luật bảo toàn nguyên tố .

**\* Phương pháp:** Giải bài toán dựa vào quan hệ về số mol.

- Biết số mol nguyên tố => số mol của chất chứa nguyên tố đó và ngược lại.

VD:

*nAl*

(*SO* ) 0,3*mol*

=> nAl = 2.0,3 = 0,6 mol

2 4 3

=> nS = 3.0,3 = 0,9 mol

=> nO = 12.0,3 = 3,6 mol

* **Định luật :** **nX ( Trước** phản ứng ) = **nX (** sau phản ứng )
* **Dấu hiệu:** Đề cho số liệu số mol hoặc thể tích ( trực tiếp hoặc gián tiếp )

## \* Phân loại:

### - Dạng 1: *Từ nhiều chất một chất chứa nguyên tố đang xét*

**VD:** Hỗn hợp kim loại / oxit / hiđrôxit Axit Muối dd bazơ Bazơ to Oxit

=> Nguyên tố kim loại được bảo toàn.

## - Dạng 2: Từ 1 chất hỗn hợp nhiều sản phẩm chứa nguyên tố đang xét

3 3

**VD:** ( CO2 , SO2 ) + dd kiềm không dư

=> Bảo toàn nguyên tố : X (S,C)

*XO*2  *H*X*O*

( X : C,S )

=> *nX*(*XO* )  *n*

2 *n*

 =>

*nXO*  *n*

2  *n* 

2 *X* (*XO*3 )

*X*(*H*X*O*3 )

2 *XO*3

*H*X*O*3

- **Dạng 3:** Bài toán khử hỗn hợp oxit kim loại bằng (CO hoặc H2) chỉ khử được những oxit của kim loại yếu hơn Al.

0

Sơ đồ: oxit kim loại + (CO , H ) *t* Chất rắn + hỗn hợp khí (CO,H ,CO ,H O)

2

Bản chất là các phản ứng:

2 2 2

CO + [ O ] → CO2 H2 + [ O ] → H2O

=> nO =

2

2

*nCO* =

*nH O*

=> m chất rắn = mOxit – mO .

\* **Ví dụ 1:** Để khử hoàn toàn 3,04 gam hỗn hợp X gồm FeO, Fe3O4, Fe2O3 cần 0,05 mol H2. Mặt khác hòa tan hoàn toàn 3,04 gam hỗn hợp X trong dung dịch H2SO4 đặc thu được khí SO2 (sản phẩm khử duy nhất) ở điều kiện tiêu chuẩn.Tính thể tích SO2.

### *Giải*

PT: FeO + H2  Fe + H2O Fe2O3 + 3H2  2Fe + 3H3O

Thực chất phản ứng khử các oxit trên là H2 + O( Oxit)  H2O

0,05  0,05 mol

Đặt số mol hỗn hợp X gồm FeO, Fe3O4, Fe2O3 lần lượt là x, y, z. Ta có: nO = x + 4y + 3z = 0,05 mol (1)

Giáo viên : HHG Giáo án ôn học sinh giỏi hóa 8

 nFe

 3,04  0,05 16  0,04 mol

56

 x + 3y + 2z = 0,04 mol (2) Nhân hai vế của (2) với 3/2 rồi trừ (1) ta có:

x + y = 0,02 mol.

Mặt khác:

2FeO + 4H2SO4  Fe2(SO4)3 + SO2 + 4H2O

x  x/2

2Fe3O4 + 10H2SO4  3Fe2(SO4)3 + SO2 + 10H2O

y  y/2

 tổng:

nSO2

 x  y  0,2  0,01 mol

2 2

Vậy: VSO  224 ml.

2

***Ví dụ 2:*** Thổi từ từ V lít hỗn hợp khí (đktc) gồm CO và H2 đi qua một ống đựng 16,8 gam hỗn hợp 3 oxit: CuO, Fe3O4, Al2O3 nung nóng, phản ứng hoàn toàn. Sau phản ứng thu được m gam chất rắn và một hỗn hợp khí và hơi nặng hơn khối lượng của

hỗn hợp V là 0,32 gam. Tính V và m.

### *Hướng dẫn giải*

Thực chất phản ứng khử các oxit trên là CO + O  CO2

H2 + O  H2O.

Khối lượng hỗn hợp khí tạo thành nặng hơn hỗn hợp khí ban đầu chính là khối lượng của nguyên tử Oxi trong các oxit tham gia phản ứng. Do vậy:

mO = 0,32 gam.

 nO

 0,32  0,02 mol

16

 nCO  nH   0,02 mol .

2

Áp dụng định luật bảo toàn khối lượng ta có: moxit = mchất rắn + 0,32

 16,8 = m + 0,32

 m = 16,48 gam.

 Vhh (COH )  0,02  22,4  0,448 lít

2

***Ví dụ 3:*** Thổi rất chậm 2,24 lít (đktc) một hỗn hợp khí gồm CO và H2 qua một ống sứ đựng hỗn hợp Al2O3, CuO, Fe3O4, Fe2O3 có khối lượng là 24 gam , được đun nóng.

Sau khi kết thúc phản ứng khối lượng chất rắn còn lại trong ống sứ là bao nhiêu gam?

Giáo viên : HHG Giáo án ôn học sinh giỏi hóa 8

nhh (COH2 )

 2,24  0,1 mol

22,4

### *Hướng dẫn giải*

Thực chất phản ứng khử các oxit là: CO + O  CO2

H2 + O  H2O.

Vậy: nO  nCO  nH  0,1 mol .

2

 mO = 1,6 gam.

Khối lượng chất rắn còn lại trong ống sứ là: 24  1,6 = 22,4 gam

# Bài tập vận dụng

Bài 1: Khử hoàn toàn 24 gam hỗn hợp CuO và FexOy bằng H2 dư ở nhiệt độ cao thu

được 17,6 gam hỗn hợp 2 kim loại. Tính khối lượng H2O tạo thành sau phản ứng.

Bài 2: Khử hết m gam Fe3O4 bằng CO thu được hỗn hợp A gồm FeO và Fe. A tan vừa đủ trong 0,3 lít dung dịch H2SO4 1M cho ra 4,48 lít khí (đktc). Tính m?

Bài 3: Dẫn từ từ V lít khí CO (đktc) đi qua một ống sứ đựng lượng dư hỗn hợp rắn gồm CuO, Fe2O3 (ở nhiệt độ cao). Sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được khí X. Dẫn toàn bộ khí X ở trên vào lượng dư dung dịch Ca(OH)2 thì tạo thành 4 gam kết tủa. Tính V.

Bài 4: Cho V lít hỗn hợp khí (ở đktc) 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. Tính V .

Bài 5: Khử hoàn toàn một oxit sắt X ở nhiệt độ cao cần vừa đủ V lít khí CO (đktc), sau phản ứng thu được 0,84 gam Fe và 0,02 mol khí CO2. Xác định công thức của X và Tính V .

Giáo viên : HHG Giáo án ôn học sinh giỏi hóa 8

## Giải bài toán dựa vào định luật bảo toàn khối lượng.

**a1 . phương pháp:** Giải bài toán dựa vào quan hệ khối lượng

- **Dấu hiệu:** Đề bài cho số liệu dưới dạng khối lượng ( trực tiếp hoặc gián tiếp) ,đặt biệt trong đó có khối lượng khổng đổi thành số mol được.

* + **Hệ quả 1:** Đối với 1 phản ứng hay 1 chuỗi phản ứng.

-Thì **m các chất tham gia =** **m Các chất sản phẩm**

* + **Hệ quả 2 :** Đối với 1 chất
* Thì : m Chất = m Các thành phần tạo nên nó.
* **Hệ quả 3:** Trong phản ứng có n chất tham gia và sản phẩm nếu biết m của (n -1) chất thì tính được khối lượng của chất còn lại.
* **Hệ quả 4:** Bài toán : Kim loại + axit → Muối + khí
* Phương pháp : + mMuối = m kim loại + m anion tạo muối

+ m kim loại = mMuối - m anion tạo muối

(m anion tạo muối tính theo số mol khí thoát ra )

VD: 2HCl => H2 => n

- = 2 *n*

2

Cl

*H*

H2SO4 => H2 =>

*nSO* 2  *nH* 2

**b1. Ví dụ 1 :** Hoàn tan hoàn toàn 3,22 g hỗn hợp X gồm Fe,Mg và Zn bằng một lượng vừa đủ dung dịch H2SO4 loãng ,thu được 1,344 lít H2 (đktc) và dung dịch chứa m gam muối .Tính m

4

Giải:

PTHH chung : M + H2SO4 → MSO4 + H2 (1)

Theo (1) ta có :

*n*

*H* 2 *SO*4

 *n*

2

*H*

 1, 334  0, 06 mol

22, 4

Áp dụng định luật bảo toàn khối lượng ta có:

mMuối = mX + mAxit - m Hiđrô = 3,22 + 0,06.98 - 0,06.2 = 8,98 g

**Ví dụ 2:** Hòa tan 10 g hỗn hợp 2 muối Cacbonat của kim loại hóa trị II và III bằng dung dịch HCl dư thu được dung dịch A và 6,72 lít khí (đktc).

Hỏi cô cạn dung dịch A thu được bao nhiêu gam muối khan?

Giải:

Gọi 2 kim loại hóa trị II và III lần lượt là X,Y .

PTHH: XCO3 + 2HCl → XCl2 + CO2 + H2O (1) Y2(CO3)3 + 6HCl → 2YCl3 + 3CO2 + 3H2O (2)

Số mol CO2 sinh ra ở phản ứng (1) và (2) là :

0, 672

*nCO* 

2

22, 4

 0, 03*mol*

Theo (1) và (2) ta thấy:

số mol nước luôn bằng số mol CO2

Giáo viên : HHG Giáo án ôn học sinh giỏi hóa 8

*nH O*  *nCO*

2 2

 0, 03*mol*

Và số mol axit luôn bằng 2 lần số mol CO2.

*nHCl*  2*nCO*

2

 0, 06*mol*

Theo định luật bảo toàn khối lượng ta có:

m hỗn hợp muối cacbonat + mHCl = m hỗn hợp muối Clorua +

*mCO*  *mH O*

2 2

=> m hỗn hợp muối Clorua = 10 + 0,06.36,5 - 0,03.44 - 0,03.18

= 10,33 g

## \* Bài tập:

**Bài 1:** Hòa tan hoàn toàn 23,8 g hỗn hợp 2 muối Cacbonat của kim loại hóa trị I và II bằng dung dịch HCl thu được dung dịch A và 4,48 lít khí (đktc).

Hỏi cô cạn dung dịch A thu được bao nhiêu gam muối khan?

**Bài 2:** Hòa tan 15,6 g hỗn hợp gồm Mg và Al bằng dung dịch H2SO4 lấy dư,sau phản ứng thu được 92,4 g hỗn hợp muối và V lít khí H2 (đktc). Tính V.

**Bài 3:** Cho từ từ một luồng khí CO đi qua ống sứ đựng m g hỗn hợp gồm Fe,FeO,Fe3O4 và Fe2O3 đun nóng thu được 64 g Fe,khí đi ra sau phản ứng cho đi qua dung dịch Ca(OH)2 dư thu được 40 g kết tủa.Tính m

**Bài 4:** Hoàn tan hoàn toàn 11,8 g hỗn hợp X gồm Fe, Mg và Al bằng một lượng vừa đủ dung dịch HCl loãng ,thu được 11,2 lít H2 (đktc) và dung dịch chứa m gam muối .Tính m. **Bài 5** : Hoà tan hoàn toàn 23,8g hỗn hợp gồm một muối cacbonat của kim loại hoá trị I và một muối cacbonat của kim loại hoá trị II vào dd HCl thu được 0,2mol khí CO2. Tính khối lượng muối mới tạo ra trong dung dịch.

**Bài 6** : Cho 12 gam hỗn hợp hai kim loại Fe, Cu tác dụng vừa đủ với dung dịch HNO3 63%.Sau phản ứng thu được dung dịch A và 11,2 lít khí NO2 duy nhất (đktc). Tính nồng độ % các chất có trong dung dịch A.

**Bài 7**: Cho 7,8 gam hỗn hợp kim loại Al và Mg tác dụng với HCl thu được 8,96 lít H2 (ở đktc). Hỏi khi cô cạn dung dịch thu được bao nhiêu gam muối khan.

**Bài 8**. Hòa tan hoàn toàn 8,68g hỗn hợp (Fe,Mg,Zn) cần dùng hết 160 ml dung dịch HCl 2M.

1. Tính thể tích H2(đktc) thoát ra.
2. Cô cạn dung dịch thu được sau phản ứng thì thu được bao nhiêu gam muối khan?

Giáo viên : HHG Giáo án ôn học sinh giỏi hóa 8

## Giải bài toán bằng phương pháp khối lượng mol trung bình ( *M* )

1. **Lý thuyết:**

* Khối lượng mol trung bình của hỗn hợp là khối lượng của 1 mol hỗn hợp đó.
* Công thức tính khối lượng mol trung bình:

+ *M* =

*mhh nhh*

 *M*1.*n*1  *M* 2 .*n*2 ...  *Mi* .*ni*

*n*1  *n*2 ...  *ni*

(1)

+ Đối với chất khí vì thể tích tỉ lệ với số mol nên (1) được viết lại như sau:

*M* = *M*1.V1  *M* 2 .V2 ...  *Mi* .V*i*

*V*1  *V*2 ...  *Vi*

(2)

Từ (1) và (2) suy ra : *M* = M1.x1 + M2.x2 + … + Mi.xi (3)

( x1 ,x2…xi là thành phần % số mol hoặc thể tích chất khí, được lấy theo số thập phân nghĩa là : 100% tương ứng với x = 1 , 50% ứng với x = 0,5)

* Nếu hỗn hợp gồm 2 chất thì :

Từ (1) => *M* =

Từ (2) => *M* =

*M*1.*n*1  *M* 2 .(*n*  *n*1 )

*n*

*M*1. V1  *M* 2 .(V V1 )

*V*

Từ (3) => *M* = M1.x + M2.(1 – x )

## Tính chất:

**+** M Min < *M* < M Max

+ Nếu số mol hoặc thể tích 2 chất khí bằng nhau thì *M* =

*M*1  *M* 2

2

1. **Ví dụ 1:** Hòa tan hoàn toàn 8,5 g một hỗn hợp gồm 2 kim loại kiềm A,B thuộc 2 chu kỳ kế tiếp nhau trong bảng tuần hoàn bằng nước ,sau phản ứng thấy có 3,36 lít khí H2 sinh ra ( ở đktc).
2. Tìm 2 kim loại A,B.
3. Tính khối lượng của mỗi kim loại trong hỗn hợp ban đầu.

Giải:

1. Tìm 2 kim loại A,B:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| PTHH: 2A  x mol | + | 2H2O | → 2AOH | + | H2 (1)  x/2 mol |
| 2B  y mol | + | 2H2O | → 2BOH | + | H2  y/2 mol |

Đặt

 *n A*



 *n B*

 *xm ol*

 *ym ol*

Theo (1) và (2) ta có: nhh = x + y =

2*n*  2. 3, 36  0, 3

mol (\*)

=> *M* =

*mhh nhh*

*H*2

 8, 5  28, 33

0, 3

22, 4

Giáo viên : HHG Giáo án ôn học sinh giỏi hóa 8 Giả sử : MA < MB ,Dựa vào bảng tuần hoàn kết hợp với đề bài ta thấy:

Na = 23 < *M* < 39 = K .

Vậy 2 kim loại cần tìm là Na = 23 và K = 39.

1. Tính khối lượng của mỗi kim loại trong hỗn hợp ban đầu:

Theo đề ra ta có phương trình khối lượng hỗn hợp 2 kim loại là: mNa + mK = 23x + 39y = 8,5 (\*\*)

Từ (\*) và (\*\*) ta có:

 *x*  0, 2



 *y*  0,1

=> mNa = 0,2 . 23 = 4,6 g

=> mK = 0,1 . 39 = 3,9 g

**Ví dụ 2:** Để hòa tan hoàn toàn 28,4 gam hỗn hợp 2 muối Cacbonat của 2 kim loại thuộc phân nhóm chính nhóm II,cần dùng a gam HCl,sau khi kết thúc phản ứng thấy có 6,72 lít khí CO2 thoát ra ở (đktc) và dung dịch A có chứa m gam hỗn hợp muối.

* 1. Tính giá trị a
  2. Xác định tên 2 kim loại và tính giá trị m.

Giải:

1. Tính giá trị của a

Số mol CO2 sinh ra là:

6, 72

*nCO*2  22, 4  0, 3

mol

Thay hỗn hợp 2 muối Cacbonat bằng *M* CO3.

PTHH: *M* CO3 + 2HCl → *M* Cl2 + CO2 + H2O (1)

0,3 mol 0,6 mol 0,3 mol 0,3 mol Theo (1) => nHCl = 2 *nCO* = 0,6 mol

2

=> mHCl = 0,6 . 36.5 = 21,9 g

1. Xác định tên 2 kim loại và tính giá trị m.

2

Theo (1)

  *n*

*M C O* 3

 *n C O*

 0 , 3 *m o l*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| => | *M* | + | 60 = | 28, 4 = 94,67  0, 3 |
| => | *M* |  | = | 34,67 |

Gọi A,B là KHHH của 2 kim loại thuộc phân nhóm chính nhóm II.

Giả sử : MA < MB ,Dựa vào bảng tuần hoàn kết hợp với đề bài ta thấy: Mg = 24 < *M* = 34,67 < 40 = Ca .

Vậy 2 kim loại cần tìm là Mg = 24 và Ca = 40. Khối lượng muối thu được trong dung dịch A là :

*m*

m =

*M Cl*2

 ( *M*

 71).0, 3  (34, 67  71).0, 3  31, 7 g

Giáo viên : HHG Giáo án ôn học sinh giỏi hóa 8

## \* Bài tập:

**Bài 1:** Cho 7,6 g hỗn hợp 2 kim loại kiềm thổ thuộc 2 chu kỳ liên tiếp trong bảng tuần hoàn tác dụng với dung dịch HCl dư,sau phản ứng thu được 5,6 lít H2 (đktc) và dung dịch B.Xác định tên kim loại trong hỗn hợp ban đầu.

**Bài 2:** Cho 2g hỗn hợp gồm Fe và kim loại hóa trị II vào dung dịch HCl dư thì thu được 1,121 lít H2 (đktc).Mặt khác,nếu hòa tan 4,8g kim loại hóa trị II đó cần chưa đến 500 ml dung dịch HCl 1M.Xác định kim loại hóa trị II.

**Bài 3.**Hoà tan 103,8 g hỗn hợp gồm ZnCO3 và RCO3 bằng 300ml dung dịch H2SO4 loãng ta thu được dung dịch A, chất rắn B và 4,48 lít CO2 (đktc). Cô cạn dung dịch A thì thu được 16,1g muối khan. Mặt khác đem nung chất rắn B tới khối lượng không đổi thì thu được 8,96 lít CO2 (đktc) và chất rắn B1. Tính nồng độ mol/lít của dung dịch H2SO4 loãng đã dùng, khối lượng của B, B1 và khối lượng nguyên tử của R. Biết trong hỗn hợp đầu số mol của RCO3 gấp 2 lần số mol của ZnCO3.

**Bài 4**: Một hỗn hợp 2 kim loại kiềm thổ A, B thuộc 2 chu kì kế tiếp nhau trong bảng hệ thống tuần hoàn có khối lượng là 10,4 gam. Hỗn hợp này tan hết trong dung dịch HCl dư ,thu được 6,72 lít khí H2 (đktc). Tìm hai kim loại A, B và khối lượng của mỗi kim loại.

**Bài 5:** Hòa tan hoàn toàn 2,84 gam hỗn hợp hai muối cacbonat của hai kim loại phân nhóm IIA và thuộc hai chu kỳ liên tiếp trong bảng tuần hoàn bằng dung dịch HCl ta thu được dung dịch X và 672 ml CO2 (ở đktc).

1. Hãy xác định tên hai kim loại.
2. Cô cạn dung dịch X thì thu được bao nhiêu gam muối khan?

**Bài 6.** Hoà tan hỗn hợp 6,4 gam CuO và 16 gam Fe2O3 trong 320ml dung dịch HCl 2M. Sau phản ứng có m rắn không tan và m’ gam muối. Xác định m và m’ biến thiên trong khoảng nào ?

**Bài 7.** Hoà tan vừa đủ 6 gam hỗn hợp gồm kim loại X ( hoá trị I) và kim loại Y ( hoá trị II) trong hỗn hợp hai axit HNO3 và H2SO4 thấy có 2,688 lớt hỗn hợp khí NO2 và SO2 sinh ra ( đktc) nặng 5,88 gam. Cô cạn dung dịch sau phản ứng thu được m ( gam) muối khan.

a/ Tìm m

b/ Khi tỉ lệ số mol của các khí thay đổi thì m biến thiên trong khoảng nào ?

**Bài 8.** Cho 46,7 gam hỗn hợp X gồm CuO, ZnO, FeO vào trong 800ml ddHCl 1,75M . Lượng axit còn dư phải trung hoà bằng 200ml ddNaOH 1M. Xác định khoảng biến thiên % khối lượng FeO trong hỗn hợp X.

**Bài 9.** Hỗn hợp A gồm 0,56 gam Fe và 16 gam Fe2O3. Trộn A với a mol bột nhôm rồi nung ở nhiệt độ cao( không có không khí ) thu được hỗn hợp B. Nếu cho B tan trong H2SO4 loóng dư thì thu được V lít khí , nhưng nếu cho B tan trong NaOH dư thì thu được 0,25V lít khí ( các khí trong cùng điều kiện)

Giáo viên : HHG Giáo án ôn học sinh giỏi hóa 8 a/ Viết các PTHH xảy ra

b/ Tìm khoảng biến thiên của khối lượng nhôm ( nếu phản ứng nhiệt nhôm chỉ tạo ra Fe)

**Bài 10:** Hòa tan hoàn toàn 10,4 g một hỗn hợp gồm 2 kim loại kiềm thổ A,B thuộc 2 chu kỳ kế tiếp nhau trong bảng tuần hoàn bằng dung dịch HCl ,sau phản ứng thấy có 6,72 lít khí H2 sinh ra ( ở đktc).

* 1. Tìm 2 kim loại A,B.
  2. Tính khối lượng của mỗi kim loại trong hỗn hợp ban đầu.

**Bài 11:** Để hòa tan hoàn toàn 5,04 gam hỗn hợp 2 muối Cacbonat của 2 kim loại thuộc phân nhóm chính nhóm I,cần dùng x gam HCl,sau khi kết thúc phản ứng thấy có 0,896 lít khí CO2 thoát ra ở (đktc) và dung dịch A có chứa y gam hỗn hợp muối.

1. Tính giá trị x
2. Xác định tên 2 kim loại và tính giá trị y.

**Bài 11**: Để hoà tan 9,6g một hỗn hợp đồng mol (cùng số mol) của 2 oxit kim loại có hoá trị II cần 14,6g axit HCl. Xác định công thức của 2 oxit trên. Biết kim loại hoá trị II có thể là Be, Mg, Ca, Fe, Zn, Ba.

Đáp số: MgO và CaO

**Bài 12**: a/ Cho 13,8 gam (A) là muối cacbonat của kim loại kiềm vào 110ml dung dịch HCl 2M. Sau phản ứng thấy còn axit trong dung dịch thu được và thể tích khí thoát ra V1 vượt quá 2016ml. Viết phương trình phản ứng, tìm (A) và tính V1 (đktc).

b/ Hoà tan 13,8g (A) ở trên vào nước. Vừa khuấy vừa thêm từng giọt dung dịch HCl 1M cho tới đủ 180ml dung dịch axit, thu được V2 lít khí. Viết phương trình phản ứng xảy ra và tính V2 (đktc).

**Bài 13**.Hoà tan hết 11,3g hỗn hợp A gồm Fe và kim loại R (hoá trị II không đổi) vào 300ml dung dịch HCl 2,5M thu được 6,72 lit khí (đktc). Mặt khác lấy 4,8g kim loại M tan hết vào 200ml dung dịch H2SO4 nồng độ 2M thì H2SO4 còn dư.

a/ Xác định kim loại R.

b/ Tính thành phần % theo khối lượng của Fe, R trong hỗn hợp.

**Bài 14**: Khi cho 3,1 gam hỗn hợp hai kim loại kiềm thuộc hai chu kỳ liên tiếp tác dụng hết với nước ta thu được 1,12 lít H2 (đktc). Xác định hai kim loại và tính thành phần

% theo khối lượng của hỗn hợp.

**Bài 15.** Một hỗn hợp 2 kim loại kiềm A, B thuộc 2 chu kì kế tiếp nhau trong bảng hệ thống tuần hoàn có khối lượng là 8,5 gam. Hỗn hợp này tan hết trong nước dư cho ra 3,36 lít khí H2 (đktc). Tìm hai kim loại A, B và khối lượng của mỗi kim loại.

Giáo viên : HHG Giáo án ôn học sinh giỏi hóa 8

1. **Giải bài toán bằng phương pháp tăng , giảm khối lượng . a1 . Dạng 1: *Kim loại phản ứng với muối của kim loại yếu hơn.***

* Cách giải chung:
* Viết PTHH:
* Tính khối lượng của kim loại tăng hoặc giảm theo PTHH.
* Tính khối lượng của kim loại tăng hoặc giảm theo đề bài.
* Tính số mol kim loại tăng hoặc giảm :

n kim loại tăng hoặc giảm = *mX*

*mY*

( m X : khối lượng kim loại tăng hoặc giảm theo đề bài ,m Y : khối lượng kim loại tăng hoặc giảm theo PTHH , mX = m KL sau phản ứng - m KL trước phản ứng )

* Dựa vào PTHH tìm số mol của chất cần tìm theo số mol của chất đã biết

( hoặc lập PT hay hệ PT đại số ,giải PT hoặc hệ PT để tìm số mol.)

* Đổi số mol vừa tìm được ra yêu cầu của đề bài.
* **Lưu ý:** - Nếu khối lượng kim loại tăng thì:

m Kim loại tăng = m Kim loại giải phóng - m Kim loại tan

* + Nếu khối lượng kim loại giảm thì:

m Kim loại giảm = m Kim loại tan – m Kim loại giải phóng

* + Nếu đề bài cho khối lượng thanh kim loại tăng a% hoặc giảm b% thì nên đặt thanh kim loại ban đầu là m gam.vậy khối lượng thanh kim loại tăng a%.m hay giảm b%.m.

**b1. Ví dụ 1:** Cho một lá Cu có khối lượng 6 g vào dung dịch AgNO3.Phản ứng xong,đem lá kim loại ra rửa sạch,làm khô cân lại được 13,6 g. Tính khối lượng của Cu tham gia phản ứng.

Giải:

PTHH: Cu + 2AgNO3 → Cu(NO3)2 + 2Ag↓ (1)

Theo (1) Cứ 1 mol Cu phản ứng hết thì khối lượng kim loại tăng : 108.2 – 64 = 152 gam Mà theo đề ra khối lượng kim loại tăng là : 13,6 – 6 = 7,6 g.

=> Số mol của Cu tham gia phản ứng là: nCu = 7, 6  0, 05*mol*

152

=> mCu = 0,05.64 = 3,2 g

**Ví dụ 2:** Nhúng thanh kim loại M có hóa trị II vào dung dịch CuSO4,sau một thời gian lấy thanh kim loại ra thấy khối lượng giảm 0,05%.Mặt khác nhúng thanh kim loại trên vào dung dịch Pb(NO3)2 ,sau một thời gian thấy khối lượng tăng 7,1%.Xác định tên kim loại M,biết số mol của CuSO4 và Pb(NO3)2 tham gia phản ứng bằng nhau.

Giải:

Giáo viên : HHG Giáo án ôn học sinh giỏi hóa 8

Gọi m là khối lượng thanh kim loại, A là nguyên tử khối của kim loại, x là số mol của kim loại phản ứng.

PTHH: M + CuSO4 → MSO4 + Cu (1)

Theo (1) => Cứ 1 mol M phản ứng hết thì khối lượng thanh kim loại giảm là ( A - 64 )g

Theo đề ra thì khối lượng thanh kim loại giảm là : 0, 05.*m g*

100

Theo (1) =>

*n*CuS*O*

4

 *nM*

0, 05.*m*

 100

*A*  64

mol (\*)

Mặt khác, nếu nhúng thanh kim loại M vào dung dịch Pb(NO3)2 ta có PTHH sau: PTHH: M + Pb(NO3)2 → M(NO3)2 + Pb (2)

Theo (2) => Cứ 1mol M phản ứng hết thì khối lượng thanh kim loại tăng là: ( 207- A ) g

Theo đề ra thì khối lượng thanh kim loại tăng là: 7,1.*m g*

100

Theo (2) =>

*nPb*( *NO*3 )2

 *nM*

7,1.*m*

 100

207  *A*

mol (\*\*)

Theo đề bài số mol của CuSO4 và Pb(NO3)2 tham gia phản ứng bằng nhau.Nên từ (\*) và

(\*\*) ta có:

0, 05.*m*

100 =

*A*  64

7,1.*m*

100

207  *A*

Giải phương trình trên ta được: A = 65.Vậy kim loại M cần tìm là kẽm Zn = 65.

## a2. Dạng 2: Tăng giảm khối lượng của chất kết tủa hay khối lượng dung dịch sau phản ứng.

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

* Cách giải chung:

+ Tìm số mol muối clorua bằng cách:

* + Độ giảm khối lượng muối = a – b là do thay Cl2 (71) bằng CO3 (60)

=> n Muối =

*a*  *b*

71 60

+ Tìm khối lượng mol phân tử muối clorua :

=> M Muối clorua =

*a nmuoi*

+ Tìm NTK của kim loại: MKL = M Muối - 71 => kim loại cần tìm => CTHH của

rmuối clorua.

**\*** Khi gặp bài toán cho m gam muối cacbonat của kim loại hóa trị II tác dụng với dung dịch H2SO4 loãng dư thu được n gam muối sunfat.Hãy tìm công thức muối cacbonat.

* Cách giải chung:

+ Tìm số mol muối cacbonat bằng cách:

* + Độ giảm khối lượng muối = n – m là do thay CO3 (60) bằng SO4 (96)

Giáo viên : HHG Giáo án ôn học sinh giỏi hóa 8

=> n Muối =

*n*  *m*

96  60

+ Tìm khối lượng mol phân tử muối cacbonat :

=> M Muối cacbonat =

*m nmuoi*

+ Tìm NTK của kim loại: MKL = M Muối - 60 => kim loại cần tìm=> CTHH của

muối cacbonat.

**b2. Ví dụ 1:** Cho 29,55 g một muối cacbonat kim loại hóa trị II vào dung dịch H2SO4 lấy dư,Sau phản ứng thu được 44,95 g kết tủa và khí C.

1. Tìm tên kim loại hóa trị II.
2. Tính thể tích khí C ở (đktc).

Giải:

1. Tìm tên kim loại hóa trị II.

Gọi A là KHHH của kim loại hóa trị II ,

PTHH: ACO3 + H2SO4 → ASO4↓ + CO3↑ + H2O (1)

Theo (1) Cứ 1mol ACO3 chuyển thành 1mol ASO4 thì khối lượng tăng là: 96 - 60 = 36g Mà theo đề ra khối lượng của muối tăng là : 34,95 – 29,55 = 5,4 g

=> n Muối cacbonat = 5, 4  0,15*mol*

36

Khối lượng mol của muối cacbonat là :

M Muối cacbonat =

*m* =

*nmuoi*

29, 55  197

0,15

=> MA = 197 – 60 = 137

Vậy kim loại có hóa trị II là Ba = 137.

1. Tính thể tích khí C ở (đktc). Khí C là CO2:

2

Theo (1) =>

*nCO*  n Muối cacbonat = 0,15 mol

## \*Bài tập:

2

=> *VCO*

 0,15.22,4 = 3,36 lít

**Bài 1 :** Nhúng một thanh sắt nặng 8g vào dung dịch CuSO4 ,Sau một thời gian lấy thanh sắt ra cân lại thấy nặng 8,8g.Tính khối lượng của sắ đã tham gia phản ứng.

**Bài 2:** Một tấm Zn có khối lượng 50g được cho vào dung dịch CuSO4 ,sau một thời gain đem tấm kim loại ra rửa sạch,làm khô,cân nặng 49,82g.Hãy xác định khối lượng CuSO4 tham gia phản ứng.

Giáo viên : HHG Giáo án ôn học sinh giỏi hóa 8

**Bài 3**: Nhúng một thanh kim loại M hoá trị II vào 0,5 lít dd CuSO4 0,2M. Sau một thời gian phản ứng, khối lượng thanh M tăng lên 0,40g trong khi nồng độ CuSO4 còn lại là 0,1M.Xác định kim loại M.

**Bài 4**. Một tấm Zn có khối lượng 50 g được cho vào dung dịch CuSO4.Sau khi phản ứng kết thúc đem tấm kim loại ra rửa sạch,làm khô,cân nặng 49,82 g.Hãy xác định lượng CuSO4 có trong dung dịch và khối lượng Zn đã phản ứng.

**Bài 5.** Hòa tan hoàn toàn 44,7 g hỗn hợp A gồm XCO3 và YCO3 bằng dung dịch HCl.Sau phản ứng thu được 7,84 lít khí (đktc).Tính khối lượng hỗn hợp muối thu được sau phản ứng.

**Bài 6 .** Hòa tan 14 g hỗn hợp 2 muối MCO3 và N2(CO3)3 bằng dung dịch HCl dư ,thu được dung dịch A và 0,672 lít khí(đktc).Cô cạn dung dịch A thì thu được bao nhiêu gam muối khan.

**Bài 7**: Hòa tan hoàn toàn 4g hỗn hợp MCO3và M/CO3vào dung dịch HCl thấy thoát ra V lít khí (đktc).Dung dịch thu được đêm cô cạn thu được 5,1g muối khan .Tính V.

**Bài 8.**Có 2 thanh kim loại R(Hóa trị II) có cùng khối lượng .

Thả thanh thứ nhất vào dung dịch CuSO4 và thanh thứ 2 vào dung dịch AgNO3.Sau khi kết thúc phản ứng,lấy 2 thanh kim loại đó ra khỏi dung dịch thấy khối lượng thanh thứ nhất nhẹ hơn so với ban đầu,cũn thanh thứ 2 nặng hơn so với ban đầu.Biết tất cả kim loại sinh ra đều bám vào thanh R,phần khối lượng tăng thêm gấp 75,5 lần khối lượng giảm đi và số mol 2 kim loại bám vào thanh R trong 2 thí nghiệm trên đều bằng nhau.Xác định tên kim loại R?

**Bài 9**: Hoà tan hoàn toàn 13,25 gam hỗn hợp 2 kim loại bằng dung dịch HCl thu được dung dịch A và khí B, cô cạn dung dịch A thu được 46,975 gam muối khan tính thể tích khí B ở đktc.

**Bài 10** : Hoà tan hỗn hợp 60,6 gam hai muối cacbonnat kim loại hoá trị II và III bằng dung dịch HCl dư thu được dung dịch A và 14,56 lít CO2 (ở đktc).Tính khối lượng muốn tạo thành trong dung dịch A.

**Bài 11**: Hòa tan hoàn toàn 15,6g hỗn hợp gồm Kim loại A và B bằng dung dịch H2SO4 lấy dư,sau phản ứng thu được 17,92 lít H2 ở (đktc).Tính khối lượng muối thu được sau phản.

**Bài 12**: Hoà tan hoàn toàn 14,9 gam hỗn hợp 2 kim loại bằng dung dịch HCl dư thu được dung dịch A và khí B, cô cạn dung dịch A thu được 32,65 gam muối khan Tính thể tích khí B ở đktc.

**Bài 13**: Hoà tan hoàn toàn 23,8 gam hỗn hợp một muối cacbonat của kim loại hóa trị (I) và muối cacbonat của kim loại hoá trị (II) trong dung dịch HCl dư. Sau phản ứng thu được 4,48 lít khí (đktc). Đem cô cạn dung dịch thu được bao nhiêu gam muối khan?

Giáo viên : HHG Giáo án ôn học sinh giỏi hóa 8

## Hiệu suất của phản ứng (%H)

**\* Dạng 1: Tính hiệu suất của phản ứng.**

**- Dựa vào lượng các chất tham gia phản ứng:**

Lượng thực tế đã phản ứng(PTHH)

%H = x 100%

Lượng thực tế lấy vào ( đề cho)

## - Dựa vào lượng các chất sản phẩm:

Lượng SP thực tế thu được (theo đề)

%H = x 100%

Lượng SP thu được theo PTHH

## \* Dạng 2: Đề bài cho hiệu suất của phản ứng yêu cầu tính khối lượng của chất tham gia hoặc sản phẩm

**Ví dụ 1:** Đốt cháy 12,8 g P trong oxi dư sau phản ứng thu được 24,85 g P2O5.Tính hiệu suất của phản ứng.

Số mol của P2O5 là :

24,85

Giải:

*n* 

*P O*

2 5 142

 0,175*mol*

PTHH : 4P + 5O2 → 2P2O5 (1)

0,35 mol ← 0,175 mol

Theo (1) => *n*

*P*

*PU*

 2 *n*

2 5

*P O*

 0, 35 *m ol*

**=>** *m*

*P*

*PU*

 0, 35.31  10, 85*g*

Vậy hiệu suất của phản ứng là:

%*H*  10,85 .100%  84, 77%

12,8

**Ví dụ 2:** Người ta nung 14 g CaCO3 ,sau phản ứng thu được 5,6 g CaO và khí CO2.

Tính hiệu suất của phản ứng nung vôi.

Số mol của CaCO3 là :

14

*nCaC*O3  100  0,14*mol*

Giải:

PTHH: CaCO3

* + *t**o*  CaO + CO

(1)

0,14 mol 0,14 mol

2

Theo (1) =>

*nCa O*

 *nCa C* O

 0,14 *mol*

=> mCaO = 0,14 . 56 = 7,84 g

3

Vậy hiệu suất của phản ứng là:

%*H* 

5, 6 .100%  71, 43%

7,84

Giáo viên : HHG Giáo án ôn học sinh giỏi hóa 8

**Ví dụ 3:** Có thể điều chế được bao nhiêu kg Al từ 1 tấn quặng bôxit có chứa 95% Al2O3 ,biết hiệu suất của phản ứng là 98%.

Giải:

Khối lượng Al2O3 có trong 1 tấn quặng bôxit chứa 95% Al2O3 là:

1000.95  950*kg*

100

PTHH: 2Al2O3 *D**PN**C* 4Al + 3O2 (1)

PT: 2.102 kg 4.27 kg

ĐB: 950 kg 503 kg

Theo (1) => khối lượng của Al thu được từ 950 kg Al2O3 là

950.4.27  503*kg* 2.102

Do hiệu suất phản ứng 98% nên lượng Al thực tế thu được là:

503.98  493*kg* 100

## \* Bài tập :

**Bài 1:** Nung 500 kg đá vôi ( có chứa 20% tạp chất) thì thu được 340 kg vôi sóng.Tính hiệu suất của phản ứng.

**Bài 2:** Trong phòng thí nghiệm người ta điều chế sắt bằng cách dùng H2 để khử 16 g Fe2O3.Sắt mới được điều chế cho phản ứng với H2SO4 loãng dư, thu được 3 lít H2 (đktc).Tính hiệu suất của phản ứng.

**Bài 3:** Trong phòng thí nghiệm người ta điều chế khí O2 bằng cách nhiệt phân KMnO4

ở nhiệt độ cao.Hãy tính hiệu xuất của phản ứng khi nhiệt phân 15,8g KMnO4 sau phản ứng thu được 0,896 lít O2 (đktc).

**Bài 4:** Có thể điều chế được bao nhiêu lít O2 (đktc) khi nhiệt phân 36,75g KClO3 .Biết hiệu suất của phản ứng đạt 85%.

Giáo viên : HHG Giáo án ôn học sinh giỏi hóa 8

# Chuyên đề 4 : Dung dịch

## 1.Các công thức chuyên đổi:

### *- Công thức tính nồng độ %:*

*C*%  *mct* .100%

*m*dd

(%)

=> CT tính khối lượng chất tan:

*m*  C%.*m*dd

(gam)

*ct* 100%

=> CT tính khối lượng dung dịch:

*m*dd

 *mct C*%

.100%

(gam)

=> CT tính số mol :

*n*  C%.*m*dd

100%.M

(mol)

### - *Công thức tính nồng độ mol :*

*CM* 

*n V*dd

( mol/lít hoặc M )

=> CT tính số mol : n = CM . Vdd (mol)

=> CT tính thể tích dung dịch:

*V*dd 

*C*

*n*

( lít )

### - *Công thức tính khối lượng riêng của dung dịch:*

*d*  *m*dd

*V*dd

*M*

( g/ml)

=> Công thức tính khối lượng dung dịch: mdd = d. Vdd (gam)

=> Công thức tính thể tích dung dịch :

*V*dd

 *m*dd

*d*

(ml)

- Yêu cầu Học sinh lập CT mối quan hệ giữa C% với CM và C% với S.

*C*  *C*%.10d

*M M*

; *C*%  *M* .*CM*

10.*d*

; *C*% 

*S*

*S* 100

.100%

; *S* 

1. *C*% 100  *C*%

## Toán về độ tan:

1. Định nghĩa : Độ tan (S) của một chất trong nước là số gam chất đó tan được trong 100 g nước để tạo thành dung dịch bão hòa ở một nhiệt độ nhất định.
2. Công thức tính :

*S*  *mct* .100

*mH O*

2

(gam) ( S là độ tan , mct là khối lượng chất tan )

\* **Ví dụ 1:** Ở 200C,hòa tan 80 g KNO3 vào 190 gam nước thì thu được dung dịch bão hòa.Tìm độ tan của KNO3 ở nhiệt độ đó.

Giải:

Theo bài ra ta có:

*SKNO*3 (200 *C* )

 *mct* .100

*mH O*

2

= 80.100  42,1*g* 190

Vậy độ tan của KNO3 ở 200C là 42,1g

` \* **Ví dụ 2:** Xác định lượng muối KCl kết tinh khi làm lạnh 604 g dung dịch muối

KCl bão hòa ở 800C xuống 200C.Cho S

0

KCl (80 C )

= 51 g và S

o KCl ( 20 C)

= 34g.

Ở 800C SKCl = 51 g

Giải :

Nghĩa là trong 151 g dung dịch KCl có chứa 51 g KCl Vậy trong 604 g dung dịch KCl có chứa x g KCl

Giáo viên : HHG Giáo án ôn học sinh giỏi hóa 8

604.51

=>

*x*   204*g* 151

KCl và 400 g Nước.

Ở 200C SKCl = 34g.

Nghĩa là 100 g Nước hòa tan được tối đa 34 g KCl. Vậy 400 g Nước hòa tan được tối đa y g KCl.

400.34

=>

*y*   136*g*

100

KCl

Vậy lượng KCl kết tinh trong dung dịch là : 204 - 136 = 68 g KCl

## \* Bài tập:

**Bài 1:** Ở 200C,Trong 10 g Nước cất chỉ hòa tan tối đa được 1,61 g Na2SO4.tính độ tan của Na2SO4 ở nhiệt độ đó và tính C% của dung dịch Na2SO4 bão hòa ở nhiệt độ đó.

**Bài 2:** Xác định khối lượng NaNO3 kết tinh lại khi hạ nhiệt độ của 84 g dung dịch NaNO3 bão hòa từ nhiệt độ 1000C xuống 200C.Biết độ tan của NaNO3 ở 1000C và 200C lần lượt là 180g và 88g.

**Bài 3:** Ở 120C có 1335 g dung dịch CuSO4 bão hòa.đun nóng dung dịch lên 900C .Hỏi phải thêm bao nhiêu gam CuSO4 vào dung dịch để được dung dịch bão hòa. Biết ở 200C độ tan của CuSO4 là 33,5g và ở 900C là 80g.

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

**Bài 5:** Cho biết nồng độ của dung dịch KAl(SO4)2 bão hòa ở 200C là 5,66%.

* 1. Tính độ tan của KAl(SO4)2 ở 200C.
  2. Lấy 600 g dung dịch bão hòa KAl(SO4)2 ở 200C đem đua nóng để làm bay hơi bớt 200 g nước,phần còn lại được làm lạnh đến 200C.Hỏi có bao nhiêu g tinh thể phèn KAl(SO4)2 . 12H2O kết tinh.

**Bài 6:** Giả thiết độ tan của CuSO4 ở 100C và 800C lần lượt là 17,4g và 55g.Làm lạnh 1,5 kg dung dịch CuSO4 bão hòa ở 800C xuống 100C.Tính số gam CuSO4.5H2O tách ra.

**Bài 7:** Hòa tan 450g KNO3 vào 500g nước cất ở 250C ( dung dịch X).Biết độ tan của KNO3 ở 200C là 32g.Hãy xác định khối lượng KNO3 tách ra khỏi dung dịch khi làm lạnh dung dịch X đến 200C.

## Toán về nồng độ dung dịch.

- **Cách giải:** tương tự như các phương pháp đã học.Các em vận dụng tất cả những phương pháp đã học vào làm bài.

### *- Khi giải bài toán dạng nồng độ dung dịch cần lưu ý một số vấn đề sau:*

* **Khi đề bài cho :** Hòa tan 1 chất vào nước yêu cầu tính nồng độ dung dịch thu được thì có các khả năng sau xảy ra:
  + Chất đó chỉ tan trong nước : thì ta tính nồng độ của chất đem hòa tan.

` - Chất đó phản ứng với nước: Thì ta tính nồng độ của chất tạo thành sau phản ứng.

* **Khi đề bài cho :** nhiều chất trộn lẫn vào nhau và yêu cầu tính C% thì ta tính khối lượng dung dịch sau phản ứng như sau:
  + Nếu Sản phẩm tạo thành không có chất kết tủa hoặc bay hơi thì: m dung dịch sau phản ứng **=** m Các chất đem trộn lẫn

Giáo viên : HHG Giáo án ôn học sinh giỏi hóa 8

- Nếu sản phẩm tạo thành sau phản ứng có chất kết tủa hoặc bay hơi thì: m dung dịch sau phản ứng **=** m Các chất đem trộn lẫn - m chất kết tủa.

m dung dịch sau phản ứng **=** m Các chất đem trộn lẫn - m Chất khí

Hoặc : m dung dịch sau phản ứng **=** m Các chất đem trộn lẫn - m chất kết tủa. - m Chất khí

\* **khi gặp bài toán:** Làm bay hơi c gam nước từ dung dịch có nồng độ a% được dung dịch mới có nồng độ b% .Hãy xác định khối lượng của dung dịch ban đầu.

Giải

Giả sử khối lượng của dung dịch ban đầu là m gam.

Do cô cạn hoặc thêm nước vào dung dịch thì khối lượng chất tan trong dung dịch không thay đổi nên

Ta có phương trình:

## \*Bài tập:

*a*.*m*  *b*(*m*  *c*)  *m* 

100 100

*bc b*  *a*

(*g*)

**Bài 1:** Để hòa tan hết a g CuO cần dùng 500 ml dung dịch H2SO4 20% có d = 1,04 g/ml Tính a.

**Bài 2:** Cho 200 g dung dịch HCl 3,65% tác dụng với 300g dung dịch NaOH 1,5M có d= 1,05 g/ml .Tính khối lượng NaCl thu được.

**Bài 3:** Cho 100g dung dịch H2SO4 19,6% vào 400g dung dịch BaCl2 13%.Tính khối lượng kết tủa và nồng độ % các chất có trong dung dịch sau phản ứng.

**Bài 4:** Cho 6,2g Na2O vào 300ml dung dịch CuSO4 0,1M sau một thời gian thấy có xuất hiện kết tủa mầu xanh lam,lọc lấy kết tủa ,rồi đem nung đến khối lượng không đổi thì thu được chất rắn A.

1. Tính khối lượng chất rắn A.
2. Tính nồng độ mol của các chất trong dung dịch thu được .Biết sau phản ứng thể tích thay đổi không đáng kể.

**Bài 5:** Cho 6,9 gam Na vào 320 gam dung dịch CuSO4 20%, sau phản ứng thu được dung dịch A, khí B và chất rắn C.

1. Tính thể tích khí B (đktc)
2. Lọc bỏ chất rắn C rồi nung đến khối lượng không đổi thì thu được chất rắn D. Tính khối lượng chất rắn D
3. Tính nồng độ % của các chất có trong dung dịch A

Giáo viên : HHG Giáo án ôn học sinh giỏi hóa 8

* 1. **Pha trộn dung dịch: *Pha trộn dung dịch có nồng độ khác nhau và khối lượng riêng khác nhau nhưng chất tan giống nhau****( Trường hợp không xảy ra phản ứng)*

## \* Phương pháp đại số:

* Gọi **m dd (1) ,m dd (2) ; C% (1) ; C% (2)** lần lượt là khối lượng và nồng độ % của dung dịch 1 và 2 ta có:
  + **m dd (1) + m dd (2) = m dd mới**
  + **m CT(dd 1 ) + mCT ( dd 2 ) = m CT ( dd mới )**

**=>** *C*%

dd*M*

 *mCTM* .100%

*m*dd*M*

## \* Phương pháp đường chéo:

m1 gam dung dịch C1 %

V1 lít dung dịch C1(M) V1 ml dung dịch d1

*C*2  *C*

C ( C và d của dung dịch mới) d

m2 gam dung dịch C2% V2 lít dung dịch C2(M) V2 ml dung dịch d2

*C*1  *C*

=> *m*1 

*C*2  *C C*1  *C*

*m*2

=> *V*1 

*C*2  *C C*1  *C*

*V*2

=> *V*1 

*d* 2  *d d* 1  *d*

*V* 2

\* **Ví dụ 1:** Cần phải trộn bao nhiêu gam dung dịch NaOH 25% vào 200g dung dịch NaOH 10% để thu được dung dịch NaOH có nồng độ 15%.

Giải:

\* Cách 1: phương pháp đại số:

Gọi mdd (1) là khối lượng dung dịch NaOH 25% ta có:

mct =

1. *m*dd(1) 100

 0, 25*m*dd(1)

(gam)

khối lượng của NaOH có trong 200g dung dịch NaOH 10% là :

m ct = 10.200  20*g* 100

Khối lượng dung dịch NaOH sau pha trộn là : m dd mới = 200 + mdd (1)

Khối lượng chất tan có trong dung dịch mới là:

Mct mới = 20 + 0,25.mdd(1) Nồng độ % của dung dịch mới là :

Giáo viên : HHG Giáo án ôn học sinh giỏi hóa 8

0, 25.*m*dd(1)  20

*C*% 

200  *m*dd(1)

.100%  15%

Giải phương trình trên ta được: mdd (1) = 100g Vậy phải cần thêm 100g dung dịch NaOH 25%.

\*Cách 2: phương pháp đường chéo:

Áp dung phương pháp sơ đồ đường chéo ta có:

m1 gam dung dịch 25%

10 15  5

15%

m2 gam dung dịch 10%

25 15  10

=> *m*1  5

200 10

=> m1 = 100g

Vậy phải cần thêm 100g dung dịch NaOH 25%.

## \* Bài tập:

**Bài 1:** Tính khối lượng dung dịch KOH 38% ( d = 1,6 g/ml) và lượng dung dịch KOH 8% ( d = 1,039 g/ml) để pha trộn thành 4 lít dung dịch KOH 20% ( d = 1,1 g/ml)

**Bài 2:** Cần phải lấy bao nhiêu ml dung dịch NaOH ( d = 1,4 g/ml ) trộn với bao nhiêu ml dung dịch NaOH ( d = 1,1 g/ml ) để được 600ml dung dịch NaOH ( d = 1,2g/ml)

**Bài 3:** Cần bao nhiêu ml dung dịch H2SO4 2M pha trộn với bao nhiêu ml dung dịch H2SO4 1M được 625 ml dung dịch H2SO4 1M.

**Bài 4:** Trộn 40g dung dịch KOH 20% với 60g dung dịch KOH 10%.Ta thu được dung dịch KOH mới có nồng độ % bằng bao nhiêu.

Giáo viên : HHG Giáo án ôn học sinh giỏi hóa 8

## CHUYÊN ĐỀ 5: TOÁN OXIT

* 1. **LÍ THUYẾT CHUNG**
     1. **Khái niệm và phân loại Oxit**
* Khái niệm: Oxit là hợp chất của oxi với một nguyên tố khác.
* Phân loại:

+ Oxit kim loại: OB ( MgO, Al2O3, ZnO, Fe3O4 )

+ Oxit phi kim : OA ( CO2, SO2, P2O5, N2O5 )

## Tính chất hóa học của Oxit

* + - 1. **Tính chất hóa học của oxit bazơ (OB)**
         * **Tính chất 1: Tác dụng với nước → bazơ tan (** kiềm) Có 5 OB tác dụng với nước đó là: Li2O, Na2O, K2O, CaO, BaO. PT: Na2O + H2O → 2NaOH

CaO + H2O → Ca(OH)2

## Tính chất 2: Tác dụng với OA → Muối ( chỉ có OB có ba zơ tương ứng tan trong nước)

PT: BaO + CO2 → BaCO3

## Tính chất 3: Tác dụng với axit → Muối và nước.

PT: CuO + 2HCl → CuCl2 + H2O

## Tính chất 4: Tác dụng với kiềm → NaOH, KOH, Ca(OH)2, Ba(OH)2

Có 3 OB tác dụng được với kiềm : Al2O3, ZnO, Cr2O3 PT: Al2O3 + 2NaOH → 2NaAlO2 + H2O

ZnO + 2NaOH → Na2ZnO2 + H2O Cr2O3 + 2NaOH → 2NaCrO2 + H2O

*Lưu ý: có 2 kim loại tác dụng được với dung dịch kiềm là Al, Zn*

## Tính chất 5: Tác dụng với CO, H2, C

Các OB đều bị khử bởi: CO,H2,C trừ ( Li2O, Na2O, K2O, CaO, BaO, MgO, Al2O3) PT: Fe2O3 + 3CO → 2Fe + 3CO2

Fe3O4 + 4H2 → 3Fe + 4H2O 2ZnO + C → 2Zn + CO2

## Tính chất 6: Tác dụng với kim loại

Đây là phản ứng nhiệt kim thường gặp nhất là nhiệt Nhôm PT: 8Al + 3Fe3O4 → 4Al2O3 + 9Fe

2Al + 3CuO → Al2O3 + 3Cu

*Chú ý Al chỉ khử được oxit của các kim loại yếu hơn nó.*

## Tính chất hóa học của oxit axit

* + - * + **Tính chất 1: Tác dụng với OB.**
        + **Tính chất 2: Tác dụng với nước → axit PT:** CO2 + H2O K H2CO3

P2O5 + 3H2O → 2H3PO4 N2O5 + H2O → 2HNO3

## Tính chất 3: Tác dụng với kiềm → Muối + nước

Giáo viên : HHG Giáo án ôn học sinh giỏi hóa 8 Xét 3 OA chính : CO2, SO2, P2O5.

PT: CO2 + Ca(OH)2 → CaCO3↓ + H2O

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 2CO2 | + | Ca(OH)2 | → | Ca(HCO3)2 |  |
| P2O5 | + | 3H2O | → | 2H3PO4 |
| H3PO4 | + | NaOH | → | NaH2PO4 | + H2O |
| H3PO4 | + | 2NaOH | → | Na2HPO4 | + 2H2O |
| H3PO4 | + | 3NaOH | → | Na3PO4 | + 3H2O |

## \* Tính chất 4: Tác dụng với kim loại

0

PT: 2Mg + SiO2 *t* 2MgO + Si

Đám cháy Mg thì không thể dập tắt bởi cát ( SiO2)

## CÁC DẠNG TOÁN OB CHÍNH Dạng 1: OB tác dụng với CO, H2 Dạng 2: Phản ứng nhiệt Nhôm

**Dạng 3: Phản ứng của OB với axit ( HCl, H2SO4 loãng)**

* + 1. **Dạng 1: CO, H2 khử Oxit bazơ**

- H2,CO chỉ khử được các OB của kim loại trung bình và yếu.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| K | Na | Ba | Ca | Mg | Al | Zn | Fe | Ni | Sn | Pb | **H** | Cu | Ag | Hg | Au | Pt |

H2,CO không khử được oxit khử được oxit các kim loại này ở nhiệt độ cao PT: Fe2O3 + 3CO → 2Fe + 3CO2

Fe3O4 + 4H2 → 3Fe + 4H2O ZnO + CO → Zn + CO2

## \* Phương pháp:

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| PT: | Fe3O4 +  ZnO + | | 4H2  CO | →  → | 3Fe  Zn | +  + | 4H2O  CO2 |
| Nhận xét: | | CO H2 | +  + | O (Oxit)  O (Oxit) | →  → | CO2 H2O | |

 *n*(*CO**H* )  *nO*(Ox*it* )  *n*(*CO* *H O*)

2 2 2

Và ban đầu Fe3O4 → Sau đó Fe vì vậy m bình giảm = m O (Oxit)

***Ví dụ 1:*** Để khử hoàn toàn 3,04 gam hỗn hợp X gồm FeO, Fe3O4, Fe2O3 cần 0,05 mol H2. Mặt khác hòa tan hoàn toàn 3,04 gam hỗn hợp X trong dung dịch H2SO4 đặc thu được khí SO2 (sản phẩm khử duy nhất) ở điều kiện tiêu chuẩn.Tính thể tích SO2.

### *Hướng dẫn giải*

Giáo viên : HHG Giáo án ôn học sinh giỏi hóa 8

PT: FeO + H2 → Fe + H2O Fe2O3 + 3H2 → 2Fe + 3H2O

Nhận xét: H2 + O(Oxit)  H2O

→ nO(Oxit) = nH2 = 0,05 mol

Đặt số mol hỗn hợp X gồm FeO, Fe3O4, Fe2O3 lần lượt là x, y, z. Ta có: nO = x + 4y + 3z = 0,05 mol (1)

 nFe

 3,04  0,05 16  0,04 mol

56

 x + 3y + 2z = 0,04 mol (2) Nhân hai vế của (2) với 3/2 rồi trừ (1) ta có:

x + y = 0,02 mol.

Mặt khác:

2FeO + 4H2SO4  Fe2(SO4)3 + SO2 + 4H2O

x  x/2

2Fe3O4 + 10H2SO4  3Fe2(SO4)3 + SO2 + 10H2O

y  y/2

 tổng:

nSO2

 x  y  0,2  0,01 mol

2 2

Vậy: VSO  224 ml.

2

***Ví dụ 2:*** Thổi từ từ V lít hỗn hợp khí (đktc) gồm CO và H2 đi qua một ống đựng 16,8 gam hỗn hợp 3 oxit: CuO, Fe3O4, Al2O3 nung nóng, phản ứng hoàn toàn. Sau phản ứng thu được m gam chất rắn và một hỗn hợp khí và hơi nặng hơn khối lượng của hỗn hợp V là 0,32 gam. Tính V và m.

### *Hướng dẫn giải*

PT : CuO + CO → Cu + CO2 Fe3O4 + 4H2 → 3Fe + 4CO2

Nhận xét :

CO + O  CO2 H2 + O  H2O.

Khối lượng hỗn hợp khí tạo thành nặng hơn hỗn hợp khí ban đầu chính là khối lượng của nguyên tử Oxi trong các oxit tham gia phản ứng. Do vậy:

mO = 0,32 gam.

→ nO

 0,32  0,02 mol

16

→ n (CO + H2 ) = nO(Oxit) = 0,02 mol

→ Vhh (COH )  0,02  22,4  0,448 lít

2

Áp dụng định luật bảo toàn khối lượng ta có: moxit = mchất rắn + 0,32

 16,8 = m + 0,32

 m = 16,48 gam.

Giáo viên : HHG Giáo án ôn học sinh giỏi hóa 8

***Ví dụ 3:*** Thổi rất chậm 2,24 lít (đktc) một hỗn hợp khí gồm CO và H2 qua một ống sứ đựng hỗn hợp Al2O3, CuO, Fe3O4, Fe2O3 có khối lượng là 24 gam dư đang được đun nóng. Sau khi kết thúc phản ứng khối lượng chất rắn còn lại trong ống sứ là bao nhiêu gam?

nhh (COH2 )

 2, 24  0,1 mol

22, 4

### *Hướng dẫn giải*

PT: CuO + CO → Cu + CO2 Fe3O4 + 4H2 → 3Fe + 4CO2

Nhận xét :

CO + O  CO2 H2 + O  H2O.

→ nO(oxit)  n(COH )  0,1 mol .

2

→ mO(Oxit) = 1,6 gam.

Khối lượng chất rắn còn lại trong ống sứ là: 24  1,6 = 22,4 gam

## Bài tập vận dụng

Bài 1: Khử hoàn toàn 24 gam hỗn hợp CuO và FexOy bằng H2 dư ở nhiệt độ cao thu

được 17,6 gam hỗn hợp 2 kim loại. Tính khối lượng H2O tạo thành sau phản ứng.

Bài 2: Khử hết m gam Fe3O4 bằng CO thu được hỗn hợp A gồm FeO và Fe. A tan vừa đủ trong 0,3 lít dung dịch H2SO4 1M cho ra 4,48 lít khí (đktc). Tính m?

Bài 3: Dẫn từ từ V lít khí CO (đktc) đi qua một ống sứ đựng lượng dư hỗn hợp rắn gồm CuO, Fe2O3 (ở nhiệt độ cao). Sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được khí X. Dẫn toàn bộ khí X ở trên vào lượng dư dung dịch Ca(OH)2 thì tạo thành 4 gam kết tủa. Tính V.

Bài 4: Cho V lít hỗn hợp khí (ở đktc) 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. Tính V .

Bài 5: Khử hoàn toàn một oxit sắt X ở nhiệt độ cao cần vừa đủ V lít khí CO (đktc), sau phản ứng thu được 0,84 gam Fe và 0,02 mol khí CO2. Xác định công thức của X và Tính V .

Bài 6: Hỗn hợp A gồm CuO và một oxit của kim loại hóa trị II( không đổi ) có tỉ lệ mol 1: 2. Cho khí H2 dư đi qua 2,4 gam hỗn hợp A nung nóng thì thu được hỗn hợp rắn B. Để hòa tan hết rắn B cần dùng đúng 80 ml dung dịch HNO3 1,25M và thu được khí NO duy nhất.Xác định công thức hóa học của oxit kim loại. Biết rằng các phản ứng xảy ra hoàn toàn.

Giáo viên : HHG Giáo án ôn học sinh giỏi hóa 8

## Dạng 2: Phản ứng nhiệt Nhôm a . Lý thuyết:

2yAl + 3BxOy → yAl2O3 + 3xB ( B là kim loại hoạt động hh yếu hơn Al)

1. Tình huống 1: Phản ứng xảy ra hoàn toàn ( H%=100%)

**TH 1**: Al và BxOy vừa đủ → Sản phẩm gồm: Al2O3 và kim loại B

**TH 2**: Al dư → Sản phẩm gồm: Al2O3, kim loại B và Al dư. ( chú ý : Nếu cho sản phẩm + dd Kiềm → ↑ H2 → Al dư )

**TH 3**: BxOy dư → Sản phẩm gồm: Al2O3, kim loại B và BxOy dư.

1. Tình huống 2: Phản ứng xảy ra không hoàn toàn ( H% < 100% ) Sản phẩm gồm: Al2O3, kim loại B, Al dư và BxOy dư.

**Chú ý**: *Nếu đề yêu cầu tính hiệu suất phản ứng thì thường là phản ứng xảy ra không hoàn toàn( H% = %Al phản ứng hoặc =%BxOy phản ứng) với bài toán xảy ra hoàn toàn thường cho công thức của oxit sắt, bài toán xảy ra không hoàn toàn hay cho tìm công thức của oxit.*

* + Thường hay sử dụng:

Định luật bảo toàn khối lượng: mX = mY

Định luật bảo toàn mol nguyên tố:

nFe(X)= nFe(Y), nAl(X) = nAl(Y), nO(X) =nO(Y)

Định luật bảo toàn e : ∑n e cho = ∑n e nhận

## b. Bài tập.

**Bài tập 1**: Lấy một hỗn hợp gồm Al và Fe2O3 thực hiện phản ứng nhiệt nhôm trong điều kiện không có không khí.Chia hỗn hợp sản phẩm thành 2 phần bằng nhau.

Phần 1: Cho tác dụng với dung dịch NaOH dư, sau phản ứng có 11,2 lít H2 (đktc) Phần 2: Cho tác dụng với dd HCl dư, sau phản ứng thu được 16,8 lít H2 (đktc)

Tính khối lượng của hỗn hợp ban đầu.Biết các phản ứng xảy ra hoàn toàn.

Giải

\* Cách 1:

11, 2

*nH*2 ( *P*1)  22, 4  0, 5*mol*

16,8

*nH*2 ( *P* 2)  22, 4  0, 75*mol*

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| PTHH: | 2Al | + | Fe2O3 | → | Al2O3 | + | 2Fe (1) |
| PƯ: | 0,25 |  | 0,125 |  | 0,125 |  | 0,25 mol |
| Dư: | 1/3 |  |  |  |  |  |  |
| BĐ: | 0,25 + 1/3 |  | 0,125 |  |  |  | mol |

Sản phẩm thu được gồm : Fe, Al2O3 và Al dư ( Do sản phẩm + dd NaOH → H2 ) Cho phần 1 tác dụng với NaOH dư.

PTHH: Al2O3 + 2NaOH → 2NaAlO2 + H2O (2)

Giáo viên : HHG Giáo án ôn học sinh giỏi hóa 8 2Al + 2NaOH + 2H2O → 2NaAlO2 + 3H2 (3)

Theo (3) → nAl dư = 2 *n*

3 *H*2

 1 *mol*

3

Cho phẩn 2 tác dụng với dung dịch HCl dư.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| PTHH: | Al2O3 | + | 6HCl | → | 2AlCl3 | + 3H2O | (4) |
|  | 2Al | + | 6HCl | → | 2AlCl3 | + 3H2 | (5) |
|  | Fe | + | 2HCl | → | FeCl2 | + H2 | (6) |

Do số mol của Al ở 2 phần là bằng nhau nên theo (3), (5) và (6) ta có:

*nFe*  *nH* (6)  *nH* ( *p* 2)  *nH* ( *p*1)  0, 75  0, 5  0, 25 mol

2 2 2

Theo (1) →

*nAl* (BD)  *nFe*  *nAl* (*du* )  0, 25 1 / 3 1

*nFe O*

2 3

 2 *nFe*  0,125*mol*

Khối lượng hỗn hợp ban đẩu là :

*mhh*  (0,125.160  0, 25.27 1 / 3.27).2  71, 5*g*

\* Cách 2:

11, 2

*nH*2 ( *P*1)  22, 4  0, 5*mol*

16,8

*nH*2 ( *P* 2)  22, 4  0, 75*mol*

PTHH: 2Al + Fe2O3 → Al2O3 + 2Fe (1)

Chất rắn thu được tác dụng với dung dịch NaOH giải phóng H2 → Al dư và phản

ứng xảy ra hoàn toàn nên thành phần hỗn hợp rắn gồm : Fe, Al2O3 và Al dư.

PTHH:

Phần 1: Al2O3 + 2NaOH → 2NaAlO2 + H2O (2)

2Al + 2NaOH + 2H2O → 2NaAlO2 + 3H2 (3)

x 1,5x

Phần 2: Al2O3 + 6HCl → 2AlCl3 + 3H2O (4)

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 2Al  x | + | 6HCl | → | 2AlCl3 | + 3H2  1,5x | (5) |
| Fe  y | + | 2HCl | → | FeCl2 | + H2  y | (6) |

Gọi nFe = x mol , nAl (dư) = y mol có trong ½ hỗn hợp rắn. Theo (3), (5) và (6) kết hợp với đề bài ta có hệ phương trình:

1,5x = 0,5 x = 1/3 mol

→

Giáo viên : HHG Giáo án ôn học sinh giỏi hóa 8 1,5x + y = 0,75 y = 0,25 mol

Bảo toàn nguyên tố O và Fe ta có :

*nAl*2*O*3

*Fe*2*O*3

 *n*

 1 *n*

1. *Fe*

 0,125*mol*

Theo định luật bảo toàn khối lượng ta có:

m = ( 0,125.102 + 0,25.56 + 1/3.27 ).2 = 71,5 g

**Bài tập 2**: Thực hiện phản ứng nhiệt nhôm hỗn hợp X gồm Al và một oxit sắt FexOy

( trong kiều kiện không có không khí) thu được 92,35 gam chất rắn Y.Hòa tan Y trong dung dịch NaOH dư thấy có 8,4 lít H2 thoát ra(đktc) và phần còn lại không tan Z.Hòa tan

½ lượng Z bằng dung dịch H2SO4 dặc, nóng dư thấy có 13,44 lít SO2 (đktc) thoát ra.Biết các phản ứng xảy ra hoàn toàn. Tính khối lượng của Al2O3 trong Y và xác định công thức hóa học của oxit sắt.

8, 4

Giải.

13, 44

*nH*2  22, 4  0, 375*mol*

*nSO*2 (*ca*.*Z* )  2. 22, 4

 1, 2*mol*

PTHH:

2yAl + 3FexOy → yAl2O3 + 3xFe (1)

Y tác dụng với dung dịch NaOH dư thu được khí H2 và chất rắn Z → Al dư

→ Chất rắn Y gồm Fe; Al2O3 và Al dư; chất rắn Z là Fe Y tác dụng với NaOH dư:

Al + NaOH + H2O → NaAlO2 + 1,5H2↑(2) Al2O3 + 2NaOH → 2NaAlO2 + H2O (3)

Z vào H2SO4 đặc, nóng xảy ra phản ứng sau:

0

PTHH: 2Fe + 6H2SO4 đặc *t* Fe (SO ) + 3SO + 6H O (4)

2 4 3 2 2

Theo (2) → *n*

 2 *n*

 0, 25*mol*

*Al* (*du* )

1. *H*2

Theo (4) → *n*

 2 *n*

 0,8*mol*

(\*)

*Fe* 3 *SO*2

Theo BTKL ta có :

*mAl O*

 92, 35  0, 25.27  0,8.56  40,8*g*

→ *nAl*2*O*3

2 3

 40,8  0, 4*mol*

102

Theo ĐLBT nguyên tố đối với O →

*nO* ( *Fe O* )  *nO* ( *Al O* )  0, 4.3  1, 2*mol*

(\*\*)

*x y* 2 3

Từ (\*) và (\*\*) ta có:

*x*  *nFe*  0,8  2

→ Vậy công thức của oxit sắt là Fe2O3.

*y nO* 1, 2 3

Giáo viên : HHG Giáo án ôn học sinh giỏi hóa 8

**Bài tập 3**: Có 26,8 gam hỗn hợp bột Al và Fe2O3. Tiến hành nhiệt nhôm ( không có không khí) cho tới phản ứng xảy ra hoàn toàn, rồi hoà tan hết chất rắn thu được bằng dung dịch HCl dư, thu được 11,2 lít H2 (đktc).Tính khối lượng của mỗi chất trong hỗn hợp ban đầu.

Giải

11, 2

*nH*2  22, 4  0, 5*mol*

PTHH: 2Al + Fe2O3 → Al2O3 + 2Fe (1)

x mol 0,5x mol x mol

Do phản ứng nhiệt nhôm xảy ra hoàn toàn nên có 3 trường hợp xảy ra: TH 1: Al và Fe2O3 đều hết → Sản phẩm gồm Al2O3 và Fe

PTHH: Fe + 2HCl → FeCl2 + H2 (2)

x mol x mol

Al2O3 + 6HCl → 2AlCl3 + 3H2O (3)

*n*  1 *n*

 0, 25*mol*

Theo (1) và (2) ta có :



 *Fe*2*O*3 2 *Fe*

*n*

*Al*  *nFe*

 0, 5*mol*

→ *mhh*  0, 25.160  0, 5.27  53, 5*g*  26,8*g*

khối lượng hỗn hợp ban đầu ( loại )

TH 2: Al dư → Sản phẩm gồm Al2O3, Fe và Al dư

PTHH: 2Al + 6HCl → 2AlCl3 + 3H2 (4)

y mol 1,5y mol

Đặt x là số mol của Al phản ứng, y là số mol Al dư sau phản ứng (1). Theo (1) (2) và (4) kết hợp với đề bài ta có :

(*x*  *y*).27  0, 5.56 x  26,8 →

*x*  0, 4811 →

*mAl*  (0, 0126  0, 4811).27  13, 33*gam*



*x* 1, 5 *y*  0, 5



*y*  0, 0126

*m*  0, 5.0, 4811.56  13, 47*gam*

  

*Fe*2*O*3

TH 3: Fe2O3 dư → Sản phẩm gồm Al2O3, Fe và Fe2O3 dư

PTHH: Fe2O3 + 6HCl → 2FeCl3 + 3H2O (5)

Theo (1) và (2) ta có :

*nFe*2*O*3 ( *Pu* )

 1 *n*

2 *Fe*

 0, 25*mol*

→ *mFe O* ( *PU* )  0, 25.160  40  26,8*g*

2 3

khối lượng hỗn hợp ban đầu ( loại )

**Bài tập 4**: Lấy một hỗn hợp gồm Al và Fe2O3 thực hiện phản ứng nhiệt nhôm trong điều kiện không có không khí.Chia hỗn hợp sản phẩm thành 2 phần bằng nhau.

Phần 1: Cho tác dụng với dung dịch H2SO4 loãng, dư sinh ra 3,08 lít H2 (đktc) Phần 2: Cho tác dụng với dd NaOH dư, sinh ra 0,84 lít H2 (đktc)

Tính khối lượng của hỗn hợp ban đầu.Biết các phản ứng xảy ra hoàn toàn.

Giáo viên : HHG Giáo án ôn học sinh giỏi hóa 8 Giải:

3, 08

*nH*2 ( *P*1)  22, 4  0,1375*mol*

0,84

*nH*2 ( *P* 2)  22, 4  0, 0375*mol*

0

PTHH: 2Al + Fe2O3 *t* Al O + 2Fe (1)

2 3

Chất rắn thu được tác dụng với dung dịch NaOH giải phóng H2 → Al dư và phản ứng xảy ra hoàn toàn nên thành phần hỗn hợp rắn gồm : Fe, Al2O3 và Al dư.

PTHH:

Phần 1: Al2O3 + 3H2SO4 → Al(SO4)3 + 3H2O (2)

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 2Al x  Fe | +  + | 3H2SO4  H2SO4 | → Al(SO4)3 + 3H2  1,5x  → FeSO4 + H2 | (3)  (4) |
| y |  |  | y |  |
| Phần 2: | Al2O3 | + | 2NaOH | → 2NaAlO2 + H2O | (5) |

2Al + 2NaOH + 2H2O → 2NaAlO2 + 3H2 (6)

x 1,5x

Gọi nFe = y mol , nAl (dư) = x mol có trong ½ hỗn hợp rắn.

Theo (3), (4) và (6) kết hợp với đề bài ta có hệ phương trình:

1,5x = 0,0375 x = 0,025 mol

→

1,5x + y = 0,1375 y = 0,1125 mol

Bảo toàn nguyên tố O và Fe ta có :

*nAl*2*O*3

*Fe*2*O*3

 *n*

 1 *n*

2 *Fe*

 0, 05625*mol*

Theo định luật bảo toàn khối lượng ta có:

m = ( 0,05625.102 + 0,1125.56 + 0,025.27 ).2 = 25,425 g

**Bài tập 5**: Nung nóng một hỗn hợp gồm Al và Fe3O4 trong điều kiện không có không khí

.Sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được hỗn hợp chất rắn X.Cho X tác dụng với dung dịch NaOH dư thu được dung dịch Y, chất rắn Z và 3,36 lít H2 ở (đktc). Sục CO2 dư vào dung dịch Y, thu được 39 gam kết tủa.Tính khối lượng của hỗn hợp ban đầu.

**Bài tập 6:** Trộn 5,4 gam bột Al với 17,4 gam bột Fe3O4 rồi tiến hành phản ứng nhiệt nhôm (trong điều kiện không có không khí). Giả sử chỉ xảy ra phản ứng khử Fe3O4 thành Fe. Hòa tan hoàn toàn chất rắn sau phản ứng bằng dung dịch H2SO4 loãng (dư) thu được 5,376 lít khí H2 (ở đktc). Tính hiệu suất phản ứng nhiệt nhôm và số mol H2SO4 phản ứng.

**Bài tập 7** : Trộn 10,8 gam bột nhôm với 34,8g bột Fe3O4 rồi tiến hành phản ứng nhiệt nhôm thu được hỗn hợp A. Hòa tan hết A bằng HCl thu được 10,752 lít H2 (đktc). Tính hiệu suất phản ứng nhiệt nhôm và thể tích dung dịch HCl 2M cần dùng .

Giáo viên : HHG Giáo án ôn học sinh giỏi hóa 8

**Bài tập 8** : Nung hỗn hợp A gồm Al, Fe2O3 được hỗn hợp B (hiệu suất 100%). Hòa tan hết B bằng HCl dư được 2,24 lít khí (đktc), cũng lượng B này nếu cho phản ứng với dung dịch NaOH dư thấy còn 8,8g rắn C. Khối lượng các chất trong A.

**Bài tập 9**: Hỗn hợp A gồm 0,56g Fe và 16g Fe2O3, m (mol) Al rồi nung ở nhiệt độ cao không có không khí được hỗn hợp D. Nếu cho D tan trong H2SO4 loãng được V(lít) khí nhưng nếu cho D tác dụng với NaOH dư thì thu được 0,25V lít khí. Gía trị của m.

**Bài 10:** Nung hỗn hợp bột gồm Al và Fe2O3 (trong điều kiện không có oxi), thu được hỗn hợp chất rắn X. Chia X thành 2 phần bằng nhau:Cho phần 1 vào dung dịch HCl (dư) thu được 7,84 lít khí H2 (đktc);Cho phần 2 vào dung dịch NaOH (dư) thu được 3,36 lít khí H2 (đktc). Biết rằng các phản ứng đều xảy ra hoàn toàn. Tính phần % của Fe trong X.

## Dạng 3: Oxit tác dụng với axit.

**1. Kiến thức chung:**

**HCl**

**Kim loại + → Muối + H2 ( - Cu,Ag...) H2SO4**

**Oxit kim loại : tất cả đều phản ứng với axit.**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **PT:** | M2On | + | 2nHCl → 2MCln | + | nH2O |
|  | Al2O3 | + | 6HCl → 2AlCl3 | + | 3H2O |

VD: CuO H2SO4 loãng

Fe3O4 + → Viết 6 phương trình MgO HCl

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| CuO | + | H2SO4 | → | CuSO4 | + H2O |
| Fe2O3 | + | 3H2SO4 | → | Fe2(SO4)3 | + H2O |
| MgO | + | H2SO4 | → | MgSO4 | + H2O |
| CuO | + | 2HCl | → | CuCl2 | + H2O |
| Fe2O3 | + | 6HCl | → | 2FeCl3 | + 3H2O |

MgO + 2HCl → MgCl2 + H2O

Bản chất: 2H+(Axit) + O-2(Oxit) → H2O

Suy ra:

*n*  2

 2*n* 2

*H* ( *h Axit* ) *O* ( *h Oxit* )

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | CaO |  |
| Đặt biệt: | K2O + HCl  BaO |
| Đầu tiên: | Na2O  Na2O + 2HCl → | 2NaCl + H2O |
| Sau đó : | Na2O + H2O → | 2NaOH |

Giáo viên : HHG Giáo án ôn học sinh giỏi hóa 8

## \* Mối quan hệ giữa các chất trong phản ứng

Pt: M2On + 2nHCl → 2MCln + nH2O M2On + nH2SO4 → M2(SO4)n + nH2O

Mối quan hệ giữa Oxit và Muối Clrua: M2On → 2MCln BTĐT: O-2 → 2Cl-

16 2.35,5 = 71

Theo tăng giảm khối lượng ta có:

*n*  *mmuoi*  *moxit  O* 55

Mối quan hệ giữa Oxit và Muối Sunfat : M2On → M2(SO4)n

Theo tăng giảm khối lượng ta có:

*n*  *mmuoi*  *moxit*  *n*

*O SO*2

80 4

### *Chú ý: Công thức muối:*

m Muối = m kim loại + m gốc axit

VD 1: Hoàn tan hoàn toàn 2,81 g hỗn hợp gồm MgO, ZnO, Fe2O3 cần vừa đủ 500 ml dung dịch H2SO4 0,1M, sau phản ứng thu được dung dịch A. Tính khối lượng muối có trong dung dịch A.

HD

*nH SO*

2 4

 0, 5.0,1  0, 05*mol*  *n*

*H*

*  2*nH SO*

 2.0, 05  0,1*mol*

PT: Viết 3 PT

2 4

Nhận xét: Thực chất của các phản ứng trên là: 2H+ + O2- → H2O

0,1 mol 0,05 mol

→ nO = 0,05 mol → mO = 16.0,05 = 0,8 gam

Theo BTKL → m KL = m Oxit - m O = 2,81 – 0,8 = 2,01 gam

→ m muối = m KL + m SO4 = 2,01 + 0,05.96 = 6,81 gam

VD 2: Hòa tan hoàn toàn 2,32 gam hỗn hợp A gồm FeO, Fe2O3 và Fe3O4 cần dùng V lít dung dịch HCl 1M . Tính V biết tỉ lệ số mol của FeO : Fe2O3 = 1 : 1.

Giải

Vì số mol của FeO = số mol của Fe2O3 → Hỗn hợp ban đầu chỉ có Fe3O4.

2, 32

*nFe O*

3 4



232

 0,1*mol*

PT: Fe3O4 + 8HCl → 2FeCl3 + FeCl2 + 4H2O (1)

Theo (1) → *n*  8*n*  0, 8*mol*

*HCl Fe O*

3 4

0,8

→

*V*   0,8

lít

*HCl* 1

Giáo viên : HHG Giáo án ôn học sinh giỏi hóa 8

VD 3: Đốt cháy hoàn toàn 2,13 gam hỗn hợp gồm Mg, Cu và Al, sau phản ứng thu được 3,33 gam hỗn hợp Oxit. Để hoàn tan hết lượng Oxit trên cần V lít dung dịch HCl 2M. Tính V

Giải

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| PT: | 2Mg | + | O2 → 2MgO (1) |
|  | 4Al | + | 3O2 → 2Al2O3 (2) |
|  | 2Cu | + | O2 → 2CuO (3) |

Theo định luật bảo toàn khối lượng ta có:

*m* 2  *mO*

 *m* 2

→ *mO*

 *m* 2

* *m* 2

*h KL*

2 *h* Ox*it*

2 *h* Ox*it h KL*

*m*  3, 33  2,13  1, 2*g*

*O*

→

2

1, 2

*n* 

*O*

→

2 32

 0, 0375*mol*

→ *nO*

 0, 0375.2  0, 075*mol*

Khi cho hỗn hợp Oxit vào dung dịch HCl xảy ra các phản ứng sau:

PT:

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| MgO | + | 2HCl | → | MgCl2 | + | H2O (4) |
| CuO | + | 2HCl | → | CuCl2 | + | H2O (5) |
| Al2O3 | + | 6HCl | → | 2AlCl3 | + | 3H2O (6) |

Nhận xét: Thực chất của các phản ứng trên là: 2H+ + O2- → H2O (7)

0,15 0,075 mol

Theo (7) →

*nHCl*  *nH*   2*nO*  0,15*mol*

→ *V*  0,15  0, 075 lít

*HCl* 2

Giáo viên : HHG Giáo án ôn học sinh giỏi hóa 8

## CÁC DẠNG TOÁN OA CHÍNH.

**BÀI TẬP CO2 TÁC DỤNG VỚI KIỀM**

1. LÍ THUYẾT

### *Dạng 1. Bài toán CO2 tác dụng với NaOH, KOH*

Khi cho CO2 tác dụng với dung dịch KOH, NaOH có thể xảy ra các phản ứng sau: NaOH + CO2 → NaHCO3 (1)

2NaOH + CO2 → Na2CO3 + H2O (2)

**Bài toán thuận*:****Biết số mol các chất tham gia phản ứng,Tính khối lượng muối tạo thành*

Khi bài toán cho biết số mol NaOH và CO2 tham gia phản ứng thì trước tiên phải *lập tỉ lệ*

*số mol*

*T*  *nNaOH*

*nCO*

2

. Sau đó kết luận phản ứng xảy ra và tính toán theo dữ kiện bài toán.

Nếu T  1: Chỉ xảy ra phản ứng (1), muối thu được chỉ có NaHCO3

Nếu 1 < T < 2: Xảy ra cả phản ứng (1) và (2), sản phẩm thu được có 2 muối là NaHCO3 và Na2CO3.

Nếu T  2: Chỉ xảy ra phản ứng (2), muối thu được chỉ có Na2CO3

(1)

**2**

**1**

T

NaHCO3

(1) và (2) NaHCO3 + Na2CO3

(2)

Na2CO3

***Chú ý:*** Khi T < 1 thì CO2 còn dư, NaOH phản ứng hết

Khi T = 1 hoặc T = 2 : Các chất tham gia phản ứng đều hết Khi T > 2: NaOH còn dư, CO2 phản ứng hết

**VD 1:** Hấp thụ hoàn toàn 1,12 lít khí CO2 (đktc) vào 200 ml dung dịch NaOH 0,2M thu

được dung dịch X. Tính khối lượng muối tan trong dd X.

Giải.

1,12

*nCO*2  22, 4  0, 05*mol*

*nNaOH*

 0, 2.0, 2  0, 04*mol*

Xét tỉ lệ :

*nNaOH nCO*

 0, 04  0,8  1 → CO2 dư, sản phẩm tạo thành là NaHCO3.

0, 05

PTHH: NaOH + CO2 → NaHCO3 (1)

2

3

Theo (1) →

*nNaHCO*

 *nNaOH*

 0, 04*mol*

Giáo viên : HHG Giáo án ôn học sinh giỏi hóa 8

→ *mNaHCO*  0, 04.84  3, 36*g*

**VD 2:** Hấp thụ hoàn toàn 4,48 lít khí CO2 (đktc) vào dd chứa 450 ml dung dịch NaOH 1M thu được dung dịch X. Tính khối lượng muối tan trong dd X.

3

Giải.

4, 48

*nCO*2  22, 4  0, 2*mol*

*nNaOH*

 0, 45.1  0, 45*mol*

Xét tỉ lệ :

*nNaOH nCO*

 0, 45  2, 25  2

0, 2

→ NaOH dư, sản phẩm tạo thành là Na2CO3.

PTHH : 2NaOH + CO2 → Na2CO3 + H2O (1)

2

Theo (1) →

*nNa CO*

 *nCO*

 0, 2*mol*

2 3 2

→ *mNa CO*  0, 2.106  21, 2*g*

2 3

**VD 3:** Hấp thụ hoàn toàn 4,48 lít khí CO2 (đktc) vào 300ml dung dịch NaOH 1M thu được dung dịch X. Tính khối lượng muối tan trong dd X.

Giải

4, 48

*nCO*2  22, 4  0, 2*mol*

*nNaOH*  0, 3.1  0, 3*mol*

Xét tỉ lệ : 1  *nNaOH*

*nCO*

2

 0, 3  1, 5  2

0, 2

→ NaOH, CO2 đều hết, sản phẩm tạo thành là Na2CO3 và

NaHCO3

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| PTHH : NaOH  x | + | CO2  x | → | NaHCO3  x mol | (1) |
| 2NaOH  2y | + | CO2  y | → | Na2CO3 +  y mol | H2O (2) |

Đặt

*nNaHCO nNa CO*

 *xmol*

 *ymol*

2 3

Theo (1) và (2) kết hợp với đề bài ta có:

3

nNaOH = x + 2y = 0,3 (\*)

nCO2 = x + y = 0,2 (\*\*) Từ (\*) và (\*\*) ta có : x = y = 0,1

→ *mNa CO*

2 3

*mNaHCO*

3

 0,1.106  10, 6*g*

 0,1.84  8, 4*g*

Giáo viên : HHG Giáo án ôn học sinh giỏi hóa 8

**Bài toán nghịch :** *Đề cho số mol của 1 trong 2 chất chất tham gia phản ứng và khối lượng muối tạo thành.Tính số mol chất còn lại*

Từ số mol chất phản ứng lập luận để tìm ra khối lượng muối tạo thành, so sánh với khối lượng muối đề ra để kết luận muối nào được tạo thành. Tính toán theo dữ kiện của bài ra.

VD 1: Sục 11,2 lít SO2 (đktc) và 700ml dung dịch NaOH ,sau khi phản ứng xảy ra thu

được dung dịch có chứa 56,4 gam muối.Tính nồng độ mol của dung dịch NaOH đã dùng.

Giải.

11, 2

*nSO*2  22, 4  0, 5*mol*

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| PTHH : | NaOH  x | + | SO2  x | → | NaHSO3 (1)  x mol | |
| 2NaOH  2y | | + | SO2  y | → | Na2SO3 + H2O  y mol | (2) |

\* Nếu toàn bộ SO2 tạo muối NaHSO3 thì khối lượng muối thu được là:

Theo (1) ta có : →

*nNaHSO*

 *nSO*

 0, 5*mol*

3 2

→ *mNaHSO*  0, 5.104  52*g*

3

\* Nếu toàn bộ SO2 tạo muối Na2SO3 thì khối lượng muối thu được là :

Theo (2) ta có : →

*nNa SO*

 *nSO*

 0, 5*mol*

2 3 2

→ *mNa SO*  0, 5.126  63*g*

2 3

Nhưng vì 52 < 56,4 < 63 nên SO2 tạo ra cả 2 muối Na2SO3 và NaHSO3.

3

Đặt

*nNaHSO nNa SO*

 *xmol*

 *ymol*

2 3

Theo đề ra kết hợp đề bài ta có:

*nSO*

 *x*  *y*  0, 5

 2

*mhh*  104*x* 126 *y*  56, 4

Giải hệ trên ta được : x = 0,2

y = 0,3

Theo (1) và (2) ta có :

 *nNaOH*

 2*x*  *y*  0, 7*mol*

→ *CM* ( *NaOH* )

 0, 7  1*M*

0, 7

Giáo viên : HHG Giáo án ôn học sinh giỏi hóa 8

VD 2: Sục V lít CO2 vào 300ml dung dịch KOH 1M, sau phản ứng kết thúc thu được dung dịch có chứa 26,9 g muối. Tính V (đktc)

*nKOH*

Giải.

 0, 3.1  0, 3*mol*

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| PTHH : | KOH  x | + | CO2  x | → | KHCO3  x mol | (1) |
|  | 2KOH  2y | + | CO2  y | → | K2CO3 + H2O  y mol | (2) |

\* Nếu toàn bộ KOH tạo muối KHCO3 thì khối lượng muối thu được là:

Theo (1) ta có : →

*nKHCO*

 *nKOH*

 0, 3*mol*

→ *mKHCO*  0, 3.100  30*g*

3

3

\* Nếu toàn bộ KOH tạo muối K2CO3 thì khối lượng muối thu được là:

Theo (2) ta có : → *n*

 1 *n*

 0,15*mol*

*K*2*CO*3

2 *KOH*

→ *mK CO*  0,15.138  20, 7*g*

2 3

Nhưng vì 20,7 < 26,9 < 30 nên KOH tạo ra cả 2 muối K2CO3 và KHCO3.

3

Đặt

*nKHCO nK CO*

 *xmol*

 *ymol*

2 3

Theo đề ra kết hợp đề bài ta có:

*nKOH*



 *x*  2 *y*  0, 3

*mhh*  100*x* 138 *y*  26, 9

Giải hệ trên ta được : x = 0,2

y = 0,05

Theo (1) và (2) ta có : →

 *nCO*2  *x*  *y*  0, 25*mol*

*CO*2

→ *V*

 0, 25.22, 4  5, 6

lít

### *Dạng 2. Bài toán CO2 tác dụng với dung dịch Ca(OH)2, Ba(OH)2*

Khi cho CO2 tác dụng với dung dịch Ca(OH)2, Ba(OH)2 có thể xảy ra các phản ứng sau: Ca(OH)2 + CO2 → CaCO3 + H2O (1)

Ca(OH)2 + 2CO2 → Ca(HCO3)2 (2)

**Bài toán thuận :** *Biết số mol các chất tham gia phản ứng,Tính khối lượng muối tạo thành*

Giáo viên : HHG Giáo án ôn học sinh giỏi hóa 8

2

Khi biết số mol CO2

và Ca(OH)2

thì trước tiên phải *lập tỉ lệ T* 

*nCO nCa*(*OH* )

*.* Sau đó kết luận

phản ứng xảy ra và tính toán theo dữ kiện bài toán.

2

Nếu T  1: Chỉ xảy ra phản ứng (1), muối thu được chỉ có CaCO3

Nếu 1 < T < 2: Xảy ra cả phản ứng (1) và (2), sản phẩm thu được có 2 muối là CaCO3 và Ca(HCO3)2.

Nếu T  2: Chỉ xảy ra phản ứng (2), muối thu được chỉ có Ca(HCO3)2.

(1)

**2**

**1**

T

CaCO3

(1) và (2)

Ca(HCO3)2 + CaCO3

(2)

Ca(HCO3)2

***Chú ý:*** Khi T < 1 thì Ca(OH)2 còn dư, CO2 phản ứng hết

Khi T = 1 hoặc T = 2 : Các chất tham gia phản ứng đều hết Khi T > 2: CO2 còn dư, Ca(OH)2 phản ứng hết

Phương pháp giải tương tự CO2 tác dụng với NaOH bạn đọc tự làm.

**Bài toán nghịch :** *Đề cho số mol của 1 trong 2 chất chất tham gia phản ứng và khối lượng kết tủa.Tính số mol chất còn lại*

Với bài toán dạng này thường cho biết trước số mol của CO2 hoặc Ca(OH)2 và số mol CaCO3. Khi giải so sánh số mol kết tủa với số mol CO2 hoặc số mol Ca(OH)2 để kết luận có trường hợp nào xảy ra.

2

**TH1**: Nếu

**TH2**: Nếu

*n*  *nCO n*  *nCO*

hoặc hoặc

*n*  *nCa* (*OH* )

*n*  *nCa* (*OH* )

thì sản phẩm thu được là CaCO3

thì sản phẩm thu được gồm CaCO3 và Ca(HCO3)2

2

2

***Chú ý: -*** *Khi bài cho thể tích CO2 và khối lượng kết tủa, yêu cầu tính lượng kiềm thì thường chỉ xảy ra 1 trường hợp và có 1 đáp án phù hợp .*

2

*- Khi cho số mol kiềm và khối lượng kết tủa, yêu cầu tính thể tích CO2 tham gia thì thường xảy ra 2 trường hợp và có 2 kết quả thể tích CO2 phù hợp*

**VD 1:** Sục từ từ V lít khí CO2 (đktc) vào 500ml dung dịch Ca(OH)2 1M thu được 30 gam kết tủa. Tìm V.

*nCaCO*

 30  0, 3*mol*

100

3

Giải.

*nCa* (*OH* )

2

 0, 5.1  0, 5*mol*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Giáo viên : HHG |  |  |  | Giáo án ôn học sinh giỏi hóa 8 |
| PTHH: | Ca(OH)2  x | + CO2  x | → | CaCO3 + H2O (1)  x |
|  | Ca(OH)2  y | + 2CO2  2y | → | Ca(HCO3)2 (2)  y |

Theo đề ra ta có :

*nCaCO*

 0, 3  *nCa* (*OH* )

 0, 5 → có 2 trường hợp xảy ra.

3 2

TH 1: Chỉ có phản ứng (1) xảy ra, Ca(OH)2 dư:

Theo (1) →

*nCO*

 *nCaCO*

 0, 3*mol*

2 3

*CO*  0, 3.22, 4  6, 72 lít

→ *V*

2

TH 2: Xảy ra cả 2 phản ứng (1) và (2), sản phẩm gồm 2 muối CaCO3 và Ca(HCO3)2.

Đặt x,y lần lượt là số mol của Ca(OH)2 tham gia phản ứng (1) và (2).

Theo (1) và (2) kết hợp đề bài ta có

*nCaCO*

 *x*  0, 3 →

*x*  0, 3

 3 

Theo (1) và (2) →

 *x*  *y*  0, 5

 *nCO*2  *x*  2 *y*  0, 7*mol*

 *y*  0, 2

→ *VCO*

2

 0, 7.22, 4  15, 68

lít

**VD 2:** Hấp thụ hoàn toàn 3,36 lít CO2 ( đktc ) vào 250ml dung dịch Ba(OH)2 b mol/l, thu

được 19,7 gam kết tủa. Tìm b.

*nBaCO*

 19, 7

197

3

 0,1*mol*

Giải.

*nCO*

2

 3, 36  0,15*mol*

22, 4

PTHH: Ba(OH)2 + CO2 → BaCO3↓ + H2O (1)

x x x

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Ba(OH)2 | + | 2CO2 | → | Ba(HCO3)2 | (2) |
| y |  | 2y |  | y |  |

Theo đề ra ta có :

*nBaCO*

 0,1  *nCO*

 0,15

→ Xảy ra cả 2 phản ứng (1), (2) và sản

3 2

phẩm tạo thành gồm 2 muối BaCO3 và Ba(HCO3)2.

Đặt x,y lần lượt là số mol của Ba(OH)2 tham gia phản ứng (1) và (2) ta có:

*nBaCO*

 *x*  0,1

→ *x*  0,1

 3 

 *x*  2 *y*  0,15  *y*  0, 025

Theo (1) và (2) →  *nBa* (*OH* )2  *x*  *y*  0,125*mol*

→ *CM* [*Ba* (*OH* )2 ]

 0,125  0, 5*M*

0, 25

Giáo viên : HHG Giáo án ôn học sinh giỏi hóa 8

## BÀI TẬP

### *Dạng 1. Bài toán CO2 tác dụng với NaOH, KOH* Loại 1: Lập được tỉ lệ T

***Bài 1.*** Cho 5,6 lít CO2 (đkc) đi qua 164ml dd NaOH 20%(d = 1,22g/ml) thu được dd X. Cô cạn dd X thì thu được bao nhiêu gam chất rắn?

***Bài 2.*** Hấp thụ hoàn toàn 4,48 lít khí CO2(đkc) vào dd chứa 16g NaOH thu được dung dịch X. Tính khối lượng muối tan trong dd X.

### *Loại 2: Không lập được tỉ lệ T*

***Bài 1.*** Cho 4,48 lít hỗn hợp khí A gồm SO2 và CO2 có tỉ khối so với hiđrô là 27. Tính thể tích dung dịch NaOH 1M nhỏ nhất để hấp thụ hoàn toàn 4,48 lít hỗn hợp khí A .

***Bài 2.*** Hoà tan 20 gam hỗn hợp X gồm MgCO3 và RCO3 (tỉ lệ mol là 1:1) bằng dung dịch HCl. Lượng khí sinh ra hấp thụ vào 200 ml dung dịch NaOH 2,5M thu được dung dịch A. Thêm BaCl2 dư vào A thu được 39,4 gam kết tủa. Tìm R và khối lượng các muối trong X. ***Bài 3.*** Sục hết 1,568 lít khí CO2 (đktc) vào 500 ml dung dịch NaOH 0,16M . Sau thí nghiệm được dung dịch A. Rót 25 ml dung dịch B gồm BaCl2 0,16M + Ba(OH)2 xM vào dung dịch A được 3,94 gam kết tủa. Tìm x.

***Bài 4.*** Hấp thụ hoàn toàn a mol khí CO2 vào dung dịch chứa b mol Ca(OH)2 thì thu được hỗn hợp 2 muối CaCO3 và Ca(HCO3)2. Tìm mối liên hệ giữa a và b.

***Bài 5.*** Hoà tan hoàn toàn 11,2 gam CaO vào nước ta được dung dịch A.

a, Nếu cho khí CO2 sục qua ddA và sau khi kết thúc thí nghiệm thấy có 2,5 gam kết tủa thì có bao nhiêu lít CO2 đã tham gia phản ứng.

b, Nếu hoà tan hoàn toàn 28,1 gam hỗn hợp MgCO3 và BaCO3 có thành phần thay đổi trong đó chứa a% MgCO3 bằng dd HCl và cho tất cả khí thoát ra hấp thụ hết vào ddA thì thu được kết tủa D. Hỏi khi a có giá trị bao nhiêu thì lượng kết tủa D nhiều nhất và ít nhất. ***Bài 6.*** Cho 7,2 gam A gồm 2 muối cacbonat của 2 kim loại kế tiếp nhau trong nhóm IIA tác dụng với dung dịch HCl dư rồi cho toàn bộ lượng khí thu được vào 450 ml dung dịch Ba(OH)0,2M thu được 15,76 gam kết tủa. Tìm 2 muối và khối lượng của chúng trong A. ***Bài 7.*** Hấp thụ hết 2,24 lit CO2 vào cốc đựng 200 ml dung dịch Ba(OH)2 aM thu được 5,94 gam kết tủa và dung dịch A. Lọc kết tủa, đun nóng dung dịch A lại thu thêm được m gam kết tủa nữa. Tìm a và m.

Giáo viên : HHG Giáo án ôn học sinh giỏi hóa 8

## CHUYÊN ĐỀ 6: MUỐI NHÔM VÀ KẼM

1. **Lý thuyết: Muối Nhôm tác dụng với dung dịch kiềm.**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| AlCl3  x | + | 3NaOH  3x | → Al(OH)3↓ + 3NaCl (1)  x 3x |
| Al(OH)3  x - y | + | NaOH  x - y | → Na[Al(OH)4] tan (2)  x - y |
| Hoặc AlCl3  x | + | 4NaOH  4x | → Na[Al(OH)4] tan + 3NaCl (3)  x 3x |

**A1. Phương pháp giải**

*n*

Max

*amol*

*x*1 *x*2 *n* 

TH 1: Kiềm hết, Muối Nhôm dư

*OH*

Từ (1) → *n*  3*n*

hoặc

*n*  1 *n*

*OH*  

 3 *OH* 

Nếu dung dịch còn có H+ , Cu2+ , Fe3+ ***Công thức 1***

Thì : *n*

  3*n*  *n*

  2*n*

2  3*n* 3

*OH H Cu Fe*

TH 2: Muối Nhôm hết, Kiềm dư:

Từ (1) và (2) → *n*   4*n* 3  *n*

*OH Al*

Nếu dung dịch còn có H+ , Cu2+ , Fe3+ ***Công thức 2***

Thì : *n*

  4*n*

3  *n*  *n*

  2*n*

2  3*n* 3

*OH Al H Cu Fe*

Giáo viên : HHG Giáo án ôn học sinh giỏi hóa 8

## A2. Vận dụng:

**\* Bài toán thuận**: Đề cho số mol của muối Nhôm và số mol của kiềm → Tính số mol kết tủa.

## - Phương pháp giải:

B1 : Đổi số liệu của đề bài ra số mol. Được thực hiện ở tất cả các TH.

*n* 

B2 : Xét tỉ lệ T: *T*  *OH*

*n* 3

*Al*

TH 1: Nếu 0 < T < 3 , Kiềm hết, Muối Nhôm dư.

TH 2: Nếu T = 3. kết tủa đạt max, kiềm và muối Al hết Chỉ xảy ra phản ứng (1) B3 : Viết phương trình hóa học:

AlCl3 + 3NaOH → Al(OH)3↓ + 3NaCl (1)

B4 : Áp dụng công thức:

Theo (1) →

*n*  1 *n*

 3 *OH* 

TH 3: Nếu 3 < T < 4 Muối, kiềm đều hết và kết tủa tan 1 phần ( xảy ra cả 2 pư) B3 : Viết phương trình hóa học:

AlCl3 + 3NaOH → Al(OH)3↓ + 3NaCl (1)

Al(OH)3 + NaOH → Na[Al(OH)4] tan (2)

B4 : Áp dụng công thức:

Theo (1) và (2) →

*n*  4*n*

3  *n* 

*Al OH*

TH 4: Nếu 4 ≤ T Kết tủa tan hết, kiềm dư ( xảy ra phản ứng 3) B3 : Viết phương trình hóa học:

AlCl3 + 4NaOH → Na[Al(OH)4] tan + 3NaCl ( 3 )

Theo (3) → *n*   *n*   4*n* 3

*OH Du OH B*D *Al*

## \* Ví dụ:

VD 1: Cho 300 ml dung dịch NaOH 1M vào 150 ml dung dịch AlCl3 1M, sau phản ứng thấy có a gam kết tủa.Tính a.

*n*   *nNaOH*

*OH*

 0, 3.1  0, 3*mol*

Giải

*n* 3

*Al*

 *nAlCl*  0,15.1  0,15*mol*

Xét tỉ lệ T:

3

*n*

0  *T* 

 0, 3

 2  3

→ NaOH hết, AlCl

dư.

*OH*



3

*n* 3

*Al*

0,15

PTHH: AlCl3 + 3NaOH → Al(OH)3↓ + 3NaCl (1)

Theo (1) →

*nAl* (*OH* )3

 1 *n*

3

*NaOH* 

 0,1*mol*

→ *mAl* (*OH* )  *a*  0,1.78  7,8*gam*

3

Giáo viên : HHG Giáo án ôn học sinh giỏi hóa 8

VD 2: Cho 200 g dung dịch NaOH 13% vào 100 g dung dịch AlCl3 26,7%, sau khi phản

ứng kết thúc thu được b g kết tủa. Tính b.

13.200

Giải

26, 7.100

*n*   *nNaOH*

3

*OH*

  0, 65*mol* ,

100.40

*n* 3  *nAlCl*

  0, 2*mol*

100.133, 5

Xét tỉ lệ T: 3  *T*  *n*   0, 65  0, 325  4 → AlCl

*Al*

, NaOH đều hết và kết tủa bị hòa

*OH*

3

tan một phần.

*n* 3

*Al*

0, 2

AlCl3 + 3NaOH → Al(OH)3↓ + 3NaCl (1) Al(OH)3 + NaOH → Na[Al(OH)4] tan (2)

Theo (1) và (2) →

*n*  4*nAl*3  *n*

  4.0, 2  0, 65  0,15*mol*

→ *m*  0,15.78  11, 7*g*

*OH*

VD 3: Cho 150ml dd NaOH 7M tác dụng với 100ml dd nhôm sunphat 1M. Xác định nồng

độ CM của chất tan trong dung dịch sau phản ứng.

Giải

*n*   *nNaOH*

*OH*

 7.0,15  1, 05*mol*

*n* 3

*Al*

 2*nAl* ( *SO* )

 2.0,1.1  0, 2*mol*

Xét tỉ lệ T:

2 4 3

*n*  1, 05

4  *T*    5, 25

*OH*

→ Kết tủa tan hết kiềm dư, dung dịch sau phản

*n* 3

*Al*

0, 2

ứng gồm Na2SO4 , NaOH dư và Na[Al(OH)4]

PTHH: Al2(SO4)3 + 8NaOH → 2Na[Al(OH)4] tan + 3Na2SO4 (1)

0,1 mol 0,8 mol 0,2 mol 0,3 mol

*n*   *n*   4*n*

3  1, 05  4.0, 2  0, 25*mol*

*OH Du OH B*D *Al*

Theo (1) →

*nNa*[ *Al* (*OH* ) ]  2*nAl* ( *SO* )  0, 2*mol*

*nNa SO*

4 2 4 3

 3*nAl* ( *SO* )

 0, 3*mol*

2 4 2 4 3

Thể tích dung dịch thu được sau phản ứng là: Vdd = 0,15 + 0,1 = 0,25 lít

Nồng độ các chất có trong dung dịch sau phản ứng là:

0, 2

*CM*dd*Na*[*Al* (*OH* )4 ]  0, 25  0,8*M*

0, 25

*CM*dd*NaOH*  0, 25  1*M*

0, 3

*CM*dd*Na SO*

2 4

  1, 5*M* 0, 2

Giáo viên : HHG Giáo án ôn học sinh giỏi hóa 8

* **Bài toán nghịch:** Đề bài cho biết số mol của một trong 2 chất tham gia phản ứng và số mol của kết tủa. Yêu cầu tính số mol của chất còn lại.
* **Dạng 1:** Đề bài cho biết số mol của muối và số mol kết tủa. Yêu cầu tính số mol

kiềm.

- **Phương pháp:** Tính số mol của muối và số mol của kết tủa

+ Viết PTHH:

3*OH*   *Al*3  *Al*(*OH* ) (1)

3

*OH*   *Al*(*OH* )  [*Al*(*OH* ) ] (2)

3 4

+ So sánh số mol của kết tủa với số mol Muối.

* Nếu

*n*  *nAl*3

→ Muối, kiềm đều hết và kết tủa chưa bị hòa tan Theo

(1) → *n*   3*n*

*OH*

* Nếu

*n*  *nAl*3

→ Có 2 trường hợp xảy ra.

TH 1: Kiềm hết, muối dư.

Theo (1) →

*n*  3*n*

*OH*

 

TH 2: Muối, kiềm đều hết và kết tủa bị hòa tan một phần.

Theo (1) và (2) → *n*   4*n* 3  *n*

*OH Al*

**VD 1:** Cho V lít dung dịch NaOH 0,4M tác dụng với 58,14g Al2(SO4)3 thu được 23,4g kết tủa. Tìm giá trị lớn nhất của V?

*n* 3  2*nAl* ( *SO* )

2 4 3

*Al*

 2.

58,14

342

 0, 34*mol*

Giải

*nAl* (*OH* )

3

 23, 4  0, 3*mol*

78

PTHH: Al2(SO4)3 + 6NaOH → 2Al(OH)3 + 3Na2SO4 (1) NaOH + Al(OH)3 → Na[Al(OH)4] (2)

Để V có giá trị lớn nhất khi kết tủa bị hòa tan một phần.

Theo (1) và (2) → *n*   4*n* 3  *n*

*OH Al*

→ n NaOH = 4.0,34 - 0,3 = 1,06 mol

→ *V*  1, 06  2, 65 lít

0, 4

**VD 2:** Cho 0,5 lít dung dịch NaOH tác dụng với 300ml dung dịch Al2(SO4)3 0,2M thu được 1,56g kết tủa. Tính nồng độ mol/lít của dung dịch NaOH. Biết các phản ứng xảy ra hoàn toàn.

Giải

*nAl*3  2*nAl*2 ( *SO*4 )3  2.0, 3.0, 2  0,12*mol*

*nAl* (*OH* ) 

3

1, 56

78

 0, 02*mol*

PTHH: Al2(SO4)3 + 6NaOH → 2Al(OH)3 + 3Na2SO4 (1) NaOH + Al(OH)3 → Na[Al(OH)4] (2)

Giáo viên : HHG Giáo án ôn học sinh giỏi hóa 8

Theo đề ra ta có :

*n*  0, 02  *nAl*3

 0,12

→ Có 2 trường hợp xảy ra.

TH 1: Kiềm hết, muối dư.

Theo (1) → nNaOH = 3.0,02 = 0,06 mol

→ *CM* ( *NaOH* )

 0, 06  0,12*M*

0, 5

TH 2: Muối, kiềm đều hết và kết tủa bị hòa tan một phần.

Theo (1) và (2) → *nNaOH*  4.0,12  0, 02  0, 46*mol*

→ *CM* ( *NaOH* )

 0, 46  0, 92*M*

0, 5

**VD 3 :** Cho V lít dung dịch NaOH 2M vào dung dịch chứa 0,1 mol Al2(SO4)3 và 0,1 mol H2SO4 đến khi phản ứng hoàn toàn, thu được 7,8 gam kết tủa. Giá trị lớn nhất của V để thu được lượng kết tủa trên

Giải

7,8

3

*nAl*3  2*nAl*2 ( *SO*4 )3  2.0,1  0, 2*mol*

*nAl* (*OH* )  78

 0,1*mol*

*nH*   2*nH*2 *SO*4  0, 2*mol*

PTHH: H2SO4 + 2NaOH → Na2SO4 + 2H2O (1)

Al2(SO4)3 + 6NaOH → 2Al(OH)3 + 3Na2SO4 (2) NaOH + Al(OH)3 → Na[Al(OH)4] (3)

Để V có giá trị lớn nhất khi kết tủa bị hòa tan một phần.

Theo (1) và (2) → *n*   4*n* 3  *n*  *n* 

*OH Al H*

→ n NaOH = 4.0,2 - 0,1 + 0,2 = 0,9 mol

→ *V*  0, 9  0, 45 lít

2

**VD 4 :** Cho 200 ml dung dịch NaOH vào 200 ml dung dịch AlCl

3

2M, thu được một kết

tủa, nung kết tủa đến khối lượng không đổi được 5,1 gam chất rắn. Nồng độ mol/lít của dung dịch NaOH

Giải

*nAl*3  2*nAl*2 ( *SO*4 )3  2.0, 2  0, 4*mol*

5,1

*nAl O*  102  0, 05*mol*

2 3

PTHH : 3NaOH + AlCl3 → Al(OH)3↓ + 3NaCl (1) NaOH + Al(OH)3 → Na[Al(OH)4] (2)

0

2Al(OH)3 *t* Al O + 3H O (3)

2 3 2

Giáo viên : HHG Giáo án ôn học sinh giỏi hóa 8

Theo (3) →

*nAl* (*OH* )

 2*nAl O*

 0,1*mol*

Theo đề ra ta có :

3 2 3

*n*  0,1  *nAl*3

 0, 4

→ Có 2 trường hợp xảy ra.

TH 1: Kiềm hết, muối dư.

Theo (1) →

*nNaOH*

 *n*  3*n*  3.0,1  0, 3*mol*

*OH*

 

→ *CM* ( *NaOH* )

 0, 3  1, 5*M*

0, 2

TH 2: Muối, kiềm đều hết và kết tủa bị hòa tan một phần.

Theo (1) và (2) →

*nNaOH*  *n*

  4*n*

3  *n*  4.0, 4  0,1  1,5*mol*

→ *CM* ( *NaOH* )

*OH Al*

 1, 5  7, 5*M*

0, 2

\* **Dạng 2:** Đề bài cho biết số mol của kiềm và số mol của kết tủa.Yêu cầu tính số mol của Muối.

- Tính số mol của Kiềm và số mol của kết tủa

+ Viết PTHH:

3*OH*   *Al*3  *Al*(*OH* ) (1)

3

*OH*   *Al*(*OH* )  [*Al*(*OH* ) ] (2)

3 4

+ So sánh số mol của kết tủa với số mol Kiềm.

1

- TH 1: Nếu

*n* 

*n* 

3 *OH*

→ Muối, kiềm đều hết và kết tủa chưa bị hòa tan

Theo (1) →

1

*nAl*3  *n*

- TH 2: Nếu

*n* 

*n*  → Muối, kiềm đều hết và kết tủa bị hòa tan một phần.

3 *OH*

Theo (1) và (2) →

*n* 3

*Al*

*n*

 *OH*

  *n*

4

**VD 1 :** Cho 0,6 mol NaOH vào dd chứa x mol AlCl3 thu được 0,2 mol Al(OH)3. Thêm tiếp 0,9 mol NaOH thấy số mol của Al(OH)3 là 0,5. Thêm tiếp 1,2 mol NaOH nữa thấy số mol Al(OH)3 vẫn là 0,5 mol. Tính x?

*n*    *nNaOH*



*OH*

Giải

 0, 6  0, 9 1, 2  2, 7*mol*

*n*  0, 5*mol*

PTHH: 3NaOH + AlCl3 → Al(OH)3↓ + 3NaCl (1) NaOH + Al(OH)3 → Na[Al(OH)4] (2)

Giáo viên : HHG Giáo án ôn học sinh giỏi hóa 8

1 2, 7

Theo đề ra ta có : hòa tan một phần.

*n*  0, 5 

*n* 

3 *OH*

  0, 9 → Muối, kiềm đều hết và kết tủa bị

3

Theo (1) và (2) → *n*

 *n* 

*n*  *n*

*OH*

 

 2, 7  0,5  0,8*mol*

*AlCl*3

*Al*3 4 4

**VD 2:** Cho một mẩu Na vào 400ml dung dịch Al2(SO4)3 thu được 6,72 lít khí (đktc) và một kết tủa A. Nung A đến khối lượng không đổi thu được 7,65 gam chất rắn. Tính nồng độ mol/l của dung dịch Al2(SO4)3

Giải

*n*  6, 72  0, 3*mol*

*H*

2 22, 4

*nAl O*

 7, 65

102

2 3

 0, 075*mol*

Khi cho Na vào dung dịch Al2(SO4)3 thì Na phản ứng với nước theo PƯ sau: 2Na + 2H2O → 2NaOH + H2↑ (1)

Sau đó NaOH mới sinh ra phản ứng với Al2(SO4)3 theo PƯ sau: 6NaOH + Al2(SO4)3 → 2Al(OH)3↓ + 3Na2SO4 (2)

Có thể có: NaOH + Al(OH)3 → Na[Al(OH)4] (3) Kết tủa A là Al(OH)3, Nung kết tủa A:

0

2Al(OH)3 *t* Al O + 3H O (4)

2 3 2

Theo (1) ta có :

*nNaOH*

 2*n*  0, 6*mol*

2

*H*

(\*)

Theo (3) Ta có :

*nAl* (*OH* )

 2*n*

3 2 3

*Al O*

 0,15*mol*

(\*\*)

1 0, 6

Từ (\*) và (\*\*) ta thấy : tủa bị hòa tan một phần.

*n*  0,15 

*n* 

3 *OH*

  0, 2 → Muối, kiềm đều hết và kết

3

Theo (2) và (3) → *n*

*n*

 *OH*

  *n*

 0, 6  0,15  0,19*mol*

*Al*3 4 4

→ *nAl*2 (*SO*4 )3

 1 *n*

2

*Al*3

 0,1875  0, 095*mol*

2

→ *CM* [*Al*2 (*SO*4 )3 ]

 0, 095  0, 24*M*

0, 4

Giáo viên : HHG Giáo án ôn học sinh giỏi hóa 8

## Dạng 3:

Đề bài tiến hành các thí nghiệm khác nhau với cùng một lượng Al3+ tác dụng với lượng OH- khác nhau mà lượng kết tủa thay đổi hoặc không thay đổi.

## Kiểu 1 : Cho lượng kết tủa không thay đổi khi lượng *OH*  tăng.

- **Phương pháp:**

*n*

Max

*amol*

*x*1 *x*2 *n* 

* Đổi số liệu đề bài ra số mol.

*OH*

* Viết PTHH:

3*OH*   *Al*3  *Al*(*OH* ) (1)

3

*OH*   *Al*(*OH* )  [*Al*(*OH* ) ] (2)

3 4

* Vì lượng OH- ở 2 thí nghiệm khác nhau mà lượng kết tủa không thay đổi nên: TN 1: OH- hết, Al3+ dư.

Theo (1) →

*n*   3*n* (\*)

TN 2: OH-, Al3+ đều hết và kết tủa bị hòa tan một phần.

*OH*

Theo (1) và (2) → *n*   4*n* 3  *n* (\*\*)

*OH Al*

Giải (\*) và (\*\*) ta được kết quả.

## VD 1:

TN1: Trộn 100 ml dd Al2(SO4)3 với 120 ml dd NaOH. Lọc lấy kết tủa và nung đến hoàn toàn được 2,04g chất rắn.

TN2: Trộn 100 ml dd Al2(SO4)3 với 200 ml dd NaOH. Lọc lấy kết tủa và nung đến khối lượng không đổi được 2,04g chất rắn. Tính nồng độ mol của dd Al2(SO4)3 và dd NaOH ở trên.

*nAl O*

 2, 04

102

2 3

 0, 02*mol*

Giải

Giáo viên : HHG Giáo án ôn học sinh giỏi hóa 8

PTHH: Al2(SO4)3 + 6NaOH → 2Al(OH)3 + 3Na2SO4 (1) NaOH + Al(OH)3 → Na[Al(OH)4] (2)

0

2Al(OH)3 *t* Al O + 3H O (3)

2 3 2

Đặt *C*

 *x*  *nNaOH* (*TN*1)  0,12*x C*

 *y*  *n*

 0, 2 *y*

*M* ( *NaOH* )



*n*

*NaOH* (*TN* 2)

 0, 2*x*

*M* [ *Al*2 ( *SO*4 )3 ]

*Al*3

Theo (3) ta có:

*nAl* (*OH* )

 2*n*

3 2 3

*Al O*

 0, 04*mol*

- Vì lượng OH- ở thí nghiệm 2 lớn hơn lượng OH- ở thí nghiệm 1 mà lượng kết tủa không thay đổi nên:

Ở TN 1: OH- hết, Al3+ dư.

Theo (1) →

*n*   3*n* → 0,12*x*  0,12

(\*)

Ở TH 2: OH-, Al3+ đều hết và kết tủa bị hòa tan một phần.

*OH*

Theo (1) và (2) → *n*   4*n*

3  *n*

→ 0, 2*x*  4.0, 2 *y*  0, 04

(\*\*)

*OH Al*

Từ (\*) và (\*\*)→

*x*  1



 *y*  0, 3

Vậy

*CM* ( *NaOH* )  1*M*



*CM* [*Al* (*SO* ) ]  0, 3*M*

 2 4 3

## VD 2:

TN1: Cho a mol Al2(SO4)3 tác dụng với 500ml dung dịch NaOH 1,2M được m gam kết tủa.

TN2: Cũng a mol Al2(SO4)3 tác dụng với 750ml dung dịch NaOH 1,2M thu được m gam kết tủa.

Tính a và m?

*nNaOH* (*TN* 1)  1, 2.0, 5  0, 6*mol*

mol

Giải

*nNaOH* (*TN* 2)  1, 2.0, 75  0, 9*mol*

*nAl*3  2*nAl*2 ( *SO*4 )3  2*a*

PTHH: Al2(SO4)3 + 6NaOH → 2Al(OH)3 ↓ + 3Na2SO4 (1)

NaOH + Al(OH)3 → Na[Al(OH)4] (2)

Đặt n↓ = b mol

- Vì lượng OH- ở thí nghiệm 2 lớn hơn lượng OH- ở thí nghiệm 1 mà lượng kết tủa không thay đổi nên:

Ở TN 1: OH- hết, Al3+ dư.

Giáo viên : HHG Giáo án ôn học sinh giỏi hóa 8

Theo (1) →

*n*   3*n* → 3*b*  0, 6

(\*)

Ở TH 2: OH-, Al3+ đều hết và kết tủa bị hòa tan một phần.

*OH*

Theo (1) và (2) → *n*

  4*n*

3  *n*

→ 0, 9  4.2*a*  *b*

(\*\*)

Từ (\*) và (\*\*) →

*OH Al*

*a*  0,1375



*b*  0, 2

→ m = 0,2.78 =15,6 gam

## \* Kiểu 2 : Cho lượng kết tủa tăng khi lượng *OH*  tăng.

- **Phương pháp:**

*n*

*OH*



*n*

Max

3*a* 2*a*

*x*

*y*1

*y*2

- Đổi số liệu đề bài ra số mol.

- Viết PTHH:

3*OH*   *Al*3  *Al*(*OH* ) (1)

3

*OH*   *Al*(*OH* )  [*Al*(*OH* ) ] (2)

3 4

Ở thí nghiệm 1 ta thấy

*n*  1 *n*

 3 *OH* 

Mặt khác sau thí nghiệm 1 tăng lượng *OH*  mà lượng kết tủa tăng, chứng tỏ thí nghiệm 1 Al3+ vẫn dư và thí nghiệm 2 có 2 trường hợp xảy ra.

TH 1: Muối vẫn dư → *n*

 1 *n*

( Lập luận để loại bỏ trường hợp này)

(*TN* 2)

3 *OH*  (*TN* 2)

TH 2: kiềm , muối đều hết và kết tủa bị hòa tan một phần.

Theo (1) và (2) → *n*   4*n*

3  *n*

*OH Al*

Giáo viên : HHG Giáo án ôn học sinh giỏi hóa 8

**VD 1**: X là dd AlCl3, Y là dd NaOH 2M.

Thêm 150 ml dd Y vào cốc đựng 100ml dd X khuấy đều thì trong cốc tạo ra 7,8g kết tủa. Lại thêm tiếp vào cốc 100ml dd Y khuấy đều thì thấy lượng kết tủa 10,92g. Các phản ứng xảy ra hoàn toàn. Xác định CM của X.

*nNaOH* (*TN* 1)  0,15.2  0, 3*mol*

7,8

Giải

*nNaOH* (*TN* 2)  0, 25.2  0, 5*mol*

10, 92

*nAl* (*OH* ) (*TN* 1) 

3

3

 0,1*mol*

78

*nAl* (*OH* ) (*TN* 2) 

 0,14*mol*

78

PTHH: 3NaOH + AlCl3 → Al(OH)3↓ + 3NaCl (1) NaOH + Al(OH)3 → Na[Al(OH)4] (2)

Ta thấy sau thí nghiệm 1 khi tăng lượng *OH*  mà lượng kết tủa tăng, chứng tỏ thí nghiệm 1 Al3+ vẫn dư và thí nghiệm 2 có 2 trường hợp xảy ra.

TH 1: AlCl3 vẫn dư sau thí nghiệm 2.

Theo (1) ta có: *n*

 1 *n*  0, 5  0,167*mol* nhưng theo đề bài *n*

 0,14  0,167 ( loại)

(*TN* 2)

3 *OH*  (*TN* 2) 3 

TH 2: NaOH , AlCl3 đều hết và kết tủa bị hòa tan một phần.

Theo (1) và (2) → *n*   4*n*

3  *n*

*OH Al*

→ *nAl*3

 0, 5  0,14  0,16*mol*

4

## VD 2:

→ *CM* ( *AlCl*3 )

 0,16  1, 6*M* 0,1

A là dung dịch NaOH aM, B là dung dịch AlCl3 bM, thực hiện thí nghiệm:

* Thí nghiệm 1: Cho 300 ml dung dịch A vào 200 ml dung dịch B thu được 7,8 gam kết tủa.
* Thí nghiệm 2: Cho 1000 ml dung dịch A vào 200 ml dung dịch B thì thu được 15,6 gam kết tủa.

Tính a, b? (Biết các phản ứng đều xảy ra hoàn toàn)

Giải.

*n*  (*TN* 1)  *nNaOH* (*TN*1)  0, 3*amol* 7,8

3

*OH*

*n*  (*TN* 2)  *nNaOH* (*TN* 2)  *amol*

15, 6

*OH*

*nAl*3  *nAlCl*3  0, 2*bmol*

*n*Al(*OH* ) (*TN*1)  78

3

 0,1*mol*

*n*Al(*OH* ) (*TN* 2) 

 0, 2*mol*

78

PTHH: 3NaOH + AlCl3 → Al(OH)3↓ + 3NaCl (1) NaOH + Al(OH)3 → Na[Al(OH)4] (2)

Giáo viên : HHG Giáo án ôn học sinh giỏi hóa 8

Sau thí nghiệm 1 khi tăng lượng *OH*  mà lượng kết tủa tăng, chứng tỏ thí nghiệm 1 Al3+ vẫn dư và thí nghiệm 2 có 2 trường hợp xảy ra.

Ở thí nghiệm 1 ta thấy *n*

 1 *n*  0,1  0, 3*a*  *a*  1

(*TN*1)

Xét thí nghiệm 2 ta có:

3 *OH* 3

TH 1: Nếu AlCl3 vẫn dư sau thí nghiệm 2 thì

Theo (1) ta có: *n*

 1 *n*  0, 2  a  *a*  0, 6  1 (Loại)

(*TN* 2)

3 *OH*  (*TN* 2) 3

TH 2: NaOH , AlCl3 đều hết và kết tủa bị hòa tan một phần.

Theo (1) và (2) → *n*   4*n*

3  *n*(*TN* 2)

*OH* (*TN* 2) *Al*

1.1 0, 2

→

*b*   1, 5

0,8

Vậy Nồng độ mol của dung dịch NaOH và AlCl3 lần lượt là 1M và 1,5M

## \* Kiểu 3 : Cho lượng kết tủa giảm khi lượng *OH*  tăng.

- **Phương pháp:**

**\* Loại 1 : Trường hợp đặc biệt :Đề cho**

* Đổi số liệu đề bài ra số mol.
* Viết PTHH:

3*OH*   *Al*3  *Al*(*OH* ) (1)

3

*OH*   *Al*(*OH* )  [*Al*(*OH* ) ] (2)

3 4

*n*  1 *n*

 3 *OH* 

hoặc

*n*  *n*

*Al*3

( ít gặp) **.**

Ở thí nghiệm 1 ta thấy

*n*  1 *n*

 3 *OH* 

Mặt khác sau thí nghiệm 1 tăng lượng *OH*  mà lượng kết tủa giảm → Có 2 trường hợp xảy ra.

TH 1: *Al*3 vừa hết thì số mol kết tủa bị hòa tan bằng số mol OH- thêm vào, so sánh

với số mol kết tủa theo đề bài cho để loại trường hợp này.( loại )

TH 2: *Al*3 dư → Sau thí nghiệm 2 OH- , *Al*3 đều hết và kết tủa bị hòa tan một phần

Xét thí nghiệm 2: Theo (1) và (2) → *n*   4*n* 3  *n*

*OH Al*

**VD 1**: A là dung dịch KOH 1M, B là dung dịch AlCl3.

Cho 600ml dung dịch A vào cốc đựng 100ml dung dịch B thì thu được 15,6 gam kết tủa. Lại thêm tiếp vào cốc 300ml dung dịch A và khuấy đều thì lượng kết tủa còn lại 7,8 gam. Xác định nồng độ CM của dung dịch B.

## Giải

*nKOH* (*TN*1)  1.0, 6  0, 6*mol*

15, 6

*nKOH* (*TN* 2)  1.0, 9  0, 9*mol*

7,8

*nAl* (*OH* ) (*TN*1) 

3

3

 0, 2*mol*

78

*nAl* (*OH* ) (*TN* 2) 

 0,1*mol*

78

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Giáo viên : HHG |  |  | Giáo án ôn học sinh giỏi hóa 8 |
| PTHH: 3KOH | + | AlCl3 | → Al(OH)3↓ + 3NaCl (1) |

KOH + Al(OH)3 → K[Al(OH)4] (2)

Ở thí nghiệm 1 ta thấy *n*

 1 *n*  0, 6  0, 2*mol*

(*TN*1)

3 *OH*  (*TN*1) 3

Mặt khác sau thí nghiệm 1 tăng lượng *OH*  mà lượng kết tủa giảm → Có 2 trường hợp xảy ra.

TH 1: *Al*3 vừa hết, khi cho thêm 0,3 mol OH- vào thì theo (2) số mol Kết tủa bị hòa

tan là 0,3 mol # 0,1 mol ( loại )

TH 2: *Al*3 dư → Sau thí nghiệm 2 OH- ,

*Al*3 đều hết và kết tủa bị hòa tan một phần

Xét thí nghiệm 2: Theo (1) và (2) → *n*

  4*n*

3  *n*

→ *nAl*3

→ *C*

 0, 9  0,1  0, 25*mol*

4

 0, 25  2, 5*M*

*OH Al*

*M* ( *AlCl*3 )

0,1

## \* Loại 2: Các trường hợp còn lại.

- **Phương pháp:**

*n*

*OH*



*n*

Max

3*a* 2*a*

*x*1

*x*2

*y*

- Đổi số liệu đề bài ra số mol.

- Viết PTHH:

3*OH*   *Al*3  *Al*(*OH* ) (1)

3

*OH*   *Al*(*OH* )  [*Al*(*OH* ) ] (2)

3 4

Sau thí nghiệm 1 tăng lượng *OH*  mà lượng kết tủa giảm => ta xét các trường hợp

sau:

- TH 1: Ở thí nghiệm 1: *OH*  hết, *Al*3 dư

Giáo viên : HHG Giáo án ôn học sinh giỏi hóa 8

Ở thí nghiệm 2: xảy ra cả 2 phản ứng (1) và (2), kết tủa bị hòa tan một phần

+ Xét thí nghiệm 1: Theo (1) →

*n*  3*n*

*OH*

 

(\*)

+ Xét thí nghiệm 2: Theo (1) và (2) → *n*   4*n* 3  *n* (\*\*)

*OH Al*

Giải hệ PT (\*) và (\*\*) ta được kết quả, So sánh kết quả với đề bài ở thí nghiệm 2 để

kết luận nhận hay không nhận nghiệm này.

- TH 2: Cả 2 thí nghiệm kết tủa đều tan một phần.

+ Xét thí nghiệm 1: Theo (1) và (2) → *n*   4*n* 3

 *n*(*TN*1)

(3\*)

*OH* (*TN*1) *Al* (*TN*1)

+ Xét thí nghiệm 2: Theo (1) và (2) → *n* 

 4*n* 3

 *n*(*TN* 2)

(4\*)

Giải hệ PT (3\*) và (4\*) ta được kết quả.

*OH* (*TN* 2)

*Al* (*TN* 2)

**VD 1:** Hòa tan hoàn toàn m (g) Al2(SO4)3 vào nước được dd X. Nếu cho 130ml dd NaOH 1M vào X thu được 3a (g) kết tủa. Còn nếu cho 140ml dd NaOH 1M vào X thì thu được 2a

(g) kết tủa. Xác định giá trị của m.

*nNaOH* (*TN* 1)  0,13.1  0,13*mol*

3*a*

*nAl* (*OH* )3 (*TN* 1)  78 *mol*

Giải

*nNaOH* (*TN* 2)  0,14.1  0,14*mol*

2*a*

*nAl* (*OH* )3 (*TN* 2)  78 *mol*

PTHH: Al2(SO4)3 + 6NaOH → 2Al(OH)3 ↓ + 3Na2SO4 (1) NaOH + Al(OH)3 → Na[Al(OH)4] (2)

Sau thí nghiệm 1 khi tăng lượng *OH*  mà lượng kết tủa giảm => ta xét các trường hợp sau:

- TH 1: Ở thí nghiệm 1: *OH*  hết, *Al*3 dư

Ở thí nghiệm 2: xảy ra cả 2 phản ứng (1) và (2), kết tủa bị hòa tan một phần

+ Xét thí nghiệm 1: Theo (1) →

*n*  3*n*

*OH*

 

→ 0,13  3. 3*a*  *a*  1,13

78

(\*)

+ Xét thí nghiệm 2: Theo (1) và (2) → *n*   4*n* 3  *n*

*OH Al*

→ 0,14  4*n* 3

*Al*

* 2*a* 78

(\*\*)

Từ (\*) và (\*\*) ta có :

*a*  1,13

 *m*  0, 042 .342  7,18*g*



*n*

 *Al*3

 0, 042 2

Ta thấy: *n*  7,18  0, 021mol ; *n*

 3*a*  0,13*mol*  2*n*

 0, 042*mol*  Loại

*Al*2 (*SO*4 )3

342

*Al* (*OH* )3 78

*Al*2 ( *SO*4 )3

- TH 2: Cả 2 thí nghiệm kết tủa đều tan một phần.

+ Xét thí nghiệm 1: Theo (1) và (2) → *n*   4*n* 3

 *n*(*TN*1)

*OH* (*TN*1) *Al* (*TN*1)

Giáo viên : HHG Giáo án ôn học sinh giỏi hóa 8

→ 0,13  4*n* 3

*Al*

* 3*a* 78

(3\*)

+ Xét thí nghiệm 2: Theo (1) và (2) → *n* 

 4*n* 3

 *n*(*TN* 2)

→ 0,14  4*n* 3

*Al*

* 2*a* 78

(4\*)

*OH* (*TN* 2)

*Al* (*TN* 2)

Từ (3\*) và (4\*) ta có :

*a*  0, 78

 *m*  0, 04 .342  6,84*g*



*n*

 *Al*3

 0, 04 2

**VD 2:** Hòa tan hoàn toàn m (g) Al2(SO4)3 vào nước được dd X. Nếu cho 1,44 lít dd NaOH 1M vào X thu được 3a (g) kết tủa. Còn nếu cho 1,6 lít dd NaOH 1M vào X thì thu được a

1. kết tủa. Xác định giá trị của m.

*nNaOH* (*TN* 1)  1, 44.1  1, 44*mol*

3*a*

*nAl* (*OH* )3 (*TN* 1)  78 *mol*

Giải.

*nNaOH* (*TN* 2)  1, 6.1  1, 6*mol*

*n*  *a mol*

*Al* (*OH* )3 (*TN* 2) 78

PTHH: Al2(SO4)3 + 6NaOH → 2Al(OH)3 ↓ + 3Na2SO4 (1) NaOH + Al(OH)3 → Na[Al(OH)4] (2)

Sau thí nghiệm 1 khi tăng lượng *OH*  mà lượng kết tủa giảm => ta xét các trường hợp sau:

- TH 1: Ở thí nghiệm 1: *OH*  hết, *Al*3 dư

Ở thí nghiệm 2: xảy ra cả 2 phản ứng (1) và (2), kết tủa bị hòa tan một phần

+ Xét thí nghiệm 1: Theo (1) →

*n*  3*n*

*OH*

 

→ 1, 44  3. 3*a*  *a*  12, 48

78

(\*)

+ Xét thí nghiệm 2: Theo (1) và (2) → *n*   4*n* 3  *n*

*OH Al*

*a*

→ 1, 6  4*n* 3 

*Al*

78

(\*\*)

Từ (\*) và (\*\*) ta có :

*a*  12, 48

 *m*  0, 44 .342  75, 24*g*

Mặt khác ta thấy :

75, 24



 *Al*3

*n*

 0, 44 2

3*a*

*nAl* (*SO* ) 

2 4 3

342

 0, 22 mol mol ; *nAl* (*OH* )3  78  0, 48*mol*  2*nAl*2 (*SO*4 )3  0, 44*mol*  Loại

- TH 2: Cả 2 thí nghiệm kết tủa đều tan một phần.

+ Xét thí nghiệm 1: Theo (1) và (2) → *n* 

 4*n* 3

 *n*(*TN*1)

→ 1, 44  4*n* 3

*Al*

* 3*a* 78

(3\*)

*OH* (*TN*1)

*Al* (*TN*1)

+ Xét thí nghiệm 2: Theo (1) và (2) → *n*   4*n* 3

 *n*(*TN* 2)

*OH* (*TN* 2) *Al* (*TN* 2)

Giáo viên : HHG Giáo án ôn học sinh giỏi hóa 8

*a*

→ 1, 6  4*n*

*Al*3  78

(4\*)

Từ (3\*) và (4\*) ta có :

*a*  6, 24

 *m*  0, 42 .342  71,82*g*



*n*

 *Al*3

 0, 42 2

## A4. Bài tập tự làm:

**Bài 1:** ( Trích Đề thi HSG tỉnh hòa bình năm học 2015 – 2016)

A là dung dịch NaOH aM, B là dung dịch AlCl3 bM, thực hiện thí nghiệm:

* Thí nghiệm 1: Cho 150 ml dung dịch A vào 400 ml dung dịch B thu được 11,7 gam kết tủa.
* Thí nghiệm 2: Cho 320 ml dung dịch A vào 400 ml dung dịch B thì thu được 18,72 gam kết tủa.

Tính a, b? (Biết các phản ứng đều xảy ra hoàn toàn)

**Bài 2.** *(Trích đề thi vào chuyên Đại học SP Hà nội năm học 2016-2017)*

Hòa tan hoàn toàn m (g) Al2(SO4)3 vào nước được dd X. Nếu cho 90ml dd NaOH 1M vào X thu được 3a (g) kết tủa. Còn nếu cho 140ml dd NaOH 1M vào X thì thu được 2a

* 1. kết tủa. Xác định giá trị của m.

**Bài 3***:( Câu IV đề thi chuyên Hoàng Văn Thụ năm học 2016 – 2017)*

Hòa tan hoàn toàn hỗn hợp kim loại Na và Ba (có số mol bằng nhau) vào nước thu

được dung dịch A và 10,08 lít khí (đktc).

* + 1. Cần dùng bao nhiêu ml dung dịch HCl 0,15M để trung hòa 10% dung dịch A.
    2. Thêm m gam NaOH vào 10% dung dịch A ta được dung dịch B. Cho dung dịch B tác dụng với 150 ml dung dịch AlCl3 0,6M thu được kết tủa C. Tính m để cho khối lượng kết tủa C là lớn nhất. Tính khối lượng kết tủa đó.

**Bài 4:** (Trích Đề thi chuyên Hoàng văn Thụ Hòa bình 2015 – 2016)

Cho 26,91g kim loại M hóa trị I vào 700ml dung dịch AlCl3 0,5M, Sau khi phản

ứng xảy ra hoàn toàn thu được V lít khí H2 (đktc) và 17,94g kết tủa.

* + - 1. Xác định kim loại M.
      2. Tính giá trị của V.

**Bài 5:** (Trích đề thi GVG THCS tỉnh Hòa Bình năm học 2015 – 2016)

Thả a gam kim loại Na vào 100ml dung dịch AlCl3 0,3M thấy thoát ra khí A. Xuất hiện kết tủa B. Nung kết tủa B đến khối lượng không đổi cân nặng 1,02 gam(biết các phản ứng xảy ra hoàn toàn). Viết PTHH xảy ra và tính a?

**Bài 6**: Cho 3,42g Al2(SO4)3 tác dụng với 25ml dd NaOH tạo ra 0,78g kết tủa. Tính nồng độ

mol của dd NaOH.

Giáo viên : HHG Giáo án ôn học sinh giỏi hóa 8

**Bài 7**: Cho 200ml gồm MgCl2 0,3M , AlCl3 0,45M, HCl 0,55M Tác dụng với V lít gồm NaOH 0,02M và Ba(OH)2 0,01M. Tính giá trị của V để được kết tủa lớn nhất và nhỏ nhất.

**Bài 8:** Thêm m (g) K vào 300ml hỗn hợp chứa Ba(OH)2 0.1M và NaOH 0,1M thu được dung dịch X. Cho từ từ X vào 200ml dd Al2(SO4)3 0,1M thu được kết tủa Y. Để thu được kết tủa Y lớn nhất thì giá trị của m là bao nhiêu?

**Bài 9:** Cho một mẫu Na vào 200ml dung dịch AlCl3 thu được 2,8 lit khí (đktc) và một kết tủa A. Nung A đến khối lượng không đổi thu được 2,55 gam chất rắn. Tính nồng độ mol/l của dung dịch AlCl3

**Bài 10**: Cho 200ml dung dịch NaOH x(M) tác dụng với 120 ml dung dịch AlCl3 1M, sau cùng thu được 7,8g kết tủa. Tính trị số x?

**Bài 11:** Cho V lít dd NaOH 2M vào dd chứa 0,1mol Al2(SO4)3 và 0,2 mol H2SO4, đến khi phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được 7,8g kết tủa. Tính V?

**Bài 12.** Bình A chứa 300 ml dung dịch AlCl3 1M. Cho 500 ml dung dịch NaOH vào bình A thu được 15,6 gam kết tủa. Tính nồng độ mol/l của dung dịch NaOH đã dùng.

**Bài 13:** Cho a mol AlCl3 vào dd chứa 0,6 mol NaOH, cũng cho a mol AlCl3 vào dd chứa 0,9 mol NaOH thì thấy lượng kết tủa tạo ra bằng nhau. Tính a?

**Bài 14**: Cho 2,3g Na kim loại vào 100ml dd AlCl3 0,3M, thấy thoát ra khí A và xh kết tủa

1. Lọc kết tủa B đến khối lượng không đổi thu được ag chất rắn. Viết PTHH xảy ra và tính a.

**Bài 15:** Cho 150ml dd NaOH 7M tác dụng với 100ml dd nhôm sunphat 1M. Xác định nồng độ CM của chất tan trong dung dịch sau phản ứng.

Giáo viên : HHG Giáo án ôn học sinh giỏi hóa 8

* 1. **Lý thuyết: Muối kẽm tác dụng với dung dịch kiềm.**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| ZnCl2  x | + | 2NaOH  2x | → Zn(OH)2↓ + 2NaCl (1)  x 2x |
| Zn(OH)2  x - y | + | 2NaOH  2(x - y) | → Na2[Zn(OH)4] tan (2)  x - y |
| Hoặc ZnCl2  x | + | 4NaOH  4x | → Na2[Zn(OH)4] tan + 2NaCl (3)  x 2x |

**B1. Phương pháp giải**

*n*

Max

a mol

x x *n* 

TH 1: Kiềm hết, Muối kẽm dư

*OH*

Từ (1) → *n*  2*n*

hoặc

*n*  1 *n*

*OH*  

 2 *OH* 

Nếu dung dịch còn có H+ , Cu2+ , Fe3+ ***Công thức 3***

Thì : *n*

  2*n*  *n*

  2*n*

2  3*n* 3

*OH H Cu Fe*

TH 2: Muối kẽm hết, Kiềm dư:

Từ (1) và (2) → *n*   4*n* 2  2*n*

*OH Zn*

Nếu dung dịch còn có H+ , Cu2+ , Fe3+ ***Công thức 4***

Thì : *n*

  4*n*

2  2*n*  *n*

  2*n*

2  3*n* 3

*OH Zn H Cu Fe*

**B2 . Vận dụng :** Cách giải và các dạng cũng giống như muối nhôm các bạn áp dụng tương tự nhé!

Chúc các bạn thành công trong học tập.

Giáo viên : HHG Giáo án ôn học sinh giỏi hóa 8

## \* Dạng thuận:

**VD 1:** Cho 200 ml dung dịch KOH 2M vào 300 ml dung dịch ZnCl2 1M, sau pản ứng thu

được a gam kết tủa. Tính a.

Giải.

*Zn*

2

*n*   *nKOH*  0, 2.2  0, 4*mol*

*OH*

*n* 2  *nZnCl*

 0, 3.1  0, 3*mol*

Xét tỉ lệ:

*n*  0, 4

0  *T*    1, 33  2 → kiềm hết, muối dư nên chỉ xảy ra phản ứng

*OH*

sau:

*n* 2

*Zn*

0, 3

PTHH: 2KOH + ZnCl2 → Zn(OH)2↓ + 2KCl (1)

Theo (1) →

*n*  1 *n*

 2 *OH* 

 0, 2*mol*

→ m↓ = a = 0,2.99 =19,8 g

**VD 2:** Cho 250ml dung dịch NaOH 1M tác dụng với 100 ml dung dịch ZnSO4 1M, sau phản ứng thu được b gam kết tủa . Tính b.

Giải

*n*   *nNaOH*  0, 25.1  0, 25*mol*

*OH*

*n* 2  *nZnCl*

 0,1.1  0,1*mol*

Xét tỉ lệ:

*Zn*

2

*n*  0, 25

2  *T*    2, 5  4 → Muối, kiềm đều hết và kết tủa tan một phần

*OH*

*n* 2

*Zn*

0,1

PTHH: 2NaOH + ZnSO4 → Zn(OH)2↓ + Na2SO4 (1) 2NaOH + Zn(OH)2 → Na2[Zn(OH)4] (2)

Theo (1) và (2) → *n*   4*n* 2  2*n*  *n*  0, 075*mol*

*OH Zn*

→ m↓ = b = 0,075.99 = 7,425 g

## \* Dạng nghịch:

**VD 1:** Cho V lít dung dịch NaOH 2M vào 500ml dung dịch ZnCl2 0,2M, sau phản ứng thu

được 4,95 gam kết tủa. Tính V.

*n*   *nNaOH*  2*Vmol*

*OH*

*n* 2  *nZnCl*

*Zn*

2

Giải.

 0, 5.0, 2  0,1*mol*

4, 95

*n*  99  0, 05*mol*

PTHH: 2NaOH + ZnCl2 → Zn(OH)2↓ + 2NaCl (1) 2NaOH + Zn(OH)2 → Na2[Zn(OH)4] (2)

Theo đề ra ta có :

*n*  0, 05  *n* 2

 0,1 → Có 2 trường hợp xảy ra

TH 1: Kiềm hết, muối dư.

*Zn*

Theo (1) →

*n*  2*n*  0,1*mol*

*OH*

 

→ V = 0,05 lít

Giáo viên : HHG Giáo án ôn học sinh giỏi hóa 8 TH 2: Muối, kiềm đều hết và kết tủa tan một phần.

Theo (1) và (2) → *n*   4*n* 2  2*n*  0, 3*mol*

*OH Zn*

→ V = 0,15 lít

Vậy thể tích dung dịch NaOH 2M cần dùng là 0,05 lít hoặc 0,15 lít.

**VD 2:** Cho 200 ml dung dịch ZnCl2 Tác dụng với 400 ml dung dịch KOH 1M, sau phản

ứng thu được 14,85 gam kết tủa. Tính CM của dung dịch ZnCl2.

Giải.

*n*   *nKOH*  0, 4.1  0, 4*mol*

*OH*

14,85

*n*  99  0,15*mol*

PTHH: 2KOH + ZnCl2 → Zn(OH)2↓ + 2KCl (1) 2KOH + Zn(OH)2 → K2[Zn(OH)4] (2)

phần

Theo đề ra ta có :

*n*  0,15  1 *n*

 2 *OH* 

 0, 2 → Muối, kiềm đều hết và kết tủa tan một

Theo (1) và (2) → *n*

 4*n*  2*n* → *n*

 *n*   2*n*  0, 4  2.0,15  0,175*mol*

*OH* 

*Zn*2 

*Zn*2

*OH*

4 4

→ *CM* ( *ZnCl*2 )

 0,175  0,875*M*

2

## VD 3:

TN1: Trộn 200 ml dd ZnSO4 với 140 ml dd NaOH sau phản ứng thu được 6,93 gam

kết tủa.

TN2: Trộn 200 ml dd ZnSO4 với 180 ml dd NaOH sau phản ứng thu được 6,93 gam kết tủa.

Tính nồng độ mol của dd ZnSO4 và dd NaOH ở trên.

Giải

PTHH: 2NaOH + ZnSO4 → Zn(OH)2↓ + Na2SO4 (1) 2NaOH + Zn(OH)2 → Na2[Zn(OH)4] (2)

*n* 

 *nNaOH* (*TN* 1)  0,14*x*

Đặt *C*

 *x*  

*OH* (*TN*1)

*C*  *y*  *n*

 0, 2 *y*

*n*  6, 93  0, 07*mol*

*M* ( *NaOH* ) 

*n*  *n*

 0,18*x*

*M* ( *ZnSO*4 )

*Zn*2

 99

 *OH*  (*TN* 2)

*NaOH* (*TN* 2)

- Vì lượng OH- ở thí nghiệm 2 lớn hơn lượng OH- ở thí nghiệm 1 mà lượng kết tủa không thay đổi nên:

Ở TN 1: OH- hết, Zn2+ dư.

Giáo viên : HHG Giáo án ôn học sinh giỏi hóa 8

Theo (1) →

*n H*  (*TN*1)

 2*n* → 0,14*x*  0,14

(\*)

Ở TH 2: OH-, Zn2+ đều hết và kết tủa bị hòa tan một phần.

*O*

Theo (1) và (2) → *n* 

 4*n*

2  2*n*

→ 0,18*x*  4.0, 2 *y*  0,14

(\*\*)

## VD 4:

Từ (\*) và (\*\*)→

*OH* (*TN* 2)

*x*  1



 *y*  0, 4

*Zn*

Vậy

*CM* ( *NaOH* )  1*M*



*CM* ( *ZnSO*4 )  0, 4*M*

TN1: Cho a mol ZnCl2 tác dụng với 200ml dung dịch NaOH 0,2M được m gam kết tủa. TN2: Cũng a mol ZnCl2 tác dụng với 350ml dung dịch NaOH 0,2M thu được m gam kết tủa.

Tính a và m?

Giải.

*n*  (*TN* 1)  *nNaOH* (*TN*1)  0, 2.0, 2  0, 04*mol*

*OH*

*n* 

*m mol*

*n H*  (*TN* 2)

*O*

 *nNaOH* (*TN* 2)  0, 35.0, 2  0, 07*mol* 99

PTHH: 2NaOH + ZnCl2 → Zn(OH)2↓ + 2NaCl (1) 2NaOH + Zn(OH)2 → Na2[Zn(OH)4] (2)

- Vì lượng OH- ở thí nghiệm 2 lớn hơn lượng OH- ở thí nghiệm 1 mà lượng kết tủa không thay đổi nên:

Ở TN 1: OH- hết, Zn2+ dư.

Theo (1) →

*OH* (*TN*1)

*n* 

 2*n* →

0, 04  2*m*

99

(\*)

Ở TH 2: OH-, Zn2+ đều hết và kết tủa bị hòa tan một phần.

Theo (1) và (2) → *n*

 4*n*

* 2*n*

→ 0, 07  4.a 2*m*

(\*\*)

Từ (\*) và (\*\*)→

*OH*  (*TN* 2)

*m*  1, 98



*a*  0, 0275

*Zn*2 99

**VD 5:** A là dung dịch NaOH aM, B là dung dịch ZnCl2 bM, thực hiện thí nghiệm:

* Thí nghiệm 1: Cho 300 ml dung dịch A vào 200 ml dung dịch B thu được 29,7 gam kết tủa.
* Thí nghiệm 2: Cho 500 ml dung dịch A vào 200 ml dung dịch B thì thu được 39,6 gam kết tủa.

Tính a, b? (Biết các phản ứng đều xảy ra hoàn toàn)

Giải.

Giáo viên : HHG Giáo án ôn học sinh giỏi hóa 8

*n*  (*TN* 1)  *nNaOH* (*TN*1)  0, 3*amol n*  (*TN* 2)  *nNaOH* (*TN* 2)  0, 5*amol*

*OH*

*OH*

*n*  29, 7  0, 3*mol n*  39, 6  0, 4*mol*

2

*Zn*

*n* 2  *nZnCl*

 0, 2*bmol*

Zn(*OH* )2 (*TN* 1) 99 Zn(*OH* )2 (*TN* 2) 99

PTHH: 2NaOH + ZnCl2 → Zn(OH)2↓ + 2NaCl (1) 2NaOH + Zn(OH)2 → Na2[Zn(OH)4] (2)

- Sau khi kết thúc thí nghiệm 1 lượng kết tủa vẫn tăng khi cho thêm OH-

→ Chứng tỏ sau TN 1 ZnCl2 vẫn dư và thí nghiệm 2 có 2 trường hợp xảy ra

Xét thí nghiệm 1 ta có : *n*

 1 *n*

 0, 3  0,15*a*  *a*  2

(*TN*1)

Xét thí nghiệm 2 ta có:

2 *OH* 

TH 1: Nếu ZnCl2 vẫn dư sau thí nghiệm 2 thì

Theo (1) ta có: *n*

 1 *n*  0, 4  0, 5 a  *a*  1, 6  2

(Loại)

(*TN* 2)

2 *OH*  (*TN* 2) 2

TH 2: NaOH , AlCl3 đều hết và kết tủa bị hòa tan một phần.

Theo (1) và (2) → *n*   4*n*

2  2*n*(*TN* 2)

*OH* (*TN* 2) *Zn*

0, 5.2  0, 4.2

→

*b*   2, 25

0,8

**VD 6:** Hòa tan hoàn toàn m (g) ZnSO4 vào nước được dd X. Nếu cho 1,44 lít dd NaOH 1M vào X thu được 3a (g) kết tủa. Còn nếu cho 1,6 lít dd NaOH 1M vào X thì thu được a (g) kết tủa. Xác định giá trị của m.

*n*  (*TN* 1)  *nNaOH* (*TN*1)  1, 44*mol* 3*a*

*OH*

## Giải

*n*

*OH*

* (*TN* 2)  *nNaOH* (*TN* 2)  1, 6*mol*

*a*

*n*Zn(*OH* )2 (*TN*1)  99 *mol n*Zn(*OH* )2 (*TN* 2)  99 *mol*

PTHH: 2NaOH + ZnSO4 → Zn(OH)2↓ + Na2SO4 (1) 2NaOH + Zn(OH)2 → Na2[Zn(OH)4] (2)

Sau thí nghiệm 1 khi tăng lượng *OH*  mà lượng kết tủa giảm => ta xét các trường hợp sau:

- TH 1: Ở thí nghiệm 1: *OH*  hết, *Zn*2 dư

Ở thí nghiệm 2: xảy ra cả 2 phản ứng (1) và (2), kết tủa bị hòa tan một phần

+ Xét thí nghiệm 1: Theo (1) →

*n*  2*n*

*OH*

 

→ 1, 44  2. 3*a*  *a*  23, 76

99

(\*)

Giáo viên : HHG Giáo án ôn học sinh giỏi hóa 8

+ Xét thí nghiệm 2: Theo (1) và (2) → *n*   4*n* 2  2*n*

*OH Zn*

*a*

→ 1, 6  4*n* 2  2

*Zn*

99

(\*\*)

Từ (\*) và (\*\*) ta có :

*a*  23, 76

 *m*  0, 52.161  83, 72*g*

*n*  0, 52

Mặt khác ta thấy :

83, 72

 *Zn*2

3*a*

*nZnSO* 

4

2 4

161

 0, 52 mol

; *n*Zn(*OH* )

 99  0, 72*mol*  *nZnSO*

 0, 52*mol*  Loại

- TH 2: Cả 2 thí nghiệm kết tủa đều tan một phần.

+ Xét thí nghiệm 1: Theo (1) và (2) → *n* 

 4*n* 2

 2*n*(*TN*1)

→ 1, 44  4*n* 2

*Zn*

 2 3*a*

99

(3\*)

*OH* (*TN*1)

*Zn* (*TN*1)

+ Xét thí nghiệm 2: Theo (1) và (2) → *n* 

 4*n* 2

 2*n*(*TN* 2)

→ 1, 6  4*n* 2

*Zn*

* 2 *a*

99

(4\*)

*OH* (*TN* 2)

*Zn* (*TN* 2)

Từ (3\*) và (4\*) ta có :

*a*  3, 96

 *m*  0, 42.161  67, 62*g*

*n*  0, 42

 *Zn*2

Giáo viên : HHG Giáo án ôn học sinh giỏi hóa 8

## Lý thuyết : Muối [Al(OH)4]- tác dụng với dung dịch axit.

Na[Al(OH)4] + HCl → Al(OH)3↓ + NaCl + H2O (1)

x x x

Al(OH)3 + 3HCl → AlCl3 + 3H2O (2)

x - y 3( x – y ) x – y

Hoặc Na[Al(OH)4] + 4HCl → AlCl3 + NaCl + 4H2O (3)

## C1. Phương pháp:

*n*

Max

a mol

x1 x2 *n* 

*H*

TH 1: H+ hết, [Al(OH)4]- dư

Theo (1) →

*nH*   *n*

## Công thức 5

Nếu dung dịch còn có OH- thì

*nH* 

 *n*

* *n* 

*OH*

TH 2: H+, [Al(OH)4]- đều hết, kết tủa tan một phần.

Theo (1) và (2) →

*n*   4*n*

  3*n*

## Công thức 6

*H* [ *Al* (*OH* )4 ]

Nếu dung dịch còn có OH- thì

*nH* 

 4*n* 

[ *Al* (*OH* )4 ]

 3*n*

* *n* 

*OH*

**C2 . Vận dụng :** Cách giải và các dạng cũng tương tự giống muối nhôm các bạn áp dụng tương tự nhé!

Chúc các bạn thành công trong học tập.

**VD 1:** Hòa tan 3,9 gam Al(OH)3 bằng 50 ml dung dịch NaOH 3M, thu được dung dịch A.Tính thể tích của dung dịch HCl 1M cần cho vào dung dịch A để thu được 1,56 gam kết tủa.

*nAl* (*OH* ) 

3

3, 9

78

 0, 05*mol*

Giải

*nNaOH*  0, 05.3  0,15*mol*

*nAl* (*OH* ) 

3

1, 56

78

 0, 02*mol*

PTHH : Al(OH)3 + NaOH → Na[Al(OH)4] (1)

BĐ : 0,05 mol 0,15 mol

Giáo viên : HHG Giáo án ôn học sinh giỏi hóa 8 PƯ : 0,05 mol 0,05 mol 0,05 mol

Dư : 0 0,1 mol 0,05 mol

Dung dịch A gồm: 0,1 mol NaOH dư

0,05 mol Na[Al(OH)4]

Phương trình phản ứng khi cho A tác dụng với dung dịch HCl : HCl + NaOH → NaCl + H2O (2)

HCl + Na[Al(OH)4] → NaCl + Al(OH)3↓ + H2O (3) Có thể: 3HCl + Al(OH)3 → AlCl3 + 3H2O (4)

Theo đề ta thấy :

*n*  0, 02  *nNa*[ *Al* (*OH* ) ]  0, 05

→ Có 2 trường hợp xảy ra.

TH 1: : HCl hết, Na[Al(OH)4] dư

4

Theo (2) và (3) → *nHCl*  *n*  *nNaOH* ( *Du* )  0, 02  0,1  0,12 mol

0,12

→

*V*   0,12 1

lít

` TH 2: HCl, Na[Al(OH)4] đều hết, kết tủa tan một phần.

Theo (1) và (2) → *nHCl*  4*n*Na[ *Al* (*OH* ) ]  3*n*  *nNaOH* ( *DU* )  4.0, 05  3.0, 02  0,1  0, 24*mol*

4

0, 24

→

*V*   0, 24

1

lít

**VD 2:** Hòa tan hoàn toàn m gam hỗn hợp Na2O và Al2O3 và nước thu được dung dịch X trong suốt. Thêm từ từ dung dịch HCl 1M vào dung dịch X.Khi hết 100ml thì xuất hiện kết tủa; khi hết 300ml hoặc 700ml thì đều thu được a gam kết tủa. tính giá trị của a và m.

Giải

Cho Na2O và Al2O3 vào nước thu được dung dịch X trong suốt → X gồm NaAlO2 và có thể có NaOH dư.

Cho HCl 1M vào X khi hết 100ml mới xuất hiện kết tủa → Có NaOH dư PTHH :

Na2O + H2O → 2NaOH (1)

2NaOH + Al2O3 → 2NaAlO2 + H2O (2) NaOH + HCl → NaCl + H2O (3)

NaAlO2 + HCl + H2O → Al(OH)3↓ + NaCl (4)

Có thể có: Al(OH)3 + 3HCl → AlCl3 + 3H2O (5)

Theo (3) Số mol NaOH dư sau phản ứng (2) bằng số mol HCl đem trung hòa là : 0,1.1 = 0,1 mol.

Theo đề ra khi thêm 0,3.1 = 0,3 mol hoặc 0,7.1 = 0,7 mol HCl vào dung dịch X thì

đều thu được a gam kết tủa → Có 2 trường hợp xảy ra.

Giáo viên : HHG Giáo án ôn học sinh giỏi hóa 8 TH 1: Sau lần thêm đầu: HCl hết, NaAlO2 dư

Theo (4) →

*nHCl*  *n*  *nNaOH* ( *Du* )

→ 0, 3 

*a*  0,1 (\*)

78

TH 2: Sau lần thêm 2 : HCl, NaAlO2 đều hết và kết tủa tan một phần.

Theo (4) và (5) →

2

*nHCl*  4*nNaAlO*

* 3*n*  *nNaOH* ( *Du* )

→ 0, 7  4 n

*NaAlO*2

 3. *a*

78

 0,1 (\*\*)

Từ (\*) và (\*\*) ta có: a = 15,6

*nNaAlO*

2

 0, 3*mol*

Theo (1), (2) và (3) ta có

*nAl O*

2 3

 0,15*mol*

*nNa O*  0,15  0, 05  0, 2*mol*

2

→ *m*  102.0,15  0, 2.62  27, 7*g*

## Lý thuyết : Muối [Zn(OH)4]2- tác dụng với dung dịch axit.

Na2[Zn(OH)4] + 2HCl → Zn(OH)2↓ + 2NaCl + H2O (1)

x x x

Zn(OH)2 + 2HCl → ZnCl2 + 2H2O (2)

x - y 2( x - y ) x - y

Hoặc Na2[Zn(OH)4] + 4HCl → ZnCl2 + 2NaCl + 4H2O (3)

## D1. Phương pháp:

*n*

Max

a mol

x1 x2 *n* 

*H*

Giáo viên : HHG

TH 1: H+ hết, [Zn(OH)4]2- dư

Giáo án ôn học sinh giỏi hóa 8

Theo (1) →

*n*  2*n* →

*H* 



*n*  1 *n*



2

*H* 

**Công thức 7**

Nếu dung dịch còn có OH- thì *n*  2*n*  *n*

*H* 

 *OH* 

TH 2: H+, [Zn(OH)4]2- đều hết, kết tủa tan một phần.

Theo (1) và (2) →

*n*   4*n*

2  2*n*

## Công thức 8

*H* [Zn(*OH* )4 ]

Nếu dung dịch còn có OH- thì

*nH* 

 4*n* 2

[Zn(*OH* )4 ]

 2*n*

* *n* 

*OH*

**D2 . Vận dụng :** Cách giải và các dạng cũng tương tự giống muối nhôm các bạn áp dụng tương tự nhé!

Chúc các bạn thành công trong học tập.

## CHUYÊN ĐỀ 7: PHẢN ỨNG OXI HÓA KHỬ

1. **LÝ THUYẾT:**
2. **ĐỊNH NGHĨA 1. Khái niệm**

**-** Chất khử là chất nhường electron

* Chất oxi hóa là chất nhận electron
* Sự khử là quá trình nhận electron
* Sự oxi hóa là sự nhường electron.

### *=> Chất và sự ngược nhau.*

**2. Cách xác định chất oxi hóa chất khử.**

* Cần nhớ: Khử cho tăng, Oxh nhận giảm

Nghĩa là chất khử cho electron số oxi hóa tăng, chất oxi hóa nhận electron số oxi hóa giảm.

* Để xác định được chất oxi hóa chất khử đúng ta dựa vào một số kinh nghiệm sau:
  + Chất vừa có tính oxi hóa khử là những chất:
    - Có nguyên tố có số oxi hóa trung gian như FeO, SO2, Cl2…
    - Có đồng thời nguyên tố có số oxh thấp và nguyên tố có số oxh cao ( thường gặp các hợp chất của halogen, NO3-) như: HCl, NaCl, FeCl3, HNO3, NaNO3….

1. **LẬP PHƯƠNG TRÌNH HOÁ HỌC CỦA PHẢN ỨNG OXIHOÁ - KHỬ 1. PHƯƠNG PHÁP THĂNG BẰNG ELECTRON**

**B1**. Xác định số oxi hoá các nguyên tố. Tìm ra nguyên tố có số oxi hoá thay đổi .

**B2**. Viết các quá trình làm thay đổi số oxi hoá

Chất có oxi hoá tăng : Chất khử số oxi hoá tăng + ne

Chất có số oxi hoá giảm: Chất oxi hoá + mesố oxi hoá giảm

**B3.** Xác định hệ số cân bằng sao cho số e cho = số e nhận

**B4**. Đưa hệ số cân bằng vào phương trình, đúng chất (*Nên đưa hệ số vào bên phải của pt trước*) và kiểm tra lại theo trật tự : kim loại – phi kim – hidro – oxi

VD 1: Lập ptpứ oxh-k sau: Al + HNO3  Al(NO3)3 + N2O + H2O.

0 5 3 1

*Al* *H N O*3  *Al*(*NO*3 )3  *N* 2 *O*  *H* 2*O*

Giáo viên : HHG Giáo án ôn học sinh giỏi hóa 8

0 3

8 *Al*  *Al* 3*e*

5 1

3  2 *N*  2.4*e*  2 *N*

0 5 3 1

8 *Al* 30*H N O*3  8 *Al*(*NO*3 )3  3 *N* 2 *O*  15*H* 2*O*

**Ví dụ 2:** Lập phương trình hoá học sau theo phương pháp thăng bằng electron: FeS2 + O2 → Fe2O3 + SO2

***Bước 1***: Xác định số oxi hoá của những nguyên tố có số oxi hoá thay đổi.

Fe+2S-12 + O02 → Fe+32O-2 + S+4O-22

3

***Bước 2***: Viết quá trình oxi hoá và quá trình khử, cân bằng mỗi quá trình.

Trước tiên ta viết các quá trình oxi hoá, tổng hợp các quá trình oxi hoá sao cho là số nguyên lần chất khử. Thêm hệ số 2 vào trước Fe+2 và Fe+3 , thêm hệ số 4 vào trước S-2 và S+4 để được số nguyên lần FeS2

Quá trình oxi hoá:

2Fe+2 → 2 Fe+3 + 2x1e

4S-1 → 4 S+4 + 4x 5e

2 FeS2 → 2 Fe+3 + 4 S+4 + 22e

Sau đó cân bằng quá trình khử:

Điền hệ số 2 vào trước O-2 :

O02 + 2x 2e → 2 O-2

Tổng hợp 2 quá trình oxi hoá và quá trình khử:

2 FeS2 → 2 Fe+3 + 4 S+4 + 22e O02 + 2x 2e → 2 O-2

***Bước 3***: Tìm hệ số thích hợp cho *tổng số electron cho chất khử nhường bằng tổng số electron mà chất oxi hoá nhận*

2 2 FeS2 → 2 Fe+3 + 4 S+4 + 22e

11 O02 + 2x 2e → 2 O-2

***Bước 4***: Đặt hệ số của các oxi hoá và chất khử vào sơ đồ phản ứng. Hoàn thành phương trình hoá học

4 FeS2 + 11 O2 → 2Fe2O3 + 8 SO2

**Ví dụ 3:**Lập phương trình hoá học sau theo phương pháp thăng bằng electron: FeS2 + HNO3 → Fe(NO3)3 + H2SO4 + NO2 + H2O

***Bước 1***: Xác định số oxi hoá của những nguyên tố có số oxi hoá thay đổi.

Fe+2S-12 + HN+5O3 → Fe+3(NO3)3 + H2S+6O4 + N+4O2 + H2O

***Bước 2***: Viết quá trình oxi hoá và quá trình khử, cân bằng mỗi quá trình.

Trước tiên ta viết các quá trình oxi hoá, tổng hợp các quá trình oxi hoá sao cho là số nguyên lần chất khử. Thêm hệ số 2 vào trước S-1 và S+6 ,để được số nguyên lần FeS2 Quá trình oxi hoá:

Fe+2 → Fe+3 + 1e 2S-1 → 2 S+6 + 2x 7e

FeS2 → Fe+3 + 2 S+4 + 15e

Sau đó cân bằng quá trình khử:

N+5 + 1e → N+4

Giáo viên : HHG Giáo án ôn học sinh giỏi hóa 8 Tổng hợp 2 quá trình oxi hoá và quá trình khử:

FeS2 → Fe+3 + 2 S+4 + 15e

N+5 + 1e → N+4

***Bước 3***: Tìm hệ số thích hợp cho *tổng số electron cho chất khử nhường bằng tổng số electron mà chất oxi hoá nhận*

1 FeS2 → Fe+3 + 2 S+4 + 15e

15 N+5 + 1e → N+4

***Bước 4***: Đặt hệ số của các oxi hoá và chất khử vào sơ đồ phản ứng. Hoàn thành phương trình hoá học

Fe S2 + 18 HNO3  Fe(NO3)3 + 2 H2SO4 + 15 NO2 + 7 H2O

## Cách viết sản phẩm một số phản ứng oxi hóa khử:

*Để viết được các phản ứng oxi hóa khử thì chúng ta cần biết một số chất oxi hóa và một số chất khử thường gặp. Chất oxi hóa sau khi bị khử thì tạo thành chất khử liên hợp (chất khử tương ứng); Cũng như chất khử sau khi bị oxi hóa thì tạo thành chất oxi hóa liên hợp (chất khử tương ứng). Ta phải biết các chất khử và chất oxi hóa tương ứng thì mới viết được phản ứng oxi hóa khử.*

## Các hợp chất của mangan: KMnO4, K2MnO4, MnO2 (MnO4-, MnO42-, MnO2)

### *- KMnO4, K2MnO4, MnO2 trong môi trường axit (H+) thường bị khử thành muối Mn2+*

**VD:**

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

2KMnO4 + 5KNO2 + 3H2SO4 → 2MnSO4 + 5KNO3 + K2SO4 + 3H2O K2MnO4 + 4FeSO4 + 4H2SO4 → MnSO4 + 2Fe2(SO4)3 + K2SO4 + 4H2O MnO2 + 4HCl(đ) → MnCl2 + Cl2 + 2H2O

MnO2 + 2FeSO4 + 2H2SO4→MnSO4 + Fe2(SO4)3 + 2H2O 2KMnO4 + 10NaCl + 8H2SO4 → 2MnSO4 + 5Cl2 + K2SO4 + 5Na2SO4 + 8H2O

## Lưu ý:

- KMnO4 trong môi trường axit (thường là H2SO4) có tính oxi hóa rất mạnh, nên nó dễ bị mất màu tím bởi nhiều chất khử như: Fe2+; FeO; Fe3O4; SO2; SO32-; H2S; S2-; NaCl; HCl; KBr, HBr, HI; KI; Cl-; Br-; I-; NO2-; …

Kim loại ( Trừ Au, Pt)

*CO*2



*NO*2 



*NO*

* 1. Chất vô cơ: Phi kim: C, P, S+ HNO3 Muối + PK*H SO* (*SO* 2 ) + 

+ H2O

2 4 4



*N*2*O*

*H* 3 *PO*4



*N*2 

*NH*4*NO*3



Khi axit hết:

Hợp chất: oxit, bazo ( KL có hóa ( Nếu có sự thay đổi số oxi hóa của muối, axit trị cao nhất ) nguyên tố KL, PK thì có sản phẩm)

KL dư + dd muối ( ion KL) Sp tuân theo quy tắc **

( KL đứng trước ion KL trong muối )

Giáo viên : HHG Giáo án ôn học sinh giỏi hóa 8

**VD:** Fe + 6HNO3 (đ, nóng) → Fe(NO3)3 + 3NO2 + 3H2O FeO + 4HNO3(đ) → Fe(NO3)3 + NO2 + 2H2O Fe3O4 + 10HNO3(đ) → 3Fe(NO3)3 + NO2 + 5H2O Fe(OH)2 + 4HNO3(đ) → Fe(NO3)3 + NO2 + 3H2O C + 4HNO3(đ) → CO2 + 4NO2 + 2H2O

S + 6HNO3(đ) → H2SO4 + 6NO2 + 2H2O

P + 5HNO3(đ) → H3PO4 + 5NO2 + H2O

Al + 6HNO3(đ, nóng) → Al(NO3)3 + 3NO2 + 3H2O

### *- HNO3 loãng thường bị khử thành NO (khí nitơ oxit). Các chất khử thường gặp là: các* kim loại, các oxit kim loại hay hợp chất kim loại có số oxi hóa trung gian (FeO, Fe(OH)2, Fe3O4, Fe2+), một số phi kim (S, C, P), một số hợp chất của phi kim trong đó phi kim có số oxi hoá thấp nhất hoặc có số oxi hóa trung gian (NO2-, SO3 ).

**VD:** 3Fe(OH)2 + 10HNO3(l) → 3Fe(NO3)3 + NO + 8H2O 3FeO + 10HNO3(l) → 3Fe(NO3)3 + NO + 5H2O

3Fe3O4 + 28HNO3(l) → 9Fe(NO3)3 + NO + 14H2O Cr + 4HNO3(l) → Cr(NO3)3 + NO + 2H2O

3P + 5HNO3(l) + 2H2O → 3H3PO4 + 5NO

### *Ba kim loại sắt (Fe), nhôm (Al) và crom (Cr) không bị hòa tan trong dung dịch axit* nitric đậm đặc nguội (HNO3 đ, nguội) cũng như trong dung dịch axit sunfuric đậm đặc nguội (H2 SO4 đ, nguội) (bị thụ động hóa, bị trơ).

* ***Các kim loại mạnh như magie (Mg), nhôm (Al), kẽm (Zn) không những khử HNO3 tạo NO2, NO, mà có thể tạo N2O, N2, NH4NO3. Dung dịch HNO3 càng loãng thì bị khử tạo hợp chất của N hay đơn chất của N có số oxi hóa càng thấp.***

**VD:** 8Al + 30HNO3(khá loãng) → 8Al(NO3)3 + 3N2O + 15H2O 10Al + 36HNO3(rất loãng) → 10Al(NO3)3 + 3N2 + 18H2O

8Al + 30HNO3(quá loãng) → 8Al(NO3)3 + 3NH4NO3 + 9H2O

**Lưu ý:** - thường bài tập không viết rõ là khá loãng, rất loãng, quá loãng mà chỉ viết loãng. Nếu đề viết loãng mà tạo sản phẩm khử N2O, N2, NH4NO3 thì ta vẫn viết phản ứng bình thường như trên chứ không được nói là không thể tạo ra N2O, N2, NH4NO3

- Một kim loại tác dụng dung dịch HNO3 tạo các khí khác nhau, tổng quát mỗi khí ứng với một phản ứng riêng. Chỉ khi nào biết tỉ lệ số mol các khí này thì mới viết chung các khí trong cùng một phản ứng với tỉ lệ số mol khí tương ứng.

Kim loại ( Trừ Au, Pt)

* 1. Chất vô cơ: Phi kim: C, P, S+ H SO

*CO*2

 Muối + PK *SO*

*SO*2 



+ 

+ H O

2 4 ( đặc)

 2 *S* 2

*H PO*  

 3 4

*H*2*S*

Hợp chất: oxit, bazo ( KL có hóa ( Nếu có sự thây đổi số oxi hóa của muối, axit trị cao nhất ) nguyên tố KL, PK thì có sản phẩm)

Khi axit hết:

KL dư + dd muối ( ion KL) Sp tuân theo quy tắc **

Giáo viên : HHG Giáo án ôn học sinh giỏi hóa 8 ( KL đứng trước ion KL trong muối )

**VD:** 2Fe + 6H2SO4(đ, nóng) → Fe2(SO4)3 + 3SO2 + 6H2O 2FeO + 4H2SO4(đ, nóng) → Fe2(SO4)3 + SO2 + 4H2O

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

Fe2O3 + 3H2SO4(đ, nóng) → Fe2(SO4)3 + 3H2O (phản ứng trao đổi) S + 2H2SO4(đ, nóng) → 3SO2 + 2H2O

C + 2H2SO4(đ, nóng) → CO2 + 2SO2 + 2H2O

2P + 5H2SO4(đ, nóng) → 2H3PO4 + 5SO2 +2H2O

2HBr + H2SO4(đ, nóng) → Br2 + SO2 + 2H2O

## Phương pháp giải bài tập phản ứng oxi hóa khử:

1. **Nguyên tắc.**
   * Trong phản ứng Oxi hóa khử luôn có:

Tổng số mol e do chất khử nhường = tổng số mol e do chất Oxi hóa nhận.

## Một số lưu ý

* + Chủ yếu áp dụng cho phản ứng oxi hóa khử các chất vô cơ.
  + Có thể áp dụng cho 1 phương trình, nhiều phương trình hoặc toàn bộ quá trình.
  + Chỉ xác định trạng thái đầu và cuối số oxh của nguyên tố, không quan tâm đến trạng thái trung gian.
  + Thường sử dụng kèm các phương pháp bảo toàn khác như bảo toàn khối lượng, bảo toàn nguyên tố.

## Các dạng bài toán thường gặp.

1. Kim loại ( hoặc hỗn hợp kim loại) tác dụng với axit ( hoặc hỗn hợp axit) loại 1.
2. Kim loại ( hoặc hỗn hợp kim loại) tác dụng với axit ( hoặc hỗn hợp axit) loại 2. 3.Oxit Kim loại ( hoặc hỗn hợp oxit kim loại) tác dụng với axit ( hoặc hỗn hợp axit)

loại 2.

* 1. Các bài toán liên quan tới sắt.
  2. Bài toán nhúng kim loại vào dung dịch muối.
* Nói chung là bài toán có liên quan tới sự thay đổi số oxi hóa.

## Phương pháp giải:

* + Bước 1: Viết sơ đồ phản ứng.
  + Bước 2: Viết quá trình nhận e và nhường e.
  + Bước 3: Áp dụng định luật bảo toàn e.

**Dạng 1**: Kim loại ( hoặc hỗn hợp kim loại) tác dụng với axit ( hoặc hỗn hợp axit)

loại 1.

* + Axit loại 1 thường là H2SO4 và HCl loãng.
  + Các kim loại(tác dung được) phải đứng trước H trong dãy hoạt động hóa học của

kim loại.

* + Sản phẩm : Muối + hiđrô.

VD 1: Hòa tan hoàn toàn 1,5 gam hỗn hợp gồm Al và Mg bằng dung dịch H2SO4, sau phản

ứng thu được 1,68 lít H2 (đktc). Tính thành phần % các chất trong hỗn hợp ban đầu

Giải.

Giáo viên : HHG Giáo án ôn học sinh giỏi hóa 8

1, 68

*nH*2  22, 4  0, 075*mol*

1,5 gam hỗn hợp Al,Mg *H*2 *SO*4  hỗn hợp muối + H2 Quá trình cho e:

Al → Al3+ + 3e Mg → Mg2+ + 2e

x 3x y 2y Quá trình nhận e:

2H+ + 2e → H2

0,15← 0,075 mol

Đặt nAl = x mol ; nMg = y mol → 27x + 24y = 1,5 (\*)

Áp dụng định luật bảo toàn e ta có: 3x + 2y = 0,15 (\*\*) Từ (\*) và (\*\*) ta có: x = 1/30 ; y = 0,025

% *Al*  1 / 30.27 .100%  60%



→  1, 5

%*Mg*  100%  60%  40%

VD 2: Hòa tan 0,56 g Fe vào 100ml dung dịch hỗn hợp HCl 0,2M và H2SO4 0,1M thu

được V lít khí H2 (đktc).Tính V.

Giải.

*nFe* 

0, 56

56



 0, 01*mol*

*nH*   *nHCl*  0, 2.0,1  0, 02*mol*

*nH*   2*nH*2 *SO*4  2.0,1.0,1  0, 02*mol*

*n*   0, 04*mol*

→

*H*

Quá trình cho e: Fe0 → Fe2+ + 2e

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 0,01 |  |  | 0,02 |
| Quá trình nhận e: 2H+ | + | 2e | → H2 |
| 0,02 |  | 0,02 | 0,01 |

Áp dụng định luật bảo toàn e ta có: *n*

 1 *n*

cho = 0,01 mol

*H*2 2 *e*

→ *V*  0, 01.22, 4  0, 224

*H*

2

lít

VD 3: Hòa tan hoàn toàn 1,035 gam hỗn hợp A gồm Al và Mg cần 350 gam hỗn hợp dung dịch gồm H2SO4 0,1M và HCl 0,1M . Tính khối lượng mỗi kim loại trong hỗn hợp ban đầu.

Giải

*nH*   *nHCl*  0, 35.0,1  0, 035*mol*



*n*   2*nH SO*

 2.0, 35.0,1  0, 07*mol*

*n*   0,105*mol*

2 4

*H*

→

*H*

Quá trình cho e: Al0 → Al3+ + 3e Mg0 → Mg2+ + 2e x 3x y 2y

Quá trình nhận e: 2H+ + 2e → H2

0,105 0,105

Giáo viên : HHG Giáo án ôn học sinh giỏi hóa 8

nAl = x

Đặt nMg = y → 27x + 24y = 1,035 (\*)

Áp dụng định luật bảo toàn e ta có:

3x + 2y = 0,105 (\*\*)

Từ (\*) và (\*\*) ta có hệ phương trình: 27x + 24y = 1,035

3x + 2y = 0,105

Giải hệ trên ta được: x = 0,025 → mAl = 0,025.27 = 0,675 g

y = 0,015 mMg = 0,015.24 = 0,36 g

## Dạng 2: Kim loại( hỗn hợp kim loại) tác dụng với axit ( hỗn hợp axit) loại 2.

* Axit loại 2: HNO3 ( đặc, loãng) và H2SO4 đặc.
* Hầu hết các kim loại trừ Au và Pt.
* Sản phẩm : Muối + Sản phẩm khử + Nước.

\* Đối với HNO3:

N-3H4NO3 N02

M0 + HN+5O3 → M+n(NO3)n + N+12O + H2O.

N+2O N+4O2

\* Đối với H2SO4 đặc:

H2S-2

M0 + H2SO4 đặc → M2+n(SO4)n + S0 + H2O

S+4O2

\* Chú ý: +

*n*  ( trong muối ) = ∑ ne nhường = ∑ ne nhận

3

*N O*

+ *n* 2 ( trong muối ) = ∑ ne nhường : 2 = ∑ ne nhận : 2

*SO*4

VD 1: Hòa tan hoàn toàn m gam Al bằng dung dịch HNO3 , sau phản ứng thu được 0,015 mol N2O và 0,01 mol NO.Tính m

Giải.

m gam Al *H**NO*3  0,015 mol N2O và 0,01 mol NO.

* Quá trình cho e:

Al0 → Al+3 + 3e

x mol 3x mol

* Quá trình nhận e:

2N+5 + 8e → 2N+1

Giáo viên : HHG Giáo án ôn học sinh giỏi hóa 8 0,12 2.0,015

N+5 + 3e → N+2

0,03 0,01

Theo ĐLBT e ta có :

3x = 012 + 0,03 = 0,15

→ x = 0,05 → mAl = 0,05.27 = 1,35 gam

VD 2: Hòa tan hoàn toàn 12 gam hỗn hợp Fe và Cu ( có số mol bằng nhau) bằng dung dịch HNO3 thì thu được V lít hỗn hợp khí gồm NO và NO2 (đktc), có tỉ khố so với H2 bằn 19. tính V.

12 gam Fe, Cu

Giải

* + *H**NO*3  V lít NO và NO2

Đặt nFe = nCu = a mol → 56a + 64a = 12 → a = 0,1 mol

* + - Quá trình cho e :

Fe0 → Fe+3 + 3e Cu0 → Cu+2 + 2e

0,1 0,3 0,1 0,2

* + - Quá trình nhận e :

N+5 + 8e → N+2 N+5 + 1e → N+4

3x x y y

Theo bảo toàn e ta có: 3x + y = 0,3 + 0,2 = 0,5 (\*) Mặt khác ta có :

30*x*  46 *y*  19.2  38

*x*  *y*

Từ (\*) và (\*\*) → x = y = 0,125

(\*\*)

→ V hh khí = ( 0,125+ 0,125 ) .22,4 = 5,6 lít.

VD 3. Hòa tan hoàn toàn 1,35 gam hỗn hợp gồm Al, Mg, Cu bằng dung dịch HNO3 thì thu được 1,12 lít hỗn hợp khí X là sản phẩm khử duy nhất gồm NO, NO2 (đktc) có tỉ khối so với H2 bằng 21,4. Tính khối lượng muối thu được sau phản ứng.

Giải.

Sơ đồ của phản ứng:

1,35 gam hh Al, Mg và Cu bằng 21,4

* + *H**NO*3  1,12 lít (đktc) hh NO , NO2 có tỉ khối so với H2

Gọi a,b lần lượt là số mol của NO và NO2 .

Theo đề ra ta có:

*a*  *b*  0, 05 →

30*a*  46*b*  2.21, 4 *a*  *b*



*a*  0, 01



*b*  0, 04

Quá trình nhận e:

N+5 + 3e → N+2 (NO) N+5 + 1e → N+4 (NO2) 0,03 ← 0,01 0,04 ← 0,04

→ *n* ( muối) = ∑ n nhận ( hoặc nhường)

* e

*NO*3

Giáo viên : HHG Giáo án ôn học sinh giỏi hóa 8

= 0,03 + 0,04 = 0,07 mol

Áp dụng định luật bảo toàn khối lượng ta có:

m muối nitrat = m kl +

*m*  = 1,35 + 0,07.62 = 5,69 gam

*NO*3

VD 4: Hòa tan hoàn toàn 27 gam Al bằng dung dịch HNO3 sau phản ứng thấy có 13,44 lít khí X (đktc) và dung dịch chứa 237 gam muối. Tím công thức của khí X.

VD 5: Hòa tan hoàn toàn 27 gam Al bằng dung dịch HNO3, sau phản ứng thấy có 8,96 lít (đktc) hỗn hợp khí gồm NO và NO2 có tỉ khối so với H2 là 21 và dung dịch D có chứa m gam muối. Tính m.

**VD 6:** Hoà tan hoàn toàn 12,42 gam Al bằng dung dịch HNO3 loãng (dư), thu được dung dịch X và 1,344 lít (ở đktc) hỗn hợp khí Y gồm hai khí là N2O và N2. Tỉ khối của hỗn hợp khí Y so với khí H2 là 18. Cô cạn dung dịch X, thu được m gam chất rắn khan. Giá trị của m là

VD 7: Cho 28 gam Fe vào dung dịch HNO3, sau khi phản ứng thấy có 17,92 lít (đktc) hỗn hợp khí NO, NO2 có tỉ khối so với H2 là 21( không còn sản phẩm khử nào khác) và dung dịch X.Cho dung dịch X tác dụng với dung dịch AgNO3 dư, sau phản ứng thu được m gam kết tủa. Tính m

VD 8: Cho 14 gam Fe vào dung dịch HNO3, sau khi phản ứng thấy có 8,96 lít (đktc) hỗn hợp khí NO, NO2 có tỉ khối so với H2 là 21( không còn sản phẩm khử nào khác) và dung dịch X.Dung dịch X có thể hoà tan tối đa bao nhiêu gam Cu.

VD 9: Hòa tan 4 gam hỗn hợp Fe và Cu bằng một lượng vừa đủ H2SO4 đặc, nóng, thu được khí A và dung dịch B. Hấp thụ hoàn toàn khí A vào 125 gam dung dịch NaOH, rồi đem cô cạn dung dịch tạo thành, được 16,6 gam chất rắn khan C. Mặt khác cho lượng dư dung dịch KOH vào dung dịch B, phản ứng xong, lọc lấy kết tủa tạo thành, nung nóng đến khối lượng không đổi được 5,6 gam chất rắn E. Tính nồng độ % của dung dịch NaOH dã dùng.

VD 10 : Cho 87,75 gam một kim loại M ( hóa trị II ) vào dung dịch HNO3 vừa đủ, sau phản ứng thấy có 8,96 lít hỗn hợp khí N2O và NO (đktc) có tỉ khối so với H2 là 20,25. Tìm kim loại M.

## Dạng 3: Oxit Kim loại ( hoặc hỗn hợp oxit kim loại) tác dụng với axit ( hoặc hỗn hợp axit) loại 2.

Cần nhớ:

* Axit loại 2: HNO3 ( đặc, loãng) và H2SO4 đặc
* Tất cả các oxit đều tác dụng.

\* Đối với oxit kim loại có mức oxi hóa cao nhất thì: ( đạt hóa trị cao nhất) Sản phẩm : Muối + nước

Giáo viên : HHG Giáo án ôn học sinh giỏi hóa 8

\* Đối với oxit kim loại có mức oxi hóa chưa cao nhất thì Sản phẩm: Muối + Sản phẩm khử + nước.

VD 1: Trộn 0,54 gam Al với hỗn hợp gồm Fe2O3 và CuO rồi nung ở nhiệt độ cao trong điều kiện không có oxi, thì thu được hỗn hợp X.Cho X vào dung dịch HNO3 dư thì thu được V lít NO2 ( đktc) là sản phẩm khử duy nhất. Tính V.

Giải.

n Al = 0,54: 27 = 0,02 mol

Sơ đồ phản ứng:

0,54g Al + Fe2O3, CuO

*t*0  X

* + *H**NO*3  V lít NO2 (đktc)

Quá trình cho e:

Al → Al+3 + 3e 0,02 0,06

Quá trình nhận e:

N+5 + 1e → N+4 (NO2)

0,06 0,06

Áp dụng định luật bảo toàn e ta có:

*nNO*

 n e ( nhận) = n e ( cho) = 0,06 mol

→ *VNO*

2

2

 0, 06.22, 4  1, 334

lít

**VD 2:** Nung 27 gam Al trong không khí sau một thời gian thu được 39,8 gam chất rắn X Hòa tan hoàn toàn X bằng H2SO4 đặc, nóng thì thu được V lít SO2 (đktc). Tính V.

Sơ đồ phản ứng:

Giải.

*Al*0 *O*2 *X* *t*0  *SO*

*H*2 *SO*4 2

Ta thấy: Toàn bộ quá trình chỉ có Al, O2 và S+6 (H2SO4) có sự thay đổi số oxh. Theo định luật bảo toàn khối lượng ta có:

12,8

*m*  39,8  27  12,8*g*

*O*

2

27

 *n* 

2 32

*O*

 0, 4*mol*

*nAl*  27  1*mol*

Quá trình cho e:

Al → Al+3 + 3e 1mol 3mol

Quá trình nhận e:

O2 + 4e → 2O -2 S+6 + 2e → S+4 0,4 1,6 2x x

Theo định luật bảo toàn e ta có:

3 = 1,6 + 2x → x = 0,7 mol

→ V = 0,7 . 22,4 = 15,68 lít

Giáo viên : HHG Giáo án ôn học sinh giỏi hóa 8

VD 3: Hòa tan hết 20,88 gam một oxit kim loại bằng H2SO4 đặc, nóng thu được dung dịch X và 3,248 lít SO2 ( sản phẩm khử duy nhất, ở đktc). Xác định oxit kim loại

VD 4: Hòa tan hoàn toàn 2,16 gam FeO bằng dung dịch HNO3, sau phản ứng thu được 0,224 lít khí X (đktc) là sản phẩm khử duy nhất. Xác định khí X.

## Dạng 4: Các bài toán liên quan tới sắt.

trị III.

## \* Điều cần nhớ:

* Fe có 2 hóa trị: II và III, cần nhớ kĩ khi nào ta viết hóa trị II và khi nào ta viết hóa
* Nếu sản phẩm có muối Fe (III) mà Fe còn dư thì : Fe + Fe+3 → 2Fe+2+
* Fe để trong không khí tạo ra hỗn hợp gồm: Fe dư, FeO, Fe2O3 và Fe3O4
* Fe, Cr, Al không phản ứng với H2SO4, HNO3 đặc, nguội.

\* **Ví dụ:**

**VD 1:** Cho m gam bột Fe ngoài không khí,sau một thời gian thu được 11,8 gam hỗn hợp X.Hòa tan X bằng dung dịch HNO3 loãng dư thu được 2,24 lít NO (đktc) là sản phẩm khử duy nhất.Tính m.

Sơ đồ phản ứng:

Giải.

2, 24

*nNO*  22, 4  0,1*mol*

*Fe*3

*m*(*g*)*Fe* *O*2 *X* *H**NO*3 

*NO*

Quá trình cho e: Fe0 → Fe+3 + 3e

*m* 3*m*

56 56

Quá trình nhận e:

O20 + 4e → 2O-2

11,8  *m*

32

4(11,8  *m*)

32

N+5 + 3e → N+2 (NO)

0,03 0,1

Áp dụng định luật bảo toàn e ta có:

3*m* = 4(11,8  *m*)

+ 0,03 → m = 8,428 gam

56 32

Giáo viên : HHG Giáo án ôn học sinh giỏi hóa 8

**VD 2:** Cho 16,2 gam Sắt oxit tác dụng hoàn toàn với dung dịch HNO3, sau phản ứng thu được dung dịch X và 1,68 lít chất khí Y( sản phẩm khử duy nhất ở đktc) có tỉ khối so với heli bằng 7,5.Xác định công thức hóa học của oxit sắt.

Giải.

Theo đề ra ta có: MY = 4.7,5 = 30 → khí Y là NO

nNO = 0,075 mol

Đặt công thức của oxit sắt là FexOy

Sơ đồ phản ứng: FexOy

2 *y*

*H**NO*3 

*Fe*3



*NO*

Quá trình cho e:

*xFe x*

a

 *xFe*3  (3*x*  2 *y*)*e*

*a* (3*x*  2 *y*) *x*

Quá trình nhận e: N+5 + 3e → N+2 (NO)

0,225 0,075

Áp dụng bảo toàn e ta có:

*a* (3*x*  2 *y*) *x*

= 0,225 →

0, 225

*a*  2 *y*

3 

*x*

→ *M* 

16, 2

0, 225

3  2 *y*

*x*

2 *y*

*M*  72(3  )

→

*x*

Chỉ có 2 *y*  2

*x*

là phù hợp vậy Công thức hóa học

của oxit sắt là FeO.

VD 3: Hòa tan hết 2,44 gam X gồm Cu và FexOy trong H2SO4 đặc, nóng dư, sau phản ứng thu được 0,504 lít SO2 (đktc) là sản phẩm khử duy nhất và dung dịch chứa 6,6 gam muối. Tính thành phần % của Cu trong X và xác định công thức của oxit sắt.

VD 4: Cho 10 gam hỗn hợp gồm Cu và Fe2O3 vào dung dịch HCl dư, Sau phản ứng kết thúc thấy có 1,25 gam chất rắn không tan.Tính thành phần % của Cu trong hỗn hợp X.

VD 5: Hòa tan hết rắn X gồm m gam Cu và 4,64 gam Fe3O4 trong H2SO4 loãng,dư, sau phản ứng thu được dung dịch Y. Dung dịch Y làm mất màu vừa đủ 100 ml dung dịch KMnO4 0,1M. Tính m.

## Dạng 5: Bài toán nhúng kim loại vào dung dịch muối.

- Cần nhớ: + Thuộc dãy hoạt động hóa học của kim loại.

+ Kim loại mạnh đẩy kim loại yếu ra khỏi dung dịch muối.

**VD 1**: Dung dịch X gồm AgNO3 và Cu(NO3)2 có cùng nồng độ. Lấy một lượng hỗn hợp gồm 0,03 mol Al, 0,05 mol Fe cho vào 100 ml dung dịch X cho tới khi phản ứng kết thúc thu được chất rắn Y chứa 3 kim loại.Cho Y vào dung dịch HCl dư, thấy có 0,07 g khí H2 thoát ra. Tính nồng độ mol của 2 muối.

Giải

Giáo viên : HHG Giáo án ôn học sinh giỏi hóa 8

0, 07

*n* 

*H*

2 2

 0, 035*mol*

Y chứa 3 kim loại chứng tỏ Al phản ứng hết, Fe còn dư, Y gồm Fe dư, Ag, Cu. Cho Y vào HCl dư xảy ra phản ứng sau:

PTHH: Fe + 2HCl → FeCl2 + H2↑ (1)

0,035 mol 0,035 mol

Theo (1) →

*nFe*  *nH*  0, 035*mol* → nFe phản ứng với dung dịch muối là:0,05-0,035=0,015

Quá trình cho e:

2

Fe0 → Fe2+ 0,015

Quá trình nhận e:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| + | 2e | Al0 | → |
|  | 0,03 | 0,03 |  |

Al3+ + 3e 0,09

Ag+ + 1e → Ag Cu2+ + 2e → Cu

a a a 2a

Đặt

*nAgNO*

 *nCu* ( *NO* )

 *amol*

3 3 3

Áp dụng định luật bảo toàn e ta có: 3a = 0,03 + 0,09

→ a = 0,04

→ CM = 0,04 : 0,1 = 0,4 M

**VD 2:** Cho 0,84 g bột Mg vào 100 ml dung dịch gồm Cu(NO3)2 0,15M và Fe(NO3)3 0,2M cho đến khi phửn ứng xảy ra hoàn toàn thu được m g chất rắn.Tính m

Giải

3 2

3 3

*nMg* 

0,84

24

 0, 035*mol*

*nCu* ( *NO* )

 0,1.0,15  0, 015*mol*

*nFe*( *NO* )

 0,1.0, 2  0, 02*mol*

## Bài 1:

Quá trình cho e:

Mg → Mg2+ + 2e 0,035 0,07

Quá trình nhận e:

Fe3+ + 1e → Fe2+ 0,02 0,02

Cu2+ + 2e → Cu0 0,015 0,03 0,015

Fe2+ + 2e → Fe0

2a a

Áp dụng định luật bảo toàn e ta có: 2a + 0,02 + 0,03 = 0,07

→ a = 0,01

→ m = mCu + mFe = 0,015.64 + 0,01.56 = 1,52g

## Bài tập tự luyện

Một hỗn hợp bột kim loại Mg và Al được chia thành hai phần bằng nhau. Phần 1 cho

tác dụng với HCl dư thu được 3,36 lít H2. Phần 2 hoà tan hết trong HNO3 loãng dư thu được V lít một khí không màu, hoá nâu trong không khí (các thể tích khí đo ở đktc). Tính V.

Giáo viên : HHG Giáo án ôn học sinh giỏi hóa 8

## Bài 2:

Hoà tan hoàn toàn 12 gam hỗn hợp X gồm Fe, Cu bằng dung dịch HNO3 dư, kết

thúc thí nghiệm thu được 6,72 lít (đktc) hỗn hợp B gồm và NO2 có khối lượng 12,2 gam và dung dịch Y. Tính khối lượng muối nitrat có trong dung dịch Y.



## Bài 3:

Hòa tan hoàn toàn 4,88 gam hỗn hợp bột X gồm FexOy và Cu trong lượng dư dung

dịch H2SO4 đặc nóng. Sau phản ứng thu được 1,008 lít khí SO2 (sản phẩm khí duy nhất ở đktc) và dung dịch chứa 13,2 gam hỗn hợp hai muối sunfat. Tìm công thức oxit sắt và tính khối lượng của mỗi chất có trong hỗn hợp X.

## Bài 4:

Cho 16 gam hỗn hợp X chứa Mg và kim loại M (hóa trị không đổi )vào dung dịch

HCl dư, sau khi phản ứng kết thúc thu được 8,96 lít khí H2 (đktc). Cũng 16 gam hỗn hợp X ở trên tan hoàn toàn trong dung dịch H2SO4 đặc nóng dư thu được dung dịch Y và 11,2 lít khí SO2 (đktc) duy nhất. Viết phương trình hóa học xảy ra và xác định kim loại M.

## Bài 5:

Cho 122,4g hỗn hợp X gồm Cu, Fe3O4 vào dung dịch H2SO4 đặc, nóng thu được 10,08 lít SO2 (đktc), dung dịch Y và còn lại 4,8g kim loại. Cô cạn dung dịch Y thu được m gam muối khan. Tính m.

## Bài 6:

Trộn 6 gam cacbon với 28,8 gam sắt (II) oxit, sau đó nung nóng hỗn hợp, phản ứng

xong thu được hỗn hợp chất rắn X có khối lượng là 26,4 gam.

1. Tính hiệu suất phản ứng xảy ra, biết rằng sản phẩm của phản ứng là sắt và khí cacbon oxit.
2. Đem toàn bộ chất rắn X tác dụng với dung dịch H2SO4 đặc, nóng, dư thu được V lít hỗn hợp hai khí SO2 và CO2 (ở đktc). Tìm giá trị của V.

## Bài 7:

Hỗn hợp X gồm Al và FexOy. Nung m gam X trong điều kiện không có không khí (giả sử chỉ tạo ra Fe kim loại). Sau phản ứng thu được hỗn hợp chất rắn Y. Chia Y thành 2 phần.

Phần 1: Cho tác dụng với dung dịch NaOH dư, sau phản ứng thu được 1,68 lít khí và 12,6 gam chất rắn.

Phần 2: Cho tác dụng với dung dịch H2SO4 đặc nóng, dư. Sau phản ứng thu được 27,72 lít SO2 và dung dịch Z có chứa 263,25 gam muối sunfat.

Biết các phản ứng xảy ra hoàn toàn, các khí đo ở điều kiện tiêu chuẩn.

* 1. Viết các phương trình phản ứng xảy ra.
  2. Tìm m và công thức của FexOy.

Giáo viên : HHG Giáo án ôn học sinh giỏi hóa 8

## Bài 8 :

Chia 17 gam hỗn hợp rắn X gồm: MxOy ; CuO và Al2O3 thành 2 phần bằng nhau.

* Hoà tan phần 1 vào dung dịch NaOH dư, còn lại 7,48 gam hỗn hợp rắn A.
* Dẫn 4,928 lít khí CO (đktc) vào phần 2 nung nóng được hỗn hợp rắn B và hỗn hợp khí C, có tỉ khối đối với hiđro là 18. Hoà tan B vào dung dịch HCl dư còn lại 3,2 gam Cu.

a/ Viết các phương trình hoá học xảy ra.

b/ Tính % về khối lượng của mỗi nguyên tố có trong hỗn hợp X. Các phản ứng xảy ra hoàn toàn.

c/ Để hoà tan hoàn toàn A phải dùng hết 12,5 gam dung dịch H2SO4 98%, nóng. Xác định kim loại M và công thức của MxOy.

**Bài 9:** Cho 3,024 gam một kim loại M tan hết trong dung dịch HNO3 loãng, thu được 940,8 ml khí NxOy (sản phẩm khử duy nhất, ở đktc) có tỉ khối đối với H2 bằng 22. Khí NxOy và kim loại M

## Bài 10:

Trộn 5,4 gam Al với hỗn hợp Fe2O3 và CuO, rồi tiến hành phản ứng nhiệt nhôm trong điều kiện không có không khí sau một thời gian thu được hỗn hợp chất rắn A. Hoà tan hỗn hợp chất rắn A bằng lượng vừa đủ dung dịch HNO3 thì thu được bao nhiêu lít khí N2O (đktc)( N2O là sản phẩm khử duy nhất).

## Bài 11:

Nung m(g) Fe2O3 với khí CO thiếu thu được 6,52(g) hỗn hợp Y gồm 4 chất rắn.

Hòa tan Y hết vào dd HNO3 thì thu được 6,72lít khí NO (đktc) duy nhất. Tìm m.

## Bài 12:

Để m gam sắt ngoài không khí, sau một thời gian thu được chất rắn X có khối lượng (m + 1,6) gam. Nếu cho toàn bộ X tác dụng với dung dịch H2SO4 đặc, nóng, dư thì thu được 4,48 lít khí SO2 (đktc) duy nhất thoát ra. Tính m.

**Bài 13:** Cho 2,52 g hh X gồm Al và Mg trộn theo tỉ lệ mol 2 : 3 tác dụng với H2SO4 đặc thì thu được muối sunfat và 0,03 mol một sản phẩm duy nhất chứa lưu huỳnh. Xác định sản phẩm tạo thành và viết các phương phản ứng.

Hướng dẫn:

Theo bài ra ta tính được số mol của Al và Mg nAl = 0,04 (mol)

nMg = 0,06 (mol)

Ta có các bán phản ứng oxi hoá khử như sau:

Al → Al+3 + 3e Mg → Mg+2 + 2e

0,04 mol 0,12 mol 0,06 mol 0,12 mol S+6 + ne → S+(6 - n)

0,03n 0,03

Theo định luật bảo toàn electron ta có: 0,03n = 0,24  n = 8.

Vậy sản phẩm khử là: H2S

Giáo viên : HHG Giáo án ôn học sinh giỏi hóa 8

## Bài 14:

Cho hỗn hợp kim loại A gồm Zn và Al. Lấy nửa hỗn hợp A tác dụng với dung dịch CuSO4 dư. Phản ứng xong đem toàn bộ chất rắn tạo thành cho tác dụng hết với HNO3 thu được 4,48 lít NO duy nhất (đktc).

1. Nếu cho hỗn hợp A tác dụng hết với HNO3. Tính thể tích khí N2 duy nhất (đktc) sinh ra
2. Nếu khối lượng hỗn hợp A là 24,9 gam. Tính khối lượng từng kim loại trong A.

## Hướng dẫn:

Số mol NO = 0,2 (mol)

Gọi x, y là số mol Zn, Al trong nửa hỗn hợp A.

Zn → Zn+2 + 2e Al → Al+3 + 3e

x mol 2x mol y mol 3y mol N+5(HNO3) + 3e → N+2(NO)

0,6 mol 0,2 mol

 2x + 3y= 0,6 (1)

1. Hỗn hợp A tác dụng hết với HNO3 :

Zn → Zn+2 + 2e Al → Al+3 + 3e

2x 4x 2y 6y

2N+5(HNO3) + 10e → N2

10a mol a mol

Ta có: 4x + 6y = 10a

Vậy

2(2*x*  3*y*)

*a*   0,12(*mol*) 10

 *V N*  0,12*x*22, 4  2, 688 (lít) b) 65x + 27y = 12,45 (2)

2

 x = 0,15 ; y = 0,1

mZn= 0,15.65 .2 = 19,5 (g);

mAl = 24,9 - 19,5 = 5,4 (g)

## Bài 15:

* 1. Hoà tan m gam hỗn hợp A gồm Fe và kim loại M (có hoá trị không đổi) trong dung dịch HCl dư thì thu được 1,008 lít khí (đktc) và dung dịch chứa 4,575 gam muối khan. Tính m.
  2. Mặt khác cũng hoà tan m gam hỗn hợp A trên trong dung dịch chứa hỗn hợp HNO3 đặc và H2SO4 ở nhiệt độ thích hợp thì thu được 1,8816 lít hỗn hợp 2 khí (đktc) có tỉ khối hơi so với H2 là 25,25. Xác định kim loại M.

## Hướng dẫn

1- Các phương trình phản ứng xẩy ra: Fe + 2HCl  FeCl2 + H2

2M + 2nHCl  2MCln + nH2 .

Số mol H2 = 1,008 : 22,4 = 0,045  số mol HCl phản ứng = 0,045.2 = 0,09

Giáo viên : HHG Giáo án ôn học sinh giỏi hóa 8 Bảo toàn khối lượng :

Khối lượng kim loại + khối lượng HCl phản ứng = khối lượng muối + khối lượng H2

 m + 0,09.36,5 = 4,575 + 0,045.2  m = 1,38 (g)

2- Gọi x, y là số mol Fe, M 56x + My = 1,38 (1)

2x + ny = 0,09 (2)

- Tác dụng với HNO3 đặc, H2SO4 :

Số mol 2 khí = 1,8816 : 22,4 = 0,084 ; *M* 2 khí = 25,25.2 = 50,5

Khối lượng mol NO2 = 46 < 50,5  khối lượng mol khí còn lại > 50,5  SO2

 *nNO*  0, 063(*mol*)

2

*nSO*2

 0, 021(*mol*)

Ta có các bán phản ứng oxi hoá khử như sau:

Fe → Fe+3 + 3e

x mol 3x mol

M → M+n + ne

y mol ny mol

N+5(HNO3) + 1e → N+4(NO2)

0,063 mol 0,063 mol

S+6(H2SO4) + 2e → S+4(SO2)

0,042 mol 0,021 mol Theo định luật bảo toàn electron ta có:

3x + ny = 0,105 (3)

Từ (2), (3)

x = 0,015

ny = 0,06

thế vào (1): 56.0,015 + M . 0,06 : n = 1,38  M = 9n

chọn n = 3  M = 27(Al)

## Bài 16:

1. Cho 7,22g hỗn hợp X gồm Fe và kim loại M có hóa trị không đổi. Chia hỗn hợp thành 2 phần bằng nhau:
   * Hoà tan hết phần 1 trong dung dịch HCl được 2,128 l H2.
   * Hoà tan hết phần 2 trong dung dịch HNO3 được 1,792 l khí NO duy nhất. Xác định kim loại M và % khối lượng mỗi kim loại trong hỗn hợp X?
2. Cho 3,61g X tác dụng với 100ml dung dịch A chứa Cu(NO3)2 và AgNO3. Sau phản ứng thu được dung dịch B và 8,12g chất rắn D gồm 3 kim loại . Cho chất rắn D tác dụng với dung dịch HCl dư thu được 0,672 l H2. Các chất khí đo ở đkc và các phản ứng xảy ra hoàn toàn. Tính CM của Cu(NO3)2 và AgNO3 trong dung dịch A.

Giáo viên : HHG Giáo án ôn học sinh giỏi hóa 8

## Hướng dẫn:

* 1. Đặt số mol của kim loại Fe và M trong một nửa hỗn hợp là x, y và hoá trị của M

là n:

*nH*  0, 095(*mol*)

2

*nNO*  0, 08(*mol*)

Theo bài ra ta có: 56x +My =3,61(1) Các bán phản ứng oxi hoá khử xẩy ra: Phần 1:

Fe → Fe+2 + 2e

x mol 2x mol

M → M+n + ne

y mol ny mol

2H+ + 2e → H2

0,19 mol 0,095 mol Theo định luật bảo toàn electron ta được:

2x + ny = 0,19(2)

Phần 2:

Fe → Fe+3 + 3e

x mol 3x mol

M → M+n + ne

y mol ny mol

N+5(HNO3) + 3e → N+2(NO)

0,24 mol 0,08 mol Theo định luật bảo toàn electron ta được:

3x + ny = 0,24(3)

Từ (1), (2), (3) ta tính được: x = 0,05 mol

y = 0, 09

*n*

mol

M = 9n.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| n | 1 | 2 | 3 |
| M | 9(loại) | 18 (loại) | 27(nhận) |

Vậy M là Al.

x = 0,05 mol y = 0,03 mol

%mFe = 77,56%; %mAl = 22,44%

* 1. Đặt nồng độ mol của Cu(NO3)2 và AgNO3 trong 100 ml dung dịch A là a và b. Số mol của Cu(NO3)2 và AgNO3 trong 100 ml dung dịch A: 0,1a và 0,1b

Vì chất rắn D gồm 3 kim loại nên Fe dư, các muối trong dung dịch A hết. Chất rắn D tác dụng với dung dịch HCl chỉ có Fe phản ứng:

Giáo viên : HHG Giáo án ôn học sinh giỏi hóa 8 Fe + 2HCl  FeCl2 + H2

Số mol của sắt dư:

nFedư =

*n*  0, 672  0, 03(*mol*)

*H* 2 22, 4

Vậy số mol Fe phản ứng với dung dịch A: 0,03 mol Ta có các bán phản ứng oxi hoá khử:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Fe → Fe+2 + | 2e | Cu+2 | + | 2e → | Cu |
| 0,02 mol  Al → Al+3 | 0,04 mol  + 3e | 0,1a mol  Ag+ | + | 0,2a mol  e → | 0,1a mol  Ag |
| 0,03 mol | 0,09 mol | 0,1b mol |  | 0,1b mol | 0,1b mol |

Áp dụng định luật bảo toàn electron ta có:

0,2a + 0,1b = 0,13(1)

mD = mFedư + mCu + mAg  mCu + mAg =6,44

 64.0,1a + 108.0.1b = 6,44(2)

Từ (1) và (2) ta tính được:

a = 0,5M b = 0,3M

## Bài 17:

Hỗn hợp A gồm Mg và Al, hỗn hợp B gồm O2 và Cl2. Cho 1,29 gam hôn hợp A phản ứng hết với 1,176 lít hỗn hợp B (đktc) thu dược 4,53 gam hỗn hợp X gồm các oxit và muối clorua. Tính % theo khối lượng của mỗi kim loại trong hỗn hợp đầu.

## Hướng dẫn:

nB = 0,0525(mol)

* + - Đặt a, b là số mol của Mg và Al trong 1,29 gam hỗn hợp A. Ta có: 24a + 27b = 1,29 (1)
    - Đặt x, y là số mol của O2 và Cl2 trong hỗn hợp B Ta có: x + y = 0,0525 (2)

Theo định luật bảo toàn khối lượng ta có: mA + mB = mX

 mB = 4,53 - 1,29 = 3,24 (gam)

 32x + 71y = 3,24 (3)

Các bán phản ứng oxi hoá khử xẩy ra:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Mg → Mg+2 + 2e  a mol 2a mol | O2  x mol | + | 4e 4x | → 2O-2  mol |
| Al → Al+3 + 3e | Cl2 | + | 2e | → 2Cl-1 |
| b mol 3b mol | y mol |  | 2y | mol |

Áp dụng định luật bảo toàn electron ta có: 2a + 3b = 4x + 2y (4)

Từ 1, 2, 3 và 4 ta có:

a = 0,02 (mol) b = 0,03 (mol)

Giáo viên : HHG Giáo án ôn học sinh giỏi hóa 8 x = 0.0125 (mol)

y = 0,04 (mol)

%mMg = 37,2% ; %mAl = 62,8%

Bài 18: Cho hỗn hợp X gồm 0,81 gam Al và 2,8 gam Fe vào 200 ml dung dịch gồm AgNO3 aM và Cu(NO3)2 bM, sau phản ứng thu được 11,16 gam rắn Y gồm 3 kim loại. Cho Y vào dung dịch HCl dư thấy thoát ra 0,672 lít H2(đktc). Tính a,b.

Bài 19: Cho chất rắn X gồm Al, Pb vào 50 ml dung dịch Cu(NO3)2 , sau khi phản ứng xong thu được hỗn hợp rắn Y có khối lượng giảm 2,96 gam so với X. Tính khối lượng của Al trong X.

**Bài tập luyện tập Bài 1**: (PP giải toán hoá vô cơ - Quan Hán Thành)

Hỗn hợp X gồm FeS2 và MS có số mol như nhau, M là kim loại có hoá trị không đổi . Cho 6,51g X tác dụng hoàn toàn với lượng dư dd HNO3 đun nóng, thu được dd A1 và 13,216 lít (đkc) hỗn hợp khí A2 có khối lượng là 26,34g gồm NO2 và NO. Thêm 1 lượng dư dd BaCl2 loãng vào A1, thấy tạo thành m1 g kết tuả trắng trong dd dư axit trên. Hãy cho biết kim loại M trong MS là kim loại gì ?

Tính giá trị khối lượng m1.Tính % khối lượng các chất trong X.

**Đáp số: M là Zn, m1 = 20,97g. %mFeS2 =** 120.0,03 .100%  55,3%

6,51

**Bài 2**: (PP giải nhanh các bài toán trắc nghiệm - Đỗ Xuân Hưng)

## . %mZnS = 44,7%

Hoà tan 5,64g Cu(NO3)2 và 1,7g AgNO3 vào nước được 101,43g dd A. Cho 1,57g hh X bột kim loại gồm Zn và Al vào dd A rồi khuấy đều. Sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được phần rắn B và dd D chỉ chứa 2 muối. Ngâm B trong dd H2SO4 loãng không thấy có khí thoát ra.Tính C% mỗi muối có trong dd D.

## Đáp số: C% (Zn(NO3)2) =3,78%. C% (Al(NO3)3) = 2,13%

**Bài 3:** (PP giải toán hoá vô cơ - Quan Hán Thành)

Hoà tan 22,064g hỗn hợp X gồm Al và Zn vừa đủ với 500ml dd HNO3 loãng thu được dd A và 3,136 lit (đkc) hỗn hợp khí Y gồm 2 khí không màu (trong đó có 1 khí hoá nâu ngoài không khí), khối lượng hỗn hợp khí Y là 5,18g. Tính % số mol mỗi kim loại trong hỗn hợp X.Cô cạn dd A thu được bao nhiêu gam muối khan

## Đáp số: %Al = 11,53%, %Zn = 88,47%. mmuối = 69,804 g

**Bài 4:** (Đề thi HSG tỉnh Phú Thọ năm 2003 - 2004)

Cho 12,45g hh X gồm Al và kim loại M(II) tác dụng với dd HNO3 dư thu được 1,12 lit hh khí (N2O và N2) có tỉ khối hơi so với H2 bằng 18,8 và dd Y .Cho Y tác dụng với dd NaOH dư thu được 0,448 lit khí NH3.Tìm kim loại M và khối lượng mỗi kim loại trong X .Biết nX = 0,25 mol các khí đo ở đkc.

## Đáp số: M là Zn. mAl = 0,1. 27 = 2,7 g . mZn = 0,15.65 = 9,75 g

**Bài 5:** (PP giải nhanh các bài toán trắc nghiệm - Cao Thị Thiên An)

Giáo viên : HHG Giáo án ôn học sinh giỏi hóa 8

Hỗn hợp A gồm 2 kim loại R1, R2 có hoá trị x, y không đổi (R1, R2 không tác dụng với nước và đứng trước Cu trong dãy hoạt động hóa học của kim loại). Cho hỗn hợp A phản ứng hoàn toàn với dd Cu(NO3)2 thì thu được m g Cu. Cho m g Cu tác dụng hết với dd HNO3 dư thu được 1,12 l khí NO duy nhất ở đktc. Nếu cho lượng hỗn hợp A trên phản ứng hoàn toàn với dd HNO3 thì thu được bao nhiêu lít N2. Các thể tích khí đo ở đktc. **ĐS:**

## *V* = 22,4.0,015 = 0,336 lit

*N*

2

**Bài 6**: (PP giải nhanh các bài toán trắc nghiệm - Cao Thị Thiên An)

Để m(g) Fe trong không khí bị oxi hóa 1 phần thành 22(g) hỗn hợp các oxit và Fe dư. Hòa tan hỗn hợp này vào dung dịch HNO3 dư thu được 4,48 lit khí NO duy nhất (đkc). Tìm m. **Đáp số: m = 18,76 (gam)**

**Bài 7:** (PP giải nhanh các bài toán trắc nghiệm - Cao Thị Thiên An)

Cho 16,2 gam kim loại M (hoá trị không đổi) tác dụng với 0,15 mol oxi. Chất rắn thu được sau phản ứng cho hoà tan hoàn toàn vào dung dịch HCl dư thu được 13,44 lít H2 (đktc). Xác định kim loại M (Biết các phản ứng xảy ra hoàn toàn).

## Đáp số: M là Al

**Bài 8**: (PP giải nhanh các bài toán trắc nghiệm - Cao Thị Thiên An)

Oxi hoá chậm m gam Fe ngoài không khí gam hỗn hợp A gồm FeO , Fe2O3 , Fe3O4 và Fe dư . Hoà tan A bằng lượng vừa đủ 200 ml dd HNO3 thu được 2,24 lít NO (ở đktc) .

Tính m và CM dd HNO3. **Đáp số: m = 10,08 (gam)**

3

## Bài 9:

*CM* (*HNO* )  2*M*

Cho m gam kim loại A tác dụng hết với dung dịch HNO3 loãng thu được 0,672 lít NO (ở đktc) , cô cạn dd sau phản ứng thu được 12,12 gam tinh thể A(NO3)3.9H2O . Kim loại A là **Đáp số: Kim loại : Fe**

**Bài 10:**

Hoà tan hoàn toàn 17,4 gam hh 3 kim loại Al , Fe , Mg trong dd HCl thấy thoát ra 13,44 lít khí đktc . Nếu cho 34,8 gam hh 3 kim loại trên tác dụng với dd CuSO4 dư , lọc toàn bộ chất rắn tạo ra rồi hoà tan hết vào dd HNO3 đặc nóng thì thể tích khí thu được ở đktc là : **Đáp số: V = 53,76 (lít)**

**Bài 11:** (Đề thi HSG lớp 9 - tỉnh Hà Nam năm 2009-2010)

Cho 13,9 gam hỗn hợp gồm Al và Fe trộn theo tỉ lệ số mol là 1: 2 vào 200 ml dung dịch A chứa Cu(NO3)2 và AgNO3. Sau phản ứng hoàn toàn thu được 37,2 gam chất rắn B gồm 3 kim loại. Cho toàn bộ chất rắn B vào dung dịch HCl dư, thu được 1,12 lít khí(ở đktc). Tính nồng độ mol của mỗi chất trong dung dịch A.

**Đáp số:** *CCu*(*NO*3)2  *C AgNO*3  1*M*

**Bài 12:** (Đề thi tuyển sinh lớp 10 THPT chuyên tỉnh Ninh Bình năm học 2010-2011) Hoà tan a gam một oxit sắt bằng dung dịch H2SO4 đặc nóng chỉ thu được

Fe2(SO4)3,SO2 và H2O. Mặt khác khử hoàn toàn a gam oxit sắt trên bằng CO dư ở nhiệt độ cao rồi hoà tan hoàn toàn lượng sắt tạo ra bằng dung dịch H2SO4 đặc nóng thu được Fe2(SO4)3, H2O và khí SO2 nhiều gấp 9 lần hàm lượng khí SO2 ở thí nghiệm trên. Tìm công thức của oxit sắt. **Đáp số: Fe3O4**

**Bài 13:**

Giáo viên : HHG Giáo án ôn học sinh giỏi hóa 8

Cho dòng khí H2 đi qua ống sứ đựng 15,075 gam hốn hợp Fe, Al và CuO nung nóng. Lấy chất rắn thu được cho tác dụng với dung dịch HCl dư thu được 6,72 lít khí(đktc), rồi hoà tan tiếp chất rắn còn lại bằng dung dịch HNO3 đặc, dư thu được 2,24 lít khí(đktc). Tính % theo khối lượng cảu mỗi chất trong hỗn hợp đầu.

## Đáp số: % CuO = 53,07%; %Al = 30,62%; %Fe = 16,31%

**Bài 14:**

Khi cho 9,6 g Mg tác dụng hết với ddH2SO4 đậm đặc, thấy có 49 g H2SO4 tham gia phản ứng, tạo muối MgSO4 , H2O và sản phẩm khử A. Xác định A?

## Đáp số: A là H2S

**Bài 15:**

Trộn 60g bột Fe với 30g bột lưu huỳnh rồi đun nóng (không có không khí) thu được chất rắn A. Hoà tan A bằng dd axit HCl dư được dd B và khí C. Đốt cháy C cần V lít O2

(đktc). Tính V, biết các phản ứng xảy ra hoàn toàn. **ĐS :** *VO*

2

 22,4.1,47  32,928 **lit**

**Bài 16:**

Cho hỗn hợp bột kim loại A gồm 0,02 mol Fe, 0,04 mol Al, 0,03 mol Cu và 0,015 mol Zn hòa tan hết vào dung dịch HNO3 thu được *V* lit hỗn hợp khí gồm NO và N2O có tỉ khối so với Hidro là 16,75.Tính V (ở đktc).

## Đáp số: V = 0,896 (lít)

**Bài 17:**

Hỗn hợp A gồm 0,05 mol Mg, 0,02 mol Al và 0,04 mol Fe tác dụng hết với dd HNO3 thu được V lit hỗn hợp khí gồm N2 và N2O có tỉ khối so với Hidro bằng 20.

Tính V ( đo ở đktc ). **Đáp số: V = 1,792 (lít) Bài 18:**

Cho 1,35 gam hỗn hợp Cu, Mg, Al tác dụng với HNO3 dư được 1,12 lít hỗn hợp X (*đktc*) gồm NO và NO2 có tỉ khối so H2 bằng 21,4. Hãy tính tổng khối lượng muối nitrat tạo thành. **Đáp số: mmuối = 5,69 gam**

**Bài 19:**

Hoà tan hoàn toàn 4,431 gam hỗn hợp Al, Mg bằng dd HNO3 loãng thu được dung dịch A và 1,568 lít *(đktc*) hỗn hợp 2 khí không mầu có khối lượng 2,59 gam, trong đó có một khí bị hoá nâu trong không khí.

1. Tính thành phần % theo khối lượng mỗi kim loại trong hỗn hợp.
2. Tính số mol HNO3 đã phản ứng.
3. Khi cô cạn dung dịch A thì thu được bao nhiêu gam muối khan.

## Đáp số: 1. %Al = 12,798% và % Mg = 87,204%

3

**2.**

**Bài 21:**

*nHNO*  0, 49*mol*

## mmuối = 28,301 gam

Đốt cháy 5,6 gam bột Fe trong bình đựng O2 thu được 7,36 gam hỗn hợp A gồm Fe2O3, Fe3O4 và Fe. Hoà tan hoàn toàn lượng hỗn hợp A bằng dung dịch HNO3 thu được V lít hỗn hợp khí B gồm NO và NO2 có tỉ khối so H2 bằng 19.

* 1. Viết các phương trình phản ứng.
  2. Tính V (*đktc*). **Đáp số: V = 0,896 (lít) Bài 22:**

Giáo viên : HHG Giáo án ôn học sinh giỏi hóa 8

Cho m1 gam hỗn hợp gồm Mg, Al vào m2 gam dung dịch HNO3 24%, sau khi các kim loại tan hết có 8,96 lít hỗn hợp khí X gồm NO, N2O và N2 bay ra (*đktc*) và được dung dịch A. Thêm một lượng oxi vừa đủ vào X, sau phản ứng thu được hỗn hợp khí Y. Dẫn Y từ từ qua dung dịch NaOH dư có 4,48 lít hỗn hợp khí Z đi ra (*đktc*), tỉ khối hơi của Z so với H2 bằng 20. Nếu cho dung dịch NaOH vào A để được lượng kết tủa lớn nhất thì thu được 62,2 gam kết tủa. Tính m1, m2. Biết lượng HNO3 đã lấy dư 20% so với lượng cần thiết để phản ứng. **Đáp số: m1 = 23,1 gam; m2 = 913,5 gam**

Bài 23

Hòa tan 2,4 g hỗn hợp Cu và Fe có tỷ lệ số mol 1:1 vào dung dịch H2SO4 đặc, nóng. Kết thúc phản ứng thu được 0,05 mol một sản phẩm khử duy nhất có chứa lưu huỳnh. Xác định sản phẩm đó **Đáp số: SO2**

## Bài 24:

Có 3,04 gam hỗn hợp Fe và Cu hoà tan hết trong dung dịch HNO3 tạo thành 0,08 mol hỗn hợp NO và NO2 có tỷ khối hơi so với H2 là 21. Xác định % theo khối lượng mỗi kim loại trong hỗn hợp ban đầu? **Đáp số: %Fe = 36,84%; %Cu = 63,16%**

## Bài 25:

Đốt nóng một hỗn hợp bột gồm Al và Fe3O4 trong môi trường không có không khí. Những chất còn lại sau phản ứng nếu cho tác dụng với dung dịch NaOH dư, sẽ thu được 6,72 lít khí hiđro (đo ở đktc). Nếu cho tác dụng với dung dịch HCl dư, sẽ thu được 26,88 lít khí hiđro (đo ở đktc).

1. Giải thích các thí nghiệm, viết các phương trình phản ứng.
2. Tính thành phần phần trăm của từng chất trong hỗn hợp ban đầu.

## Đáp số: %Al = 27,95%; %Fe3O4 = 72,05%

**Bài 26:**

Hoà tan hoàn toàn một lượng oxit FeXOy bằng H2SO4 đặc nóng, thu được 2,24 lít SO2 (ở đktc), phần d d chứa 120 gam một loại muối sắt duy nhất.

* 1. Xác định công thức của oxit sắt trên.
  2. Trộn 10,8 gam bột Al với 34,8 gam bột FeXOy ở trên rồi tiến hành phản ứng nhiệt nhôm. Giả sử chỉ xảy ra phản ứng khử FeXOy thành Fe. Hoà tan hoàn toàn hỗn hợp chất rắn sau phản ứng bằng dung dịch H2SO4 20% (d = 1,14 g/ml) thì thu được 10,752 lít H2 (ở đktc).

1. Tính hiệu suất của phản ứng nhiệt nhôm.
2. Tính thể tích tối thiểu dung dịch H2SO4 20% đã dùng.

## Đáp số: 1. Fe3O4

**2. a. H% = 80%**