**CHUYÊN ĐỀ TỰ CHỌN LƯỢNG CHẤT**

**I. PHƯƠNG PHÁP GIẢI**

Cách 1: Chọn một mol nguyên tử hoặc phân tử chất tham gia phản ứng.

Cách 2: Chọn một mol hỗn hợp các chất tham gia phản ứng.

Cách 3: Chọn đúng tỷ lệ lượng chất trong đầu bài đã cho.

Cách 4: Chọn cho thông số một giá trị phù hợp để đơn giản phép tính

**Ví dụ 1:** Hoà tan a gam một oxit kim loại hoá trị II (không đổi) bằng một lượng vừa đủ dung dịch H2SO4 4,9% người ta thu được một dung dịch muối có nồng độ 5,88%. Xác định tên kim loại hoá trị II

***Hướng dẫn***

**Cách 1:** Tính toán bình thường theo yêu cầu và số liệu bài cho

 Gọi công thức của oxit hoá trị II là MO

 (mol)

Phương trình phản ứng

 MO + H2SO4 MSO4 + H2O

(mol)

Khối lượng dung dịch axit cần dùng:

Áp dụng định luật bảo toàn khối lượng ta có

 = moxit + maxit = a + (gam)

Khối lượng muối thu được: (gam)

Nồng độ phần trăm của dung dịch muối thu được:



**⟹ M là Mg**

**Cách 2:** Giải theo phương pháp tự chọn lượng chất với đại lượng tự chọn là 1 mol

Giả sử có 1 mol MO phản ứng mMO = (M + 16) (gam)

Phương trình phản ứng

 MO + H2SO4 MSO4 + H2O

(mol) 1 1 1 1

- Khối lượng chất tan của H2SO4: m =n.M = 1.98 = 98 (g)

- Khối lượng dung dịch axit cần dùng: 

Áp dụng định luật bảo toàn khối lượng ta có

mMO + mdd H2SO4 = mdd MSO4

 = M + 16 + 2000 = (M + 2016) (gam)

- Khối lượng chất tan của MSO4: mMSO4 = 1.(M + 96) (g)

 => M 24 ( M là Magie)

**Cách 3:** Giải theo phương pháp tự chọn lượng chất với đại lượng tự chọn quy về 100.

Giả sử có 100 gam dung dich H2SO4 4,9% tham gia phản ứng

Phương trình phản ứng

 MO + H2SO4 MSO4 + H2O

(mol) 0,05 0,05 0,05

Khối lượng oxit ban đầu: a =

Khối lượng muối thu được:

Áp dụng định luật bảo toàn khối lượng ta có

 = moxit + maxit  = 0,05(M + 16) + 100 = 0,05M + 100,8 (gam)



 => M 24 ( M là Magie)

**II. PHÂN DẠNG BÀI TẬP**

**1. Đại lượng quy về 1 mol**

**Bài 1:** Hỗn hợp khí gồm oxygen và ozone có tỉ khối so với hydrogen là 18. Xác định phần trăm theo thể tích của từng khí trong hỗn hợp đầu

Hướng dẫn

**- Gọi x, y là mol của O2 và O3**

 ****

**Áp dụng sơ đồ đường chéo**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **x mol** | O2: | 32 |  | 12 | (1)Giả sử có 1 mol hỗn hợp khí(2)⟹ |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  | 36 |  |
|  |  |  |  |
| **y mol** | O3: | 48 |  | 4 |
|  |  |  |  |  |

**Bài 2:** Cho cùng một lượng khí chlorine lần lượt tác dụng hoàn toàn với kim loại R (hoá trị I) và kim loại X (hoá trị II) thì khối lượng kim loại R đã phản ứng gấp 3,375 lần khối lượng của kim loại X. Khối lượng muối chloride của R thu được gấp 2,126 lần khối lượng muối chloride của X đã tạo thành. Xác định tên hai kim loại

***Hướng dẫn***

Giả sử có 1 mol clo tham gia phản ứng

 Phương trình phản ứng:

 Cl2 + 2R 2RCl

Số mol 1 2 2

 Cl2 + X XCl2

Số mol 1 1 1

 Theo bài, ta có:

 

Từ (1) và (2) ta có: X là Cu (MX = 64); R là Ag (MR = 108)

**Bài 3:** Hoà tan x gam kim loại M trong y gam dung dịch HCl 7,3% (lượng axit vừa đủ) thu được dung dịch A có nồng độ 11,96%. Xác định tên kim loại M

***Hướng dẫn***

 Giả sử số mol của kim loại M (có hoá trị n) đã phản ứng là 1 mol

PTPƯ 2M + 2nHCl 2MCln + nH2

Số mol 1 n 1 0,5n

Khối lượng (gam) M 36,5n M + 35,5n n

 Theo giả thiết ta có

áp dụng định luật bảo toàn khối lượng ta có:

 

 → 

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Biện luận | n | 1 | 2 | 3 |
|  | M | 27,5 (loại | 55 (Mn) | 72,5 (loại) |

 Vậy M là mangan (Mn)

**Bài 4:** Hoà tan a gam một Iron oxide bằng dung dịch H­2SO4 đặc, nóng thấy thoát ra khí SO2 duy nhất. Trong thí nghiệm khác, sau khi khử hoàn toàn a gam Iron oxide đó bằng CO ở nhiệt độ cao rồi hoà tan lượng sắt được tạo thành bằng H2SO4 đặc nóng thì thu được lượng khí SO2 nhiều gấp 9 lần lượng khí SO2 ở thí nghiệm trên. Xác định công thức của Iron oxide

***Hướng dẫn***

Gọi công thức của Iron oxide là FexOy­

Giả sử có 1 mol Iron oxide tham gia phản ứng

Phương trình phản ứng

2FexOy­ + (6x-2y)H2SO4 xFe2(SO4)3 + (3x-2y)SO2 + (6x – 2y)H2O (1)

FexOy + y CO x Fe + y CO2 (2)

2 Fe + 6 H2SO4 Fe2(SO4)3 + 3 SO2 + 6 H2O (3)

 Theo phương trình (1) 

Theo phương trình (2) và (3) 

Theo giả thiết 

Vậy công thức của Iron oxide là Fe3O4

**2. Đại lượng tự chọn quy về 100**

**Bài 5:** Cho dung dịch NaOH 20% tác dụng vừa đủ với dung dịch FeCl2 10%. Đun nóng trong không khí cho các phản ứng xảy ra hoàn toàn. Tính nồng độ phần trăm muối tạo thành trong dung dịch sau phản ứng, coi nước bay hơi không đáng kể.

***Hướng dẫn***

 Giả sử có 100 gam dung dịch NaOH tham gia phản ứng

Phương trình phản ứng:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| FeCl2 | + | 2NaOH |  | Fe(OH)2 | + | 2NaCl |  |  |
| 0,25 |  | 0,5 |  | 0,25 |  | 0,5 |  |  |
| 4Fe(OH)2 | + | O2 | + | 2H2O |  | 4Fe(OH)3 |  |  |
| 0,25 |  | 0,0625 |  |  |  | 0,25 |  |  |

- Theo giả thiết ta có

 

- Số gam kết tủa

- Áp dụng định luật bảo toàn khối lượng ta có



 → mdd NaCl = 317,5 + 100 + 32. 0,0625 - 26,75 = 392,25 gam

 Khối lượng muối trong dung dịch sau phản ứng:

mNaCl  = 0,5 . 58,5 = 29,25 gam

 → 

**Bài 6:** Cho hỗn hợp A gồm CaCO3, Al2O3, Fe2O3, trong đó Al2O3 chiếm 10,2%; Fe2O3 chiếm 9,8%. Nung hỗn hợp này ở nhiệt độ cao thu được hỗn hợp chất rắn B có khối lượng bằng 67% khối lượng của A. Tính phần trăm khối lượng các chất trong B.

***Hướng dẫn***

- Giả sử khối lượng của hỗn hợp A ban đầu là 100 gam ⇒ 

- PTPƯ CaCO3 CaO + CO2 (1)

 - Theo giả thiết, khối lượng chất rắn B là 67 gam

- Theo phương trình (1) => độ giảm khối lượng = = 100 – 67 = 33 gam

- Theo phương trình (1)

Vậy (phân hủy) = 0,75 . 100 = 75 (gam)

 (dư) = 80 - 75 = 5 (gam)

 mCaO = 56 . 0,75 = 42 (gam)

 phần trăm khối lượng các chất rắn trong B là:

 

**Bài 7:** Nung một mẫu đá vôi X có lẫn tạp chất là MgCO3, Fe2O3, và Al2O3 đến khối lượng không đổi được chất rắn A có khối lượng bằng 59,3% khối lượng của X. Cho toàn bộ A vào H2O (lấy dư), khuấy kỹ thấy phần không tan B có khối lượng bằng 13,49% khối lượng của A. Nung nóng B trong dòng không khí CO dư đến khi phản ứng xảy ra hoàn toàn được lượng chất rắn D có khối lượng bằng 85% khối lượng của B. Tính phần trăm khối lượng của CaCO3 trong X.

***Hướng dẫn***

Giả sử ta nung 100 gam hỗn hợp X

Gọi x, y, z, t lần lượt là số mol của CaCO3, MgCO3, Fe2O3, Al2O3.

 Phương trình phản ứng:

 CaCO3 CaO + CO2 (1)

 MgCO3 MgO + CO2 (2)

Chất A có CaO, MgO, Fe2O3, Al2O3 tác dung với H2Odư

 CaO + H2O Ca(OH)2 (3)

 Ca(OH)2 + Al2O3 Ca(AlO2)2 + H2O (3)

Chất B gồm có MgO, Fe2O3

 

 Fe2O3 + 3CO 2Fe + 3CO2

Chất rắn D có MgO và Fe: 

Vậy ta có hệ phương trình sau:



⇨ Khối lượng của CaCO3 trong X là



**Bài 8:** Cho x gam dung dịch H2SO4 nồng độ y% tác dụng hết với một lượng dư hỗn hợp khối lượng Na, Mg. Lượng H2 (khí duy nhất) thu được bằng 0,05x gam. Viết phương trình phản ứng và tính nồng độ phần trăm của dung dịch H2SO4.

***Hướng dẫn***

Giả sử khối lượng dung dịch H2SO4 ban đầu x = 100 gam

→

 => 

Phương trình phản ứng

 H2SO4 + 2Na Na2SO4 + H2 (1)

 H2SO4 + Mg MgSO4 + H2 (2)

Do Na và Mg còn dư nên có phản ứng

 2Na + 2H2O 2NaOH + H2 (3)

 2NaOH + MgSO4 Na2SO4 + Mg(OH)2 (5)

Theo phương trình (1) và (2) => 

Theo phương trình (3) => 

Vậy tổng số mol H2 thu được ở các phương trình trên là:

 

**III. MỘT SỐ BÀI TẬP TỰ GIẢI**

**Câu 1:** Hoà tan một muối carbonate kim loại M hoá trị n bằng một lượng vừa đủ dung dịch H2SO4 9,8%, thu được dung dịch muối sulfate có nồng độ là 14,18%. Kim loại M là:

A. Cu. B. Fe. C. Al. D. Zn.

**Hướng dẫn**

**- Gọi công thức hóa học của muối là: M2(CO3)n**

- Giả sử có 1 mol **M2(CO3)n** phản ứng.



⟹ ta có: khối lượng của các chất.

; ; mCO2 = 44.n (g)

⟹ khối lượng của dung dịch H2SO4, áp dụng công thức:



- Áp dụng định luật bảo toàn khối lượng:



- Theo bài: dung dịch M2(SO4)n có nồng độ C% = 14,18%

⇔ 

Biện luận

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

⟹ M là Fe.

**Câu 2:** Khi hoà tan hydroxide kim loại M(OH)2 bằng một lượng vừa đủ dung dịch H2SO4 20% thu được dung dịch muối trung hoà có nồng độ 27,21%. Kim loại M là:

A. Cu. B. Fe. C. Mg. D. Zn.

Hướng dẫn

Giả sử có 1 mol H2SO4 phản ứng ⟹ mH2SO4 = 1.98 = 98 (g) 

PTHH: M(OH)2 + H2SO4 ⟶ MSO4 + 2H2O

 1 mol 1 mol 1 mol

⟹ ; 

⟹ Khối lượng dung dịch muối thu được sau phản ứng:

- Áp dụng định luật bảo toàn khối lượng



* Nồng độ % của MSO4 = 27,21%

⇔ ⟹ M là Cu.

Câu 3: Hoà tan hoàn toàn một lượng kim loại R hoá trị n bằng dung dịch H2SO4 loãng rồi cô cạn dung dịch sau phản ứng thu được một lượng muối khan có khối lượng gấp 5 lần khối lượng kim loại R ban đầu đem hoà tan. Kim loại R đó là:

A. Al. B. Ba. C. Zn. D. Mg

**Hướng dẫn**

**- Giả sử có 1 mol kim loại R phản ứng, khối lượng mol là R (g/mol)**

****

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| PTH |  | 2R | + | nH2SO4 |  | R2(SO4)n | + | nH2↑ |  |  |  |  |
|  |  | 1 mol |  |  |  | 0,5 mol |  |  |  |  |  |  |

**-** Theo pthh 

- Theo bài khối lượng của muối gấp 5 lần khối lượng của kim loại R ban đầu:



|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Biện luận | n | 1 | **2** | 3 |
|  | R | 12 (loại) | **24 (Mg)** | 36 (loại) |

⟹ R là Mg.

**Câu 4:** Nung m gam đá X chứa 80% khối lượng gam CaCO3 (phần còn lại là tạp hoá chất trơ) một thời gian thu được chất rắn Y chứa 45,65% CaO. Hiệu suất phân huỷ CaCO3 là:

A. 50%. B. 75%. C. 80%. D. 70%.

**Hướng dẫn**

**- Giả sử có 100 gam X ⟹ **

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| PTH |  |  |  | CaCO3 |  | CaO | + | CO2 ↑ |  |  |  |  |
|  |  |  |  | x mol |  | x mol |  | x mol |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

**- Gọi x là mol của CaO được tạo thành**

**⟹ ; **

**- Áp dụng định luật bảo toàn khối lượng**

****

- Theo bài 

⟹ Hiệu suất phản ứng: 

Câu 5: Hỗn hợp X gồm N2 và có H2 có tỉ khối hơi so với H2 bằng 3,6. Sau khi tiến hành phản ứng tổng hợp được hỗn hợp Y có tỉ khối hơi so với H2 bằng 4. Hiện suất phản tổng hợp là:

A. 10%. B. 18,75%. C. 20%. D. 25%

**Hướng dẫn**

**- Gọi x, y là mol của N2 và H2**

 ****

**Áp dụng sơ đồ đường chéo**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **x** | N2: | 28 |  | 5,2 | Giả sử có 1 mol hỗn hợp khí **N2 và H2**(2)⟹ |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  | 7,2 |  |
|  |  |  |  |
| **y** | H2: | 2 |  | 20,8 |
|  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| PTHH |  | N2 | + | 3H2 |  | 2NH3 |  |  |  |  |  |  |
| Ban đầu |  | 0,2 |  | 0,8 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Phản ứng |  | a |  | 3a  |  | 2a |  |  |  |  |  |  |
| Sau phản ứng |  | (0,2 – a) |  | (0,8 – 3a) |  | 2a |  |  |  |  |  |  |

**- Y gồm: N2 (0,2 – a) (mol); H2: (0,8 – 3a) (mol) và NH3: 2a mol**



**- Ta có: **

- Nếu phản ứng xảy ra hoàn toàn thì N2 hết, tính hiệu suất theo N2.



**Câu 6:** Đốt cháy hoàn toàn hỗn hợp Mg, Fe trong oxygen dư, sau phản ứng thấy khối lượng chất rắn nặng gấp 1,5 lần so với khối lượng chất rắn ban đầu. Phần trăm khối lượng của Mg và Fe lần lượt là:

 A. 30% và 70%; B. 40% và 60%;

 C. 70% và 30%; D. 60% và 40%;

**Hướng dẫn**

- Giả sử có 1 mol khí O2 phản ứng; Gọi x, y là mol của Mg, Fe phản ứng.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| PTHH |  | 2Mg | + | O2 |  | 2MgO |  | (1) |  |  |  |  |
|  |  | x |  | 0,5x |  | x |  |  |  |  |  |  |
|  |  | 4Fe | + | 3O2 |  | 2Fe2O3 |  | (2) |  |  |  |  |
|  |  | y |  | 3/4y |  | 1/2y |  |  |  |  |  |  |

**⟹ **

- Ta có: mrắn sau = mMgO + mFe2O3 = (40x + 80y) (g)

mrắn trước = mMg + mFe = (24x + 56y) (g)

**-** Theo bài: 

- Từ (I, II) 

; %mFe = 100% - 30% = 70%

**Câu 7:** hỗn hợp A gồm NaCl và NaBr khi tác dụng với AgNO3 dư tạo ra một lượng chất kết tủa bằng lượng AgNO3 đã phản ứng. Phần trăm khối lượng của NaCl và NaBr lần lượt là:

 A. 30 % và 70% B. 25% và 75%

 C. 27,46% và 72,54% D. 22,2% và 77,8%

**Hướng dẫn**

- Giả sử có 1 mol AgNO3 phản ứng; Gọi x, y là mol của NaCl và NaBr phản ứng.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| PTHH |  | NaCl | + | AgNO3 |  | AgCl ↓ | + | NaNO3 |  | (1) |  |
|  |  | x |  | x |  | x |  |  |  |  |  |
|  |  | NaBr | + | AgNO3 |  | AgBr ↓ | + | NaNO3 |  | (2) |  |
|  |  | y |  | y |  | y |  |  |  |  |  |

⟹ x + y = 1 (1)

- Theo bài: Khối lượng kết tủa bằng khối lượng của AgNO3 phản ứng

****

- Từ (1, 2) 

; %mNaBr = 100% - 27,46% = 72,54%

**Câu 8:** Trung hoà dung dich NaHSO3 26% cần dung dịch H2SO4 19,6%. Nồng độ phần trăm của dung dịch sau khi trung hoà là:

 A. 21,21% B. 11,22%

 C. 22,11% D. 12,12%

**Hướng dẫn**

- Giả sử có 100 gam dung dịch H2SO4 19,6% phản ứng.



|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| PTHH |  | 2NaHSO3 | + | H2SO4 |  | Na2SO4 | + | 2SO2 ↑ | + | 2H2O |  |
|  |  | 0,4 mol |  | 0,2 mol |  | 0,2 mol |  | 0,4 mol |  |  |  |

- Theo pthh ta có:







- Khối lượng dung dịch thu được sau phản ứng. Áp dụng ĐLBTKL:



⟹

**Câu 9:** Khi cho a gam dung dịch H2SO4 nồng độ C% tác dụng với lượng dư hỗn hợp Na, Mg thì lượng khí H2 thoát ra bằng 4,5% lượng dung dịch axit đã dùng. C% của dung dịch H2SO4 là:

 A. 15% B. 45%

 C. 30% D. 25%

**Hướng dẫn**

- Giả sử có 100 g dung dịch H2SO4 

- Gọi x, y là mol của H2SO4, H2O.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| PTHH |  | 2Na | + | H2SO4 |  | Na2SO4 | + | H2 | (1) |  |  |
|  |  | Mg | + | H2SO4 |  | MgSO4 | + | H2 | (2) |  |  |
|  |  | 2Na | + | 2H2O |  | 2NaOH | + | H2 | (3) |  |  |

**- Theo phương trình hóa học (1,2) **

**- Theo phương trình hóa học (3) **

**⟹ x + 0,5y = 2,25 (\*)**

**- Ta có khối lượng của dung dịch H2SO4 = 100 (g) **

**(\*),(\*\*) **

**Câu 10:** Nếu hoà tan a gam hỗn hợp A chứa Fe, FeO, Fe2O3 bằng dung dịch HCl dư thì lượng khí thoát ra bằng 1% khối lượng hỗn hợp ban đầu. Nếu khử a gam hỗn hợp A bằng H2 nóng dư thì thu được một lượng nước bằng 21,15% khối lượng hỗn hợp ban đầu. Phần trăm khối lượng Fe, FeO, Fe2O3 trong hỗn hợp A lần lượt là:

 A. 36%; 36%; 28% B. 28%; 38%; 34%

 C. 28%; 30%; 42% D. 28%; 35,28%; 36,72%

**Hướng dẫn**

**- Giả sử a = 100 g. Gọi x, y, z lần lượt là mol của Fe, FeO, Fe2O3 phản ứng**

****

**- Theo bài: **

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| PTHH |  | Fe | + | HCl |  | FeCl2 | + | H2 | (1) |  |  |
|  |  | FeO | + | HCl |  | FeCl2 | + | H2O | (2) |  |  |
|  |  | Fe2O3 | + | HCl |  | FeCl3 | + | H2O | (3) |  |  |
| PTHH |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  | FeO | + | H2 |  | Fe | + | H2O | (4) |  |  |
|  |  | Fe2O3 | + | 3H2 |  | 2Fe | + | 3H2O | (5) |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

- PTHH (1) , thay vào (I) ****

**- Theo bài:** 

- PTHH (4,5): 

- Từ (II), (III) 