**Chuyên đề 16: OXIT + DUNG DỊCH BAZƠ**

Để oxit tác dụng được với dung dịch bazơ thì oxit phải có axit tương ứng hoặc oxit lưỡng tính. Tuỳ vào đặc điểm cấu tạo mỗi oxit mà tạo ra sản phẩm chứa 1 muối hoặc nhiều muối.

Phân tích như P2O5, CO2…tạo ra 2 hoặc 3 muối.

Phân tích sản phẩm Al2O3 hoặc ZnO tác dụng với NaOH thu được sản phẩm chứa công thức là NaAlO2 hoặc Na[Al(OH)4]

 Chia thành các dạng toán gồm

+ Khí CO2 hoặc SO2 tác dụng với dung dịch bazơ.

+ P2O5 tác dụng với dung dịch bazơ.

+ Oxit lưỡng tính Al2O3, ZnO tác dụng với dung dịch bazơ.

+ Một số oxit khác như SO3, NO­2, Cl2Ox, P2O3 tác dụng với dung dịch bazơ.

**I. Khí CO2 hoặc SO2 tác dụng với dung dịch bazơ.**

 Các phản ứng xảy ra

**Cách 1:** Viết 2 pư song song

 CO2 + NaOH → NaHCO3

 CO2 + 2NaOH → Na2CO3 + H2O

**Cách 2:** Viết 2 pư nối tiếp (sử dụng cho bài toán nêu hiện tượng và viết ptpư)

CO2 + Ca(OH)2 → CaCO3 + H2O

CO2 + CaCO3 + H2O → Ca(HCO3)2

+ Nếu sục từ từ CO2 vào dung dịch chứa hỗn hợp NaOH và Ca(OH)2

Thứ tự phản ứng như sau

CO2 + Ca(OH)2 → CaCO3 + H2O

CO2 + 2NaOH → Na2CO3 + H2O

CO2 + Na2CO3 + H2O → 2NaHCO3

CO2 + CaCO3 + H2O → Ca(HCO3)2



 Một số dạng toán hay gặp

***Dạng 1: Biết số mol CO2, biết số mol bazơ. Tìm số mol sản phẩm***

*Phương pháp*: xét tỷ lệ số mol để viết PTHH xảy ra.

 Đặt T = 

Nếu T  1 thì chỉ có phản ứng ( 2 ) và có thể dư CO2.

Nếu T  2 thì chỉ có phản ứng ( 1 ) và có thể dư NaOH.

Nếu 1 < T < 2 thì có cả 2 phản ứng ( 1 ) và ( 2 ) ở trên hoặc có thể viết như sau:

CO2 + NaOH  NaHCO3 (1)

tính theo số mol của CO2.

Và sau đó: NaOH dư + NaHCO3  Na2CO3 + H2O ( 2 ) /

Hoặc dựa vào số mol CO2 và số mol NaOH hoặc số mol Na2CO3 và NaHCO3 tạo thành sau phản ứng để lập các phương trình toán học và giải.

 Đặt ẩn x,y lần lượt là số mol của Na2CO3 và NaHCO3 tạo thành sau phản ứng.

1. Dẫn luồng khí CO2 từ từ qua dung dịch chứa a mol Ca(OH)2. Biết rằng số mol CO­2­ tăng dần theo các giá trị là: 0; 0,25a; 0,5a; 1a; 1,25a; 1,5a; 2a. Vẽ đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc số mol kết tủa CaCO3­ theo số mol CO2.

- Dựa vào đồ thị, để thu được 75a gam kết tủa CaCO3 thì số mol CO2 cần phải dùng là bao nhiêu?

*Bài làm:* Khi dẫn luồng khí CO2 từ từ qua dung dịch Ca(OH)2 xảy ra lần lượt các phản ứng sau:

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

CaCO3 + CO2 + H2O  Ca(HCO3)2 (2)

 Lượng kết tủa tăng dần theo lượng CO2 phản ứng trong phản ứng (1) và sau đó giảm dần theo lượng CO2 phản ứng trong phản ứng (2).

 Lượng kết tủa đạt giá trị cực đại tại thời điểm vừa kết thúc phản ứng (1) và sau đó giảm về 0 tại thời điểm kết thúc phản ứng (2).

* Tại thời điêm kết thúc phản ứng (1):

Theo PTHH (1): 

* Tại thời điểm kết thúc phản ứng (2):

Theo PTHH (2): 



Tương tự, ứng với mỗi số mol CO2 thì số mol CaCO3 được cho trong bảng sau:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 0 | 0,25a | 0,5a | 0,75a | a | 1,25a | 1,5a | 1,75a | 2a |
|  | 0 | 0,25a | 0,5a | 0,75a | a | 0,75a | 0,5a | 0,25a | 0 |

Như vậy sự biến thiên lượng kết tủa CaCO3 theo lượng CO2 được biểu diễn bằng đồ thị sau:



* Để thu được 75a gam kết tủa CaCO3: .

Dựa vào đồ thị ta thấy ứng với số mol CaCO3 là 0,75a có 2 giá trị số mol CO2 tương ứng là 0,75a mol hoặc 1,25a mol.

***Dạng 2: Dạng toán cho biết khối lượng chất rắn sau phản ứng và số mol CO2 (hoặc số mol NaOH) ban đầu. Tìm số mol NaOH ban đầu hoặc thể tích CO2 ban đầu?***

***Phương pháp:*** Giả sử số mol CO2 là x mol, khối lượng chất rắn là m gam

Phản ứng xảy ra CO2 + KOH 🡪 K2CO3 + H2O

 CO2 + KOH🡪 KHCO3

+ Giả sử chất rắn duy nhất là KHCO3, ta có CO2 →KHCO3

 x m1

Suy ra khối lượng rắn là m1 = x.100 gam

+ Giả sử chất rắn duy nhất là K2CO3, ta có CO2 →K2CO3

 x x

Suy ra khối lượng rắn là m2 = x.138

Ta thấy rằng m1 < m < m2 tạo ra 2 muối là KHCO3 và K2CO3 với số mol lll a, b

Hệ pt: 100a+138b= m; nCO2 = a+b =1,25

Vây số mol KOH ban đầu : nKOH = nKHCO3 + 2nK2CO3

Ta thấy rằng nếu m > m2 thì tạo ra 1 muối là K2CO3 và KOH dư.

1. Hấp thụ hết 28 lít (đktc) khí CO2 vào dung dịch KOH, sau phản ứng trong dung dịch chứa 144 gam chất tan. Tìm số mol KOH ban đầu?

Bài làm: Số mol CO2 là nCO2 = 1,25 mol.

Phản ứng xảy ra CO2 + KOH 🡪 K2CO3 + H2O

 CO2 + KOH🡪 KHCO3

+ Giả sử chất rắn duy nhất là KHCO3, ta có CO2 →KHCO3

 1,25 1,25

Suy ra khối lượng rắn là m1 = 1,25.100 =125 gam khác 144 gam nên loại

+ Giả sử chất rắn duy nhất là K2CO3, ta có CO2 →K2CO3

 1,25 1,25

Suy ra khối lượng rắn là m2 = 1,25.138 = 172,5 gam khác 144 gam nên loại

Ta thấy rằng 125 < 144 < 172,5 tạo ra 2 muối là KHCO3 và K2CO3 với số mol lll x, y

Hệ pt: 100x+138y=144; nCO2 = x+y =1,25 → x=0,75 mol ; y = 0,5 mol

Vây số mol KOH ban đầu : nKOH = nKHCO3 + 2nK2CO3 = 1,75 mol

Đáp số: 1,75 mol

1. Hấp thụ hết V lít (đktc) khí CO2 vào dung dịch chứa 0,15 mol NaOH, sau phản ứng trong dung dịch chứa 9,5 gam chất tan. Tìm giá trị V?

*Bài làm:*

Phương trình phản ứng khí hấp thụ CO2 vào dung dịch NaOH

CO2 + NaOH 🡪 NaHCO3

 0,05

CO2 + 2NaOH 🡪 Na2CO3 + H2O

0,05

Th1: Giả sử chất tan duy nhất là NaHCO3; NaOH 🡪 NaHCO3

Suy ra nNaHCO3 = 0,15 mol 🡪 m1 = mNaHCO3 = 0,15.84 =12,6 gam khác 9,5 g

Th2: Giả sử chất duy nhất là Na2CO3; 2NaOH 🡪 Na2CO3

 0,15 0,075

Suy ra m2 = mNa2CO3 = 0,075.106 = 7,95 gam

Ta thấy 7,95 < 9,5 < 12,6 chứng tỏ 9,5 gam chất tan này là 2 muối NaHCO3, Na2CO3

Đặt x, y lll số mol 2 muốiNaHCO3, Na2CO3

Hệ phương trình 2 ẩn: 9,5 = 84x+106y; nNaOH = 0,15=x+2y

Giải hệ x=y=0,05.

Theo ptpư số mol CO2 là nCO2 = 0,05+0,05 =0,1 mol 🡪 V = 2,24 lít

Đáp số: V = 2,24 lít

1. Nung m gam đá vôi chứa 80% CaCO3 (còn lại là tạp chất trơ) đến khối lượng không đổi thu được V lít CO2 (đktc). Dẫn toàn bộ lượng CO2 trên vào 400 ml dung dịch KOH 2M thu được dung dịch X. Chia dung dịch X thành hai phần bằng nhau
* Cho dung dịch BaCl2 dư vào phần 1, được a gam kết tủa trắng
* Cho dung dịch Ba(OH)2 dư vào phần 2, được b gam kết tủa trắng

Biết giá trị của a và b chênh lệch nhau 19,7 gam và các phản ứng xảy ra hoàn toàn hãy:

1. Tính nồng độ mol các chất có trong dung dịch X. (giả thiết thể tích dung dịch không thay đổi).
2. Tính giá trị của V và m

**Hướng dẫn giải**

a) Ta có:  ; 

CaCO3  CaO + CO2 (1)

0,008m mol 0,008m

Do dung dịch X vừa phản ứng với dung dịch BaCl2 và Ba(OH)2 đều thu được kết tủa trắng nên suy ra dung dịch X chứa 2 muối là KHCO3 và K2CO3

Phương trình phản ứng

CO2  + 2KOH → K2CO3 + H2O (2)

CO2 + KOH → KHCO3 (3)

Phần 1: 

BaCl2 + K2CO3 → BaCO3 + 2KCl (4)

  mol

Phần 2: 

Ba(OH)2 + K2CO3  → BaCO3 + 2KOH (5)

  mol 

Ba(OH)2 + KHCO3 → BaCO3 + KOH + H2O (6)

   mol

Ta thấy khối lượng kết tủa phần 2 lớn hơn phần 1 (hay do > 0) 

Từ đó suy ra  và 

Từ (2) và (3) 

Từ (I) và (II) ta có hệ pt: 





b) và  lít

***Dạng III: Dạng toán cho biết 2 số mol của CO2 và cùng thu được kết tủa bằng nhau. Tìm số mol Ba(OH)2.***

***Phương pháp:***

Giả sử 2 số mol CO2 lần lượt là x và y (trong đó x < y)

Phương trình phản ứng xảy ra

CO2 + Ba(OH)2 🡪 BaCO3 + H2O (1)

 x x

2CO2 + Ba(OH)2 🡪 Ba(HCO3)2

y-x

TN1: Khi sục CO2 (x mol) vào dd Ba(OH)2

Lúc này xảy ra phản ứng (1). Theo (1) nBaCO3 = x mol

TN2: Khi sục CO2 (y mol) vào dd Ba(OH)2 thì kết tủa thu được là x mol

Suy ra số mol Ba(OH)2 là nBa(OH)2 = x+ ½(y-x)= ½(x+y) mol

1. Khi cho 2,24 lít hoặc 4,48 lít khí CO2 (đktc) hấp thụ hết vào dung dịch Ca(OH)2 thì lượng kết tủa thu được đều như nhau. Tìm số mol của Ca(OH)2 có trong dung dịch ban đầu?

Đáp số: 0,15 mol.

1. Khi hấp thụ hết 0,04mol khí CO2 hoặc 0,08 mol CO2 vào dung dịch chứa a mol Ba(OH)2 thì lượng kết tủa thu được đều như nhau. Giá trị a là bao nhiêu?

*Phương trình phản ứng xảy ra*

CO2 + Ba(OH)2 🡪 BaCO3 + H2O (1)

 0,04 0,04

2CO2 + Ba(OH)2 🡪 Ba(HCO3)2

0,08-0,04 0,02

TN1: Khi sục CO2 (0,04 mol) vào dd Ba(OH)2 thì kết tủa thu được là x mol

Lúc này xảy ra phản ứng (1). Theo (1) nBaCO3 = 0,04 mol

TN2: Khi sục CO2 (0,08 mol) vào dd Ba(OH)2 thì kết tủa thu được là 0,04 mol

Suy ra số mol Ba(OH)2 là nBa(OH)2 = 0,04+0,02=0,06 mol

Đáp số: a = 0,06 mol.

1. Khi hấp thụ hết 0,02 mol khí CO2 hoặc 0,06 mol CO2 vào 200 ml dung dịch Ba(OH)2 aM thì lượng kết tủa thu được đều như nhau. Giá trị a là bao nhiêu?

Đáp số: a = 0,2 mol.

*Dạng IV: Dạng toán cho biết 2 số mol của CO2 và thu được kết tủa không bằng nhau. Tìm số mol Ba(OH)2.*

1. Khi hấp thụ hết 0,02 mol khí CO2 vào 500 ml dung dịch Ba(OH)2 aM thu được b gam kết tủa. Khi hấp thụ hết 0,05 mol khí CO2 vào 500 ml dung dịch Ba(OH)2 aM thu được b/4 gam kết tủa. Tìm a

Đáp số: a = 0,055 lít

1. Khi hấp thụ hết 0,04 mol khí CO2 vào 600 ml dung dịch Ba(OH)2 aM thu được b gam kết tủa. Khi hấp thụ hết 0,1 mol khí CO2 vào 600 ml dung dịch Ba(OH)2 aM thu được b/5 gam kết tủa. Tìm a

Đáp số: a = 0,09 lít

***Dạng V- Bài toán CO2 tác dụng với dung dịch chứa NaOH và Na2CO3.***

1. Hấp thụ hoàn toàn V lít CO2 (ở đktc) vào bình đựng 200ml dung dịch X (NaOH 1,2M và Na2CO3 0,5M) thu được dung dịch chứa 21,76 gam chất rắn khan. Tìm giá trị V?

Đáp số: V = 1,344 lít

1. Hấp thụ hoàn toàn V lít CO2 (ở đktc) vào bình đựng 500ml dung dịch chứa (KOH 1M và K2CO3 1M) thu được dung dịch chứa 128,3 gam chất tan. Tìm giá trị V?

Đáp số: V = 14,56 lít

1. Hấp thụ hết 5,04 lít CO2 (đktc) vào dung dịch chứa x mol KOH và y mol K2CO3 thu được 200 ml dung dịch **X**. Lấy 200 ml dung dịch **X** cho từ từ vào 200 ml dung dịch HCl 1,25M thu được 3,36 lít khí (đktc). Mặt khác, 200 ml dung dịch **X** tác dụng với dung dịch Ba(OH)2 dư thu được 88,65 gam kết tủa. Tính x, y.

**Bài làm**

****

Dung dịch X thu được chứa K2CO3 và KHCO3 hoặc K2CO3 và KOH

Khi cho 200 ml dung dịch X tác dụng với dung dịch Ba(OH)2 dư thu được 0,4 mol kết tủa.

Dù dung dịch X có chứa chất nào đi nữa thì ta luôn có:

⇒ BTNT (C): ****

**Trường hợp 1:** dung dịch X chứa K2CO3 và KHCO3

2KOH + CO2 → K2CO3 + H2O (1)

 KOH + CO2 → KHCO3  (2)

Gọi a, b lần lượt là số mol của K2CO3 và KHCO3 có trong dung dịch X.



Khi cho từ từ dung dịch X vào dung dịch HCl thì các phản ứng sau xảy ra đồng thời

K2CO3 + 2HCl → 2KCl + CO2 + H2O (3)

 z 2z z (mol)

KHCO3 + HCl → KCl + CO2 + H2O (4)

 t t t (mol)

 Theo (3,4) ta có: 

Vì 2 phản ứng (3,4) xảy ra đồng thời nên 

Từ (\*), (2\*) 

BTNT (K): 

 

**Trường hợp 2:** dung dịch X chứa K2CO3 và KOH dư b mol

2KOH + CO2 → K2CO3  + H2O

K2CO3 + 2HCl → 2KCl + CO2 + H2O

 0,3 0,15 (mol)

KOHdư + HCl → KCl + H2O

 b b

nHClphản ứng **=** 0,3 + b > 0,25 **⇒** vô lí (loại)

***Dạng VI- Bài toán CO2 tác dụng với dung dịch chứa NaOH và Ba(OH)2***

Thứ tự phản ứng như sau

CO2 + Ca(OH)2 → CaCO3 + H2O

CO2 + 2NaOH → Na2CO3 + H2O

CO2 + Na2CO3 + H2O → 2NaHCO3

CO2 + CaCO3 + H2O → Ca(HCO3)2

Tính lần lượt theo phương trình phản ứng

1. *Đề thi chuyên sp I Hà Nội 2020*

 Hòa tan hết m gam hỗn hợp gồm Na, Na2O, Ba và BaO vào nước, thu được 0,3 mol khí H2 và dung dịch X. Hấp thụ hoàn toàn 0,64 mol khí CO2 vào dung dịch X, thu được dung dịch Y chỉ chứa các muối và kết tủa Z. Chia dung dịch Y làm 2 phần bằng nhau:

- Cho rất từ từ phần 1 vào 200 ml dung dịch HCl 1,2M thì thoát ra 0,15 mol khí CO2.

- Cho rất từ từ 200 ml dung dịch HCl 1,2M vào phần 2, thì thoát ra 0,12 mol khí CO2.

Biết các phản ứng xảy ra hoàn toàn, HCl đều phản ứng hết trong cả hai thí nghiệm. Tính giá trị của m.

*Bài làm:*

Số mol của



Vì  dung dịch Y chứa cả muối cacbonat và hiđrocacbonat (vì nếu chỉ có muối axit thì lượng CO2 phải như nhau) Ba chuyển hết vào kết tủa BaCO3; dung dịch chỉ chứa NaHCO3 và Na2CO3, không chứa Ba(HCO3)2.

Các phản ứng xảy ra như sau

CO2 + Ca(OH)2 → CaCO3 + H2O

CO2 + 2NaOH → Na2CO3 + H2O

CO2 + Na2CO3 + H2O → 2NaHCO3

Phần 2: Vì đổ từ từ HCl vào Y nên thứ tự phản ứng xảy ra như sau:

Na2CO3 + HCl  2NaCl + NaHCO3 (1)

Do có khí thoát ra Na2CO3 hết.

NaHCO3 + HCl  NaCl + CO2 + H2O (2)

 0,12 mol 0,12 mol

Theo (1): 

Phần 1: Vì đổ từ từ muối vào HCl nên 2 phản ứng sau xảy ra đồng thời:

Na2CO3 + 2HCl  2NaCl + CO2 + H2O (3)

a mol 2a mol a mol

NaHCO3 + HCl  NaCl + CO2 + H2O (4)

b mol b mol b mol

Vì HCl hết, 2 muối dư.

Gọi a và b lần lượt là số mol Na2CO3 và NaHCO3 phản ứng.

Ta có



Bảo toàn nguyên tố C:



Bảo toàn nguyên tố Na: 

Quy đổi hỗn hợp X thành: Na, Na2O và BaO  nBaO = 0,24 (mol)

BaO + H2O Ba(OH)2

2Na + 2H2O 2NaOH + H2

0,6 0,6 0,3 mol

Na2O + H2O 2NaOH

0,02 mol (0,64 – 0,6) mol

 (g)

1. Dẫn từ từ CO2 vào 100 ml dung dịch **Y** gồm NaOH **x** mol/lít, Ca(OH)2 **y** mol/lít. Kết quả thí nghiệm được biểu diễn theo đồ thị sau:



**a)** Viết các phương trình hóa học xảy ra.

**b)** Tính giá trị của **x**, **y**.

**Bài làm:**

**a)**



Tại thời điểm 0,05 mol CO2 chỉ xảy ra phản ứng sau:

CO2 + Ca(OH)2 → CaCO3 + H2O

0,1y 0,1y 0,1y mol

Sau đó tiếp tục thêm khí CO2 xảy ra phản ứng:

CO2 + NaOH → NaHCO3 + H2O

0,1x 0,1x 0,1x mol

Tại thời điểm 0,1 mol CO2 thì sẽ có thêm quá trình hòa tan.

CO2 + CaCO3 + H2O → Ca(HCO3)2

 (0,1y-0,02) (0,1y-0,02) mol

**b)** Do thu được 0,02 mol kết tủa. Nên lượng kết tủa tan là (0,1y-0,02)mol.



**Vậy:**

- Nồng độ dung dịch Ca(OH)2 là 0,5M

- Nồng độ dung dịch là 0,2M

1. *Đề thi chuyên Hà Tĩnh năm 2020*

Cho 1,792 lít khí O2 tác dụng hết với hỗn hợp **X** gồm các kim loại Na, K, Ba (trong đó số mol Ba lớn hơn 0,16), thu được hỗn hợp **Y** gồm các oxit Na2O, K2O, BaO và các kim loại dư. Hòa tan hết hỗn hợp **Y** vào nước dư thu được dung dịch **Z** và 3,136 lít H2. Cho 10,08 lít CO2 hấp thụ hết vào dung dịch **Z** thu được **m** gam kết tủa,

1. Viết các phương trình phản ứng xảy ra

2. Tính giá trị của **m** (biết thể tích khi đo ở đktc).

 **Hướng dẫn giải**

Ta có: 

Các PTHH xảy ra:

4Na+ O2 → Na2O (1)

4K + O2 → 2K2O (2)

2Ba + O2 → 2BaO (3)

Na2O + H2O → 2NaOH (4)

K2O + H2O → 2KOH (5)

BaO + H2O → Ba(OH)2 (6)

2Na + 2H2O → 2NaOH + H2 (7)

2K + 2H2O → 2KOH + H2 (8)

Ba + 2H2O → Ba(OH)2 + H2 (9)

Ta có: 



Đặt công thức chung của hỗn hợp NaOH, KOH và Ba(OH)2 là MOH

= 

Mà:= 0,08.4= 0,32 (mol)

 = = 2.0,14 = 0,28 (mol)

 nMOH = 0,32 + 0,28 = 0,6 (mol)

Ta có: 1<< 2  khi cho CO2 hấp thụ vào dung dịch Z xảy ra phản ứng sau:

CO2 +2MOH → M2CO3 + H2O (10)

 x 2x x (mol)

CO2 + MOH → MHCO3 (11)

 y y (mol)

M2CO3 + Ba(OH)2 → BaCO3+ 2MOH (12)

 

Do  

 .

1. Tiến hành hai thí nghiệm sau:

Thí nghiệm 1: hấp thụ hết V lít khí CO2 (đktc) vào dung dịch chứa 0,3 mol Ca(OH)2, sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được m gam chất rắn.

Thí nghiệm 2: hấp thụ hết V lít khí CO2 (đktc) vào dung dịch chứa 0,3 mol Ca(OH)2 vào 0,1 mol NaOH, sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được 2m gam chất rắn. Xác định giá trị của V và m.

Đáp số: V= 11,2 lít; m= 10 gam.

1. Sục khí CO2 vào **V** (lít) dung dịch hỗn hợp NaOH 0,2 M và Ba(OH)2 0,1 M. Đồ thị biểu diễn khối lượng kết tủa theo số mol CO2 phản ứng như sau:



 **a.** Nêu hiện tượng xảy ra trong thí nghiệm và viết các phương trình phản ứng xảy ra.

 **b.** Tính **V**?

*Bài làm*

**a**) Hiện tượng xảy ra: Sục CO2 vào dung dịch NaOH và Ba(OH)2 có kết tủa trắng xuất hiện, lượng kết tủa tăng dần tới giá trị lớn nhất, lượng kết tủa lớn nhất không thay đổi một thời gian, sau đó kết tủa tan dần đến hết, kết thúc phản ứng thu được dung dịch trong suốt.

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

 CO2 + 2NaOH  Na2CO3 + H2O (2)

 CO2 + Na2CO3 + H2O  2NaHCO3 (3)

 CO2 + BaCO3 + H2O  Ba(HCO3)2 (4)

**b)** Ta có: , 

Theo PTHH: 

Theo đồ thị biểu diễn thí nghiệm, khi  thì 

số mol BaCO3 bị hòa tan theo (4) là: 



Theo bài ta ta có:   

1. Hỗn hợp X gồm Ba, BaO và Ba(OH)2 có tỷ lệ số mol tương ứng 1 : 2 : 3. Cho **m** gam X vào nươc dư, thu được **a** lít dung dịch Y và **V** lít khí H2 (đktc). Hấp thụ 8**V** lít CO2 (đktc) vào **a** lít dung dịch Y đến phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được 98,5 gam kết tủa. Tính giá trị của **m**?.

*Bài làm:*

Gọi số mol của Ba, BaO, Ba(OH)2 trong m gam hỗn hợp X lần lượt là x, 2x, 3x mol.

PTHH: Ba + 2H2O  Ba(OH)2 + H2

 x x x (mol)

 BaO + H2O  Ba(OH)2

 2x 2x (mol)

- Sau khi phản ứng kết thúc thu được: V lít khí H2 có:, 

 dung dịch Y chứa: 

- Hấp thụ 8V lít CO2 vào dung dịch Y, ta có 

Đặt T =   1 < T < 2  xảy ra 2 phản ứng sau:

 CO2 + Ba(OH)2  BaCO3 + H2O

 b b b mol

2CO2 + Ba(OH)2  Ba(HCO3)2

 2c c mol

      x = 0,125 (mol)

 , , 

 m = 0,125.137 + 0,25.153+ 0,375.171 = 119,5 (gam)

1. Hòa tan hết 34,5 gam hỗn hợp gồm R2SO3 và RHSO3 (R là kim loại) bằng dung dịch H2SO4 đặc dư, sau phản ứng hoàn toàn thu được tối đa **V** lít khí SO2 duy nhất (đktc) và dung dịch X. Hấp thụ hết **V** lít khí SO2 ở trên vào 200 ml dung dịch hỗn hợp gồm NaOH 1,5 M và KOH 0,5 M, dung dịch sau phản ứng chứa 30,08 gam chất tan.

 **a.** Xác định tên kim loại R và tính giá trị của **V**?

 **b.** Hòa tan hoàn toàn 11,7 gam kim loại R ở trên vào 200 ml dung dịch HCl 1 M, thu được dung dịch Y và khí Z. Khi cô cạn cẩn thận dung dịch Y, thu được chất rắn T. Tính khối lượng chất rắn T thu được.

*Bài làm*

Số mol của 



 PTHH: R2SO3  + H2SO4  R2SO4 + SO2 + H2O

 2RHSO3  + H2SO4  R2SO4 + 2SO2 + H2O

Hấp thụ SO2 vào dung dịch hỗn hợp NaOH và KOH có thể xảy ra các phản ứng sau:

 SO2 + 2NaOH  Na2SO3 + H2O

 SO2 + 2KOH  K2SO3 + H2O

 SO2 + NaOH  NaHSO3

 SO2 + KOH  KHSO3

Nếu kiềm hết thì 

Theo PTHH ta có: 0,15.126 + 0,05.158 ≤ m­chất tan ≤ 0,3.104 + 0,1.120

 26,8 ≤ mchất tan ≤ 43,2. Thực tế mchất tan = 30,08 (gam) ( thỏa mãn)  Kiềm phản ứng hết, phản ứng tạo 2 loại muối axit và muối trung hòa.

 Gọi là công thức chung cho 2 bazơ NaOH và KOH.





PTHH:

SO2  +    + H2O

x 2x x (mol)

SO2 +   

y y y (mol)



⇒ 

⇒ 

Theo PTHH ta có: 

Nếu 34,5 gam chỉ có R2SO3 thì   MR = 31,875 (g/mol)

Nếu 34,5 gam chỉ có RHSO3 thì   MR = 62,75 (g/mo)l

 31,875 < MR < 62,75. Vậy R là kim loại Kali ( MK = 39 g/mol) thỏa mãn.

1. Cho từ từ x mol khí CO2 vào 500 gam dung dịch hỗn hợp KOH và Ba(OH)2. Kết quả thí nghiệm được biểu diễn trên đồ thị sau:



Tính nồng độ phần trăm của các chất tan trong dung dịch sau phản ứng.

1. Sục CO2 vào dung dịch chứa hổn hợp gồm Ca(OH)2 và NaOH thu được kết quả sau:

|  |  |
| --- | --- |
| Số mol CO2 | Kết quả |
| a | Kết tủa cực đại là 0,1 |
| a+ 0,5 | Kết tủa bắt đầu bị hòa tan |
| x(với x> a + 0,5) | 0,06 mol kết tủa |

Hãy vẽ đồ thị biểu diễn sự thay đổi số mol kết tủa theo số mol CO2 và tìm giá trị của x?

**II. Bài toán P2O5 tác dụng với dung dịch bazơ**

+ Phương pháp giải:

Các phương trình phản ứng

P2O5 + 2KOH + H2O → 2KH2PO4

P2O5 + 4KOH → 2K2HPO4 + H2O

P2O5 + 6KOH → 2K3PO4 + 3H2O

TH1: Biết khối lương chất tan sau phản ứng, tính số mol chất ban đầu.

TH2: Biết số mol 2 chất ban đầu, tính khối lượng sản phẩm.

1. Đốt cháy x gam P trong oxi dư thu được y gam P2O5. Cho toàn bộ chất P2O5 tác dụng với 422,5 ml dung dịch NaOH 2M. Sau phản ứng thu được dung dịch có chứa 3y gam chất tan. Tìm giá trị x và y?

*Bài làm*

Các phản ứng hóa học xảy ra

4P + 5O2  → 2P2O5

 0,2 0,1

P2O5 + 2KOH + H2O → 2KH2PO4

P2O5 + 4KOH → 2K2HPO4 + H2O

P2O5 + 6KOH → 2K3PO4 + 3H2O

+ Xét phản ứng giữa H3PO4 với NaOH

Bảo toàn khối lượng: mH3PO4 + mNaOH  = mchất tan + mH2O

Th1: NaOH dư → nH2O = 3nH3PO4

 $\frac{y}{142}.2.98+0,845.40=3y+\frac{y}{142}.2.3.18$

→ y = 14,2 gam → x = 6,2 gam

Th2: NaOH hết → nH2O = nNaOH

$$\frac{y}{142}.2.98+0,845.40=3y+0,845.18$$

→ y = 11,477 gam → nH3PO4 = 0,1616

→ số mol NaOH lớn nhất = 3.0,1616 = 0,4849 < 0,845 tức NaOH dư, trái với giả thiết nên th2 loại.

Vậy x = 6,2; y = 14,2 gam

1. Cho 300ml dung dịch H3PO4 1M tác dụng hết với 500ml dung dịch KOH aM thu được dung dịch X chứa 59,8 gam chất tan.

a) Viết phương trình hóa học có thể xảy ra.

b) Tính giá trị a?

*Bài làm:*

Phương trình hóa học:

H3PO4 + 3KOH → K3PO4 + 3H2O (1)

H3PO4 + 2KOH → K2HPO4 + 2H2O (2)

H3PO4 + KOH → KH2PO4 + H2O (3)

Ta có: = 0,3.1 = 0,3 (mol) và nKOH = 0,5a (mol)

***Trường hợp 1***: chất tan gồm K3PO4 và KOH dư.

Theo (1): = 0,3 (mol) = 0,3.212 = 63,6 (g) > 59,8 (g) vô lý

 KOH phản ứng hết.

***Trường hợp 2:*** Chất tan là hỗn hợp các muối, KOH và H3PO4 phản ứng vừa hết.

- Theo PTHH (1,2,3): nKOH = = 0,5a (mol)

+ mKOH = mmuối +   0,3.98 + 0,5a.56 = 59,8 + 18.0,5a  a = 1,6M.

1. Cho dung dịch chứa 0,3 mol NaOH tác dụng với dung dịch chứa x mol H3PO4. Sau phản ứng tạo ra 2 muối có tổng khối lượng là 26,2 gam. Giá trị của x là bao nhiêu?

*Bài làm:*

Phương trình phản ứng hoá học xảy ra

H3PO4 + 3KOH → K3PO4 + 3H2O (1)

H3PO4 + 2KOH → K2HPO4 + 2H2O (2)

H3PO4 + KOH → KH2PO4 + H2O (3)

Sau phản ứng tạo 2 muối nên KOH và H3PO4 phải hết

Bảo toàn khối lượng: mH3PO4 + mnaOH = m2 muối  + mH2O

98x+40.0,3=26,2 + 18.0,3 🡪 x = 0,2 mol.

1. Cho dung dịch chứa 0,5 mol NaOH tác dụng với dung dịch chứa x mol H3PO4. Sau phản ứng tạo ra 2 muối có tổng khối lượng là 30,6 gam. Giá trị của x là bao nhiêu?

*Đáp số: x = 0,2 mol*

1. Hòa tan m gam P2O5 vào 500ml dung dịch NaOH 1M, sau phản ứng hoàn toàn thu được dung dịch X chứa chất tan có nồng độ CM bằng nhau. Nếu thêm dung dịch CaCl2 dư vào X thì sau phản ứng trong dung dịch chỉ còn muối Cl-. Giá trị của m là bao nhiêu?

*Đáp số: x = 14,2 mol*

1. Lấy x gam P2O5 cho tác dụng với 338 ml dung dịch NaOH 2M. Sau phản ứng cô cạn dung dịch thu được 3x gam chất rắn. Giá trị của x là bao nhiêu?

*Đáp số: x = 11,36 gam*

**III. Bài toán oxit lưỡng tính tác dụng với dung dịch bazơ**

1. RHỗn hợp X gồm Al2O3, Ba, K (trong đó oxi chiếm khối lượng của X). Hòa tan hoàn toàn m gam X vào nước dư, thu được dung dịch Y và 0,022 mol khí H2. Cho từ từ đến hết dung dịch gồm 0,018 mol H2SO4 và 0,038 mol HCl vào Y, thu được dung dịch Z (chỉ chứa các muối clorua và muối sunfat trung hòa) và 2,958 gam hỗn hợp kết tủa. Giá trị của m là bao nhiêu?

*Bài làm:* Các phương trình phản ứng

Ba + 2H2O → Ba(OH)2 + H2; 2K + 2H2O → 2KOH + H2

 y y z 1/2z

Al2O3 + Ba(OH)2 → Ba(AlO2)2 + H2O ; Al2O3 + 2KOH → 2KAlO2 + 2H2O ;

Dung dịch Y chứa Ba(AlO2)2 , KAlO2, Ba(OH)2 , KOH. Cho Y tác dụng với hai axit H2SO4 và HCl, thu được dung dịch Z chứa KCl, K2SO4, AlCl3, Al2(SO4)3.

Hỗn hợp kết tủa gồm BaSO4, Al(OH)3 (do axit tác dụng với muối AlO2- thu được kết tủa).

+ Đặt x, y, z lll số mol Al2O3, Ba, K → nO = 3nAl2O3=3x

Phương trình về %mO = 16.3x : (102x+137y+39z)= 20% (\*)

+ Ta có phương trình về tổng số mol của H2: y + 1/2z= 0,022 (2\*)

+ Ta có kết tủa gồm BaSO4 = y mol; Al(OH)3. Dung dịch Z gồm KCl, K2SO4, AlCl3, Al2(SO4)3

Trong Z thì có số mol gốc SO4= 0,018-y; số mol Cl- = 0,038 mol; số mol K+ là z mol; số mol Al.

Bảo toàn điện tích trong Z: nK+ + 3nAl3+ = nCl- + 2nSO4

🡪 nAl3+  = [0,038+ 2(0,018-y) – z] : 3 = 0,074/3 -2y/3-z/3

Bảo toàn Al ta có 2x = 0,074/3 -2y/3-z/3 + nAl(OH)3 → nAl(OH)3 = (2x+ 2y/3+z/3-0,074/3)

Ta có 2,958 gam = BaSO4 + Al(OH)3 = 233.y+ 78.(2x+ 2y/3+z/3-0,074/3) (3\*)

Từ (\*), (\*\*), (\*\*\*) suy ra x= 0,015 mol; y = 0,006; z= 0,032

Vậy m= 102x+137y+39z = 3,6 gam

|  |
| --- |
| Cho m gam hỗn hợp X gồm K2O và ZnO vào nước lấy dư. Sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được dung dịch Y và 0,125m gam chất rắn không tan. Tính % khối lượng mỗi chất trong hỗn hợp X. |

**Hướng dẫn giải**

Giả sử m = 100

Chất rắn không tan là ZnO dư ⇒ mZnO dư  = 12,5 gam

Đặt x là số mol K2O

 K2O + H2O → 2KOH

 x 2x mol

 2KOH + ZnO → K2ZnO2 + H2O

 2x x mol

Ta có: 

 

 

Hòa tan hỗn hợp Na2O, Al2O3 và CuO (tỉ lệ mol tương ứng là 1 : 2 : 1) trong nước dư, thu được dung dịch A và chất rắn B.

- Dẫn từ từ đến dư khí HCl vào dung dịch A, thấy xuất hiện kết tủa, sau đó kết tủa tan dần hết.

- Hòa tan hoàn toàn chất rắn B trong một lượng vừa đủ dung dịch H2SO4 loãng, cho sản phẩm tác dụng với lượng dư dung dịch NaOH thu được kết tủa C.

Cho các phản ứng xảy ra hoàn toàn. Viết các phương trình hóa học xảy ra.

**CHUYÊN GIA LAI 20 - 21**

**Hướng dẫn giải**

2.1/ Chọn số mol của Na2O: 1 mol  Al2O3: 2 mol và CuO: 1 mol

 Na2O + H2O  2NaOH

 1 mol 2 mol

 2NaOH + Al2O3 2NaAlO2 + H2O

 2 mol 1 mol 1 mol 2 mol

Rắn B chứa: Al2O3: 1 mol và CuO: 1 mol và dung dịch A chứa: NaAlO2: 2 mol

- Dẫn từ từ đến dư khí HCl vào dung dịch A

 HCl + NaAlO2 + H2ONaCl + Al(OH)3

 Al(OH)3 + 3HClAlCl3 + 3H2O

- Hòa tan hoàn toàn chất rắn B trong một lượng vừa đủ dung dịch H2SO4 loãng

 Al2O3 + 3H2SO4 Al2(SO4)3 + 3H2O

 CuO + H2SO4  CuSO4 + H2O

Sản phẩm – dung dịch chứa: Al2(SO4)3 và CuSO4 – cho tác dụng với lượng dư NaOH

 Al2(SO4)3 + 6NaOH 2Al(OH)3 + 3Na2SO4

 CuSO4 + 2NaOH  Cu(OH)2 + Na2SO4

 Al(OH)3 + NaOHdư  NaAlO2 + 2H2O

1. Cho 10,81 gam hỗn hợp X gồm Na, K, Ca, Ba và Al2O3 (trong đó oxi chiếm 13,321% về khối lượng) tan hết vào nước, thu được dung dịch Y và 2,8 lít H2 (đktc). Cho 0,28 lít dung dịch HCl 1M vào dung dịch Y. Sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được m gam kết tủa. Giá trị của m là bao nhiêu?

Đáp số: m= 3,9 gam

1. Hòa tan hoàn toàn hỗn hợp X gồm Na; Ba và Al2O3 vào nước dư, thu được dung dịch Y và 0,06 mol khí H2. Cho từ từ đến hết dung dịch chứa 0,04 mol H2SO4 và 0,1 mol HCl vào Y, thu được 10,11 gam hỗn hợp kết tủa và dung dịch Z chỉ chứa 6,43 gam hỗn hợp các muối clorua và muối sunfat trung hòa. Phần trăm khối lượng của Ba có trong X làbao nhiêu?

Đáp số: 48,07%

1. Hỗn hợp X gồm Al2O3; Ba; Na (trong đó oxi chiếm 192/1003 khối lượng của X). Hòa tan hoàn toàn X vào nước dư, thu được dung dịch Y và 0,105 mol khí H2. Cho từ từ đến hết dung dịch gồm 0,065 mol H2SO4 và 0,14 mol HCl vào Y, thu được dung dịch Z (chỉ chứa các muối clorua và muối sunfat trung hòa) và 18,285 gam hỗn hợp kết tủa. Phần trăm khối lượng của Ba có trong X là bao nhiêu?

Đáp số: 40,98%

1. **R**. Có một olêum có công thức là: H2SO4.3SO3.

**a)** Cần bao nhiêu gam olêum này để pha vào 100ml dung dịch H2SO4 40% (d=1,31g/ml) để tạo ra olêum có hàm lượng SO3 là 10%.

**b)** Cần bào nhiêu mol NaOH để phản ứng vừa đủ với lượng 1/20 lượng oleum ở câu a.

**A.** 823,65g **B.** 593,1 g **C.** 449,1 g **D.** 274,55g

Giả sử có m gam H2SO4.3SO3



Suy ra m = 593,1 gam

b. Ptpư

H2SO4.3SO3 + 8NaOH 🡪 4Na2SO4 + 5H2O

 0,088 0,7 mol

Vậy số mol NaOH = 0,7 mol