**CÁC DẠNG TOÁN VỀ ĐỒ THỊ**

**Dạng 1: XO2 PHẢN ỨNG VỚI DUNG DỊCH M(OH)2**

**I. Thiết lập hình dáng của đồ thị.**

+ Khi sục CO2 vào dung dịch chứa **a** mol Ca(OH)2 thì đầu tiên xảy ra pư

CO2 + Ca(OH)2 → CaCO3↓ + H2O

**Suy ra:**

 Lượng kết tủa tăng dần

 Số mol kết tủa luôn bằng số mol CO2.

 Số mol kết tủa max = **a** (mol)

 đồ thị của pư trên là:



**+** Khi lượng CO2 bắt đầu dư thì lượng kết tủa tan ra theo pư:

CaCO3 + CO2 + H2O → Ca(HCO3)2

Suy ra:

 Lượng kết tủa giảm dần đến **0** (mol)

 Đồ thị đi xuống một cách đối xứng



**II. Phương pháp giải:**

 **Dáng của đồ thị:** Hình chữ V ngược đối xứng

 **Tọa độ các điểm quan trọng**

+ Điểm xuất phát: **(0,0)**

+ Điểm cực đại(*kết tủa cực đại*): **(a, a)**[*a là số mol của Ca(OH)2*]  kết tủa cực đại là a mol.

+ Điểm cực tiểu: **(0, 2a)**

 Tỉ lệ trong đồ thị: **1:1.**

**III. Bài tập ví dụ**

**1. Mức độ nhận biết**

|  |  |
| --- | --- |
| **VD1:** Sục từ từ đến dư CO2 vào dung dịch Ca(OH)2. Kết quả thí nghiệm được biểu diễn trên đồ thị như hình bên. Giá trị của **a** và **b** là  **A.** 0,2 và 0,4. **B.** 0,2 và 0,5.  **C.** 0,2 và 0,3. **D.** 0,3 và 0,4. |  |

**Giải**

+ Từ tỉ lệ của đồ thị bài toán  a = 0,2 mol.

+ Tương tự ta cũng có b = 2a = 0,4 mol

+ Vậy chọn đáp án **A**

**VD2:** Hấp thụ hết **V** lít CO2 ở đktc vào 4 lít dung dịch Ca(OH)2 0,05 M thu được 15 gam kết tủa. Giá trị của **V** là

**A.** 4,48 lít hoặc 5,6 lít. **B.** 3,36 lít. **C.** 4,48 lít. **D.** 3,36 lít hoặc 5,60 lít.

**Giải**

+ Theo giả thiết ta có: Ca(OH)2 = 0,2 mol  CaCO3 **max** = 0,2 mol

 Điểm cực tiểu là: (0; 0,4)

+ Vì CaCO3 = 0,15 mol nên ta có đồ thị:



+ Từ đồ thị  x = 0,15 mol và 0,4 - y = 0,15 mol  y = 0,25 mol  V = 3,36 hoặc 5,6 lít.

**2. Mức độ hiểu**

**VD3:** Cho 20 lít hỗn hợp khí A gồm N2 và CO2 ở đktc vào 2 lít dung dịch Ca(OH)2 0,2 M thì thu được 10 gam kết tủa. Phần trăm thể tích củaCO2 trong hỗn hợp A là

**A.** 11,2% hoặc 78,4%. **B.** 11,2%.

**C.** 22,4% hoặc 78,4%. **D.** 11,2% hoặc 22,4%.

**Giải**

+ Theo giả thiết ta có: Ca(OH)2 = 0,4 mol  CaCO3 **max** = 0,4 mol

+ Vì CaCO3 = 0,1 mol nên ta có đồ thị:



+ Từ đồ thị  x = 0,1 và 0,8 - y = 0,1  y = 0,7  %VCO2 bằng 11,2% hoặc 78,4%

**VD4:** Hấp thụ hoàn toàn 26,88 lít CO2 (đktc) vào 2,5 lít dung dịch Ba(OH)2 **a** mol/l thu được 157,6 gam kết tủa. Giá trị của **a** là

**A.** 0,4 mol/l. **B.** 0,3 mol/l. **C.** 0,5 mol/l. **D.** 0,6 mol/l.

**Giải**

+ Ta có: CO2 = 1,2 mol; BaCO3 = 0,8 mol; Ba(OH)2 = 2,5a mol.

+ Đồ thị của bài toán:



+ Do đồ thị đối xứng nên ta có: 2,5a – 0,8 = 1,2 – 2,5a  a = 0,4.

**3. Mức độ vận dụng**

**VD5:** Trong 1 bình kín chứa 0,2 mol Ba(OH)2. Sục vào bình lượng CO2 có giá trị biến thiên trong khoảng từ 0,05 mol đến 0,24 mol thu được **m** gam kết tủa. Giá trị của **m** biến thiên trong khoảng nào sau đây?

**A.** 0 đến 39,4 gam. **B.** 0 đến 9,85 gam.

**C.** 9,85 đến 39,4 gam. **D.** 9,85 đến 31,52 gam.

**Giải**

**+** Theo giả thiết ta có đồ thị:



+ Từ đồ thị  x = 0,05 mol và y = 0,4 – 0,24 = 0,16 mol

+ ***Nhưng*** kết tủa phải biến thiên trong khoảng: 9,85 gam đến cực đại là 39,4 gam.

**VD6:** Sục từ từ 0,6 mol CO2 vào **V** lít dung dịch chứa Ba(OH)2 0,5M thu được **2x** mol kết tủa. Mặt khác khi sục 0,8 mol CO2 cũng vào **V** lít dung dịch chứa Ba(OH)2 0,5M thì thu được **x** mol kết tủa. Giá trị của **V, x** lần lượt là

**A.** V = 1,0 lít; x = 0,2 mol. **B.** V = 1,2 lít; x = 0,3 mol.

**C.** V = 1,5 lít; x = 0,5 mol. **D.** V = 1,0 lít; x = 0,4 mol.

**Giải**

+ Dễ thấy số mol CO2 tăng từ 0,6 → 0,8 thì lượng kết tủa giảm  ứng với 0,8 mol CO2 sẽ có pư hòa tan kết tủa.

**+ TH1:** Ứng với 0,6 mol có không có pư hòa tan kết tủa. Đồ thị như sau:



+ Từ đồ thị suy ra:

 2x = 0,6  x = 0,3 (1).

 x = V – 0,8 (2)

 0,5V ≥ 0,6 (3)

+ Từ (1, 2, 3)  không có nghiệm phù hợp.

**+ TH2:** Ứng với 0,6 mol có có pư hòa tan kết tủa. Đồ thị như sau:



+ Từ đồ thị  V = 1,0 và x = 0,2.

|  |  |
| --- | --- |
| **VD7:** Sục từ từ đến dư CO2 vào một cốc đựng dung dịch Ca(OH)2. KQ thí nghiệm được biểu diễn trên đồ thị như hình bên. Khi lượng CO2 đã sục vào dung dịch là 0,85 mol thì lượng kết tủa đã xuất hiện là **m** gam. Giá trị của **m** là  **A.** 40 gam. **B.** 55 gam.  **C.** 45 gam. **D.** 35 gam. | *(Hình 1)* |
| **Giải**  + Từ đồ thị(hình 1)  a = 0,3 mol.  + Dễ thấy kết tủa cực đại = 0,3 + (1 – 0,3): 2 = 0,65 mol.  + Từ kết quả trên ta vẽ lại đồ thị(hình 2): Từ đồ thị này suy ra khi CO2 = 0,85 mol  x = 1,3 – 0,85 = 0,45 mol   m = 45 gam. | *(Hình 2)* |

|  |  |
| --- | --- |
| **VD8:** Sục CO2 vào 200 gam dung dịch Ca(OH)2 ta có kết quả theo đồ thị như hình bên. Tính C% của chất tan trong dung dịch sau pư? | (Hình 1)    (Hình 2) |
| **Giải**  + Ta có Ca(OH)2 = 0,8 mol.  + CO2 = 1,2 mol .  + Từ đồ thị(hình 2)  x = CaCO3↓ = 1,6 – 1,2 = 0,4 mol  + Bảo toàn caxi  Ca(HCO3)2 = 0,8 – 0,4 = 0,4 mol   C% = = 30,45%. |

**BÀI TẬP TỰ GIẢI DẠNG 1**

**Câu 1:** Trong bình kín chứa 15 lít dung dịch Ca(OH)2 0,01M. Sục vào bình x mol CO2( 0,02 ≤ x ≤ 0,16). Khối lượng kết tủa biến thiên trong khoảng nào?

**A.** 0 đến 15 gam. **B.** 2 đến 14 gam.

**C.** 2 đến 15 gam. **D.** 0 đến 16 gam.

|  |  |
| --- | --- |
| **Câu 2:** Sục từ từ đến dư CO2 vào dung dịch chứa **a** mol Ca(OH)2. KQ thí nghiệm được biểu diễn trên đồ thị như hình bên. Giá trị của **a** và **x** là  **A.** 0,3; 0,1. **B.** 0,4; 0,1.  **C.** 0,5; 0,1. **D.** 0,3; 0,2. |  |

**Câu 3:** Sục từ từ CO2 vào V lít dung dịch Ba(OH)2 0,5M, kết quả thí nghiệm biểu diễn trên đồ thị sau :



Giá trị của V là

**A.** 0,1. **B.** 0,05. **C.** 0,2. **D.** 0,8.

|  |  |
| --- | --- |
| **Câu 4:** Sục từ từ đến dư CO2 vào dung dịch chứa **V** lít Ca(OH)2 0,05M. KQ thí nghiệm được biểu diễn trên đồ thị như hình bên. Giá trị của **V** và **x** là  **A.** 5,0; 0,15. **B.** 0,4; 0,1.  **C.** 0,5; 0,1. **D.** 0,3; 0,2. |  |

|  |  |
| --- | --- |
| **Câu 5:** Sục CO2 vào 200 gam dung dịch Ca(OH)2 ta có kết quả theo đồ thị như hình bên. Tính C% của chất tan trong dung dịch sau pư?  **A.** 30,45%. **B.** 34,05%.  **C.** 35,40%. **D.** 45,30%. |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Câu 6:** Sục CO2 vào dung dịch Ba(OH)2 ta có kết quả theo đồ thị như hình bên. Giá trị của x là  **A.** 0,55 mol. **B.** 0,65 mol.  **C.** 0,75 mol. **D.** 0,85 mol. |  | | |
| **Câu 7:** Sục CO2 vào dung dịch Ba(OH)2 ta có kết quả theo đồ thị như hình bên. Giá trị của x là  **A.** 0,10 mol. **B.** 0,15 mol.  **C.** 0,18 mol. **D.** 0,20 mol. | |  |  |
| **Câu 8:** Sục CO2 vào dung dịch Ba(OH)2 ta có kết quả theo đồ thị như hình bên. Giá trị của x là  **A.** 1,8 mol. **B.** 2,2 mol.  **C.** 2,0 mol. **D.** 2,5 mol. | |  |  |
| **Câu 9:** Sục CO2 vào dung dịch Ba(OH)2 ta có kết quả theo đồ thị như hình bên. Giá trị của x là  **A.** 0,10 mol. **B.** 0,15 mol.  **C.** 0,18 mol. **D.** 0,20 mol. | |  |  |
| **Câu 10:** Sục CO2 vào dung dịch Ba(OH)2 ta có kết quả theo đồ thị như hình bên. Giá trị của x là  **A.** 0,60 mol. **B.** 0,50 mol.  **C.** 0,42 mol. **D.** 0,62 mol. | |  |  |

**Dạng 2: CO2 phản ứng với dung dịch gồm NaOH; Ca(OH)2**

**I. Thiết lập dáng của đồ thị**

+ Khi sục từ từ CO2 vào dung dịch chứa **x** mol NaOH và **y** mol Ca(OH)2 thì xảy ra pư:

CO2 + 2OH- → CO32- + H2O (1)

CO32- + CO2 + H2O → 2HCO3- (2)

Ca2+ + CO32- → CaCO3↓ (3)

+ Ta thấy: Số mol OH- = (x + 2y)  CO32- max = (0,5x + y)

+ Từ đó ta có đồ thị biểu thị quan hệ giữa số mol CO32- và CO2 như sau:



+ Mặt khác: số mol Ca2+ = y (mol)

 số mol CaCO3(*max*) = y (mol)

**Suy ra:** Số mol kết tủa max = **y** (mol). Đồ thị của pư trên là:



**II. Phương pháp giải**

 **Dáng của đồ thị:** Hình thang cân

 **Tọa độ các điểm quan trọng**

+ Điểm xuất phát: **(0,0)**

+ Điểm cực đại(*kết tủa cực đại*): **(Ca2+, …)**[*a là số mol của Ca(OH)2*]  kết tủa cực đại là a mol.

+ Điểm cực tiểu: **(0, nOH-)**

 Tỉ lệ trong đồ thị: **1:1.**

**III. Bài tập ví dụ**

**1. Mức độ nhận biết**

**VD1:** Sục từ từ đến dư CO2 vào dung dịch chứa 0,1 mol NaOH và 0,15 mol Ca(OH)2. KQ thí nghiệm được biểu diễn trên đồ thị như hình dưới. Tính x, y, z, t?



**Giải**

+ Theo giả thiết ta có số mol: Ca2+ = 0,15 mol  số mol kết tủa CaCO3 cực đại = 0,15 mol.

+ Ta cũng có số mol OH- = 0,4 mol.

+ Từ đồ thị và số mol của các ion ta suy ra:

 x = kết tủa cực đại = 0,15 mol.

 t = số mol OH- = 0,4 mol.

 y = x = 0,15 mol

 t – z = y  0,4 – z = 0,15  z = 0,25 mol.

**VD2***(A-2009)***:** Cho 0,448 lít khí CO2 (ở đktc) hấp thụ hết vào 100 ml dung dịch chứa NaOH 0,06M và Ba(OH)2 0,12M, thu được m gam kết tủa. Giá trị của m là

**A.** 1,970. **B.** 1,182. **C.** 2,364. **D.** 3,940.

**Giải**

+ Ta có: CO2 = 0,02 mol; OH- = 0,03 mol; Ba2+= 0,012 mol  kết tủa max = 0,012 mol

+ Đồ thị: ? = 0,03 – 0,02 = 0,01  mkết tủa  = 1,97 gam.



**2. Mức độ hiểu**

**VD3:** Sục V lít CO2 (đktc) vào 200 ml dung dịch hỗn hợp KOH 0,5M và Ba(OH)2 0,375M thu được 11,82 gam kết tủa. Giá trị của V là

**A.** 1,344l lít. **B.** 4,256 lít. **C.** 8,512 lít.  **D.** 1,344l lít hoặc 4,256 lít.

**Giải**

+ Ta có : Ba2+ = 0,075 mol ; OH- = 0,25 mol ; BaCO3 ↓ = 0,06 mol ; BaCO3 max = 0,075 mol.



+ Từ đồ thị  x = 0,06 mol và 0,25 – y = 0,06  y = 0,19 mol

**VD4:** Dẫn từ từ 4,928 lít CO2 ở đktc vào bình đựng 500 ml dung dịch X gồm Ca(OH)2 xM và NaOH yM thu được 20 gam kết tủa. Mặt khác cũng dẫn 8,96 lít CO2 đktc vào 500 ml dung dịch X trên thì thu được 10 gam kết tủa. Tính x, y ?

**A.** 0,2 và 0,4. **B.** 0,4 và 0,2.

**C.** 0,2 và 0,2. **D.** 0,4 và 0,4.

**Giải**

+ Ta có : CO2 = 0,22 mol và CO2 = 0,4 mol; OH- = x + 0,5y ; Ca2+ = 0,5x  kết tủa max = 0,5x.

+ Đồ thị :



+ Từ đồ thị  x + 0,5y – 0,4 = 0,1  x + 0,5y = 0,5 (1)

+ Nếu 0,5x > 0,2  x + 0,5y – 0,22 = 0,2  x + 0,5y = 0,42 (2). So sánh (1, 2)  vô lý

 0,5x = 0,2  x = 0,4 (3).

+ Thay x = 0,4 từ (3) vào (1)  y = 0,2.

**3. Mức vận dụng**

|  |  |
| --- | --- |
| **VD5:** Sục CO2 vào dung dịch hỗn hợp gồm Ca(OH)2 và KOH ta quan sát hiện tượng theo đồ thị hình bên (số liệu tính theo đơn vị mol). Giá trị của x là  **A.** 0,12 mol. **B.** 0,11 mol.  **C.** 0,13 mol. **D.** 0,10 mol. |  |

**Giải**

Từ đồ thì suy ra: AD = 0,15; AE = CD = BE = 0,5 – 0,45 = 0,05.

 x = DE = AD – AE = 0,15 – 0,05 = 0,1 mol.

**VD6** *(Chuyên ĐH Vinh\_Lần 2\_2015)***:** Khi sục từ từ đến dư CO2 vào dung dịch có chứa 0,1 mol NaOH; x mol KOH và y mol Ba(OH)2, kết quả thí nghiệm thu được biểu diễn trên đồ thị sau:



Giá trị của x, y, z lần lượt là

**A.** 0,60; 0,40 và 1,50. **B.** 0,30; 0,60 và 1,40.

**C.** 0,30; 0,30 và 1,20. **D.** 0,20; 0,60 và 1,25.

**Giải**

+ Vì kết tủa cực đại = 0,6 mol  **y = 0,6**.

+ Tổng số mol OH- = 1,6  0,1 + x + 2y = 1,6  **x = 0,3 mol**.

+ Từ đồ thị  1,6 – z = 0,2 ** z = 1,4 mol**.

**VD7:** Cho V(lít) khí CO2 hấp thụ hoàn toàn bởi 200 ml dung dịch Ba(OH)2 0,5M và NaOH 1,0M. Tính V để kết tủa thu được là cực đại?

**A.** 2,24 lít ≤ V ≤ 8,96 lít. **B.** 2,24 lít ≤ V ≤ 5,6 lít.

**C.** 2,24 lít ≤ V ≤ 4,48 lít. **D.** 2,24 lít ≤ V≤ 6,72 lít.

**Giải**

+ Ta có: Ba(OH)2 = 0,1 mol; NaOH = 0,2 mol  Ba2+ = 0,1 mol và OH- = 0,4 mol.

 BaCO3 max = 0,1 mol.

+ Để kết tủa max thì số mol CO32- ≥ 0,1 mol. Theo giả thiết ta có đồ thị:



+ Theo sơ đồ  x = 0,1; 0,4 – y = x  y = 0,3.

+ Để kết tủa lớn nhất thì: x ≤ CO2 ≤ y *hay* 0,1 ≤ CO2 ≤ 0,3 (mol)  2,24 ≤ V ≤ 6,72 (lít)

**VD8:** Khi sục từ từ đến dư CO2 vào dung dịch hỗn hợp gồm a mol NaOH và b mol Ca(OH)2, kết quả thí nghiệm được biểu diễn trên đồ thị sau:



Tỉ lệ a : b là:

A. 4 : 5. B. 5 : 4. C. 2 : 3. D. 4 : 3.

**Giải**

+ Vì kết tủa cực đại = 0,5 mol  b = 0,5 mol.

+ Mặt khác : OH- = 1,4 = a + 2b  a = 0,4 mol  **a : b = 4 : 5**.

**BÀI TẬP TỰ GIẢI DẠNG 2**

**Câu 1**: Hoà tan hoàn toàn 31,3 gam hh gồm K và Ba vào nước, thu được dung dịch X và 5,6 lít khí H2 (đktc). Sục 8,96 lít khí CO2 (đktc) vào dung dịch X, thu được m gam kết tủa. Giá trị của m là

**A.** 49,25. **B.** 39,40. **C.** 19,70. **D.** 78,80.

**Câu 2(A\_2013):** Hh X gồm Na, Ba, Na2O và BaO. Hòa tan hoàn toàn 21,9 gam X vào nước, thu được 1,12 lít khí H2 (đktc) và dung dịch Y, trong đó có 20,52 gam Ba(OH)2. Hấp thụ hoàn toàn 6,72 lít khí CO2 (đktc) vào Y, thu được m gam kết tủa. Giá trị của m là

**A.** 21,92. **B.** 23,64. **C.** 39,40. **D.** 15,76.

**Câu 3:** Sục V lít CO2 (đktc) vào dung dịch hh chứa x mol NaOH và y mol Ba(OH)2. Để kết tủa thu được là cực đại thì giá trị của V là

**A.** 22,4.y  V  (x + y).22,4. **B.** V = 22,4.(x+y).

**C.** 22,4.y  V  (y + x/2).22,4. **D.** V = 22,4.y.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Câu 4:** Dung dịch A chứa a mol Ba(OH)2 và m gam NaOH. Sục CO2 dư vào A ta thấy lượng kết tủa biến đổi theo hình bên. Giá trị của a và m là  **A.** 0,4 và 20,0. **B.** 0,5 và 20,0.  **C.** 0,4 và 24,0. **D.** 0,5 và 24,0. | |  |  |
| **Câu 5:** Sục CO2 vào dung dịch chứa Ca(OH)2 và NaOH ta thu được kết quả như hình bên. Giá trị của x là  **A.** 0,64.  **B.** 0,58.  **C.** 0,68. **D.** 0,62. |  | | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Câu 6:** Sục CO2 vào dung dịch chứa Ca(OH)2 và NaOH ta thu được kết quả như hình bên. Giá trị của b là  **A.** 0,24.  **B.** 0,28.  **C.** 0,40. **D.** 0,32. |  |

|  |  |
| --- | --- |
| **Câu 7:** Sục CO2 vào dung dịch chứa Ca(OH)2 và KOH ta thu được kết quả như hình bên. Giá trị của x là  **A.** 0,12.  **B.** 0,11.  **C.** 0,13. **D.** 0,10. |  |

|  |  |
| --- | --- |
| **Câu 8:** Sục CO2 vào dung dịch chứa Ba(OH)2 và KOH ta thu được kết quả như hình bên. Giá trị của x là  **A.** 0,45.  **B.** 0,42.  **C.** 0,48. **D.** 0,60. |  |

|  |  |
| --- | --- |
| **Câu 9:** Sục CO2 vào dung dịch chứa a mol NaOH và b mol Ba(OH)2 ta thu được kết quả như hình bên. Tỉ lệ a : b bằng  **A.** 3 : 2.  **B.** 2 : 1.  **C.** 5 : 3. **D.** 4 : 3. |  |

|  |  |
| --- | --- |
| **Câu 10:** Sục CO2 vào dung dịch chứa a mol NaOH và b mol Ca(OH)2 ta thu được kết quả như hình bên. Tỉ lệ a : b bằng  **A.** 3 : 5.  **B.** 2 : 3.  **C.** 4 : 3. **D.** 5 : 4. |  |

**Dạng 3: OH- phản ứng với dung dịch Al3+**

**I. Thiết lập dáng của đồ thị**

Cho từ từ dung dịch chứa NaOH vào dung dịch chứa a mol AlCl3 ta có:

+ Pư xảy ra:

Al3+ + 3OH- → Al(OH)3↓

Al(OH)3 + OH- → Al(OH)4-[AlO2- + + 2H2O]

+ Đồ thị biểu diễn hai pư trên như sau:



+ Ta luôn có:  và BM = a

**II. Phương pháp giải:**

 **Dáng của đồ thị:** Tam giác không cân

 **Tọa độ các điểm quan trọng**

+ Điểm xuất phát: **(0,0)**

+ Điểm cực đại(*kết tủa cực đại*): **(a, 3a)**[*a là số mol của Al3+*]  kết tủa cực đại là a mol.

+ Điểm cực tiểu: **(0, 4a)**

 Tỉ lệ trong đồ thị: **(1:3) và (1:1).**

**III. Bài tập ví dụ**

**1. Mức độ nhận biết**

**VD1:** Cho từ từ dung dịch NaOH đến dư vào dung dịch Al(NO3)3. Kết quả thí nghiệm được biểu diễn ở đồ thị dưới đây. Giá trị của a, b tương ứng là

**A.** 0,3 và 0,6. **B.** 0,6 và 0,9. **C.** 0,9 và 1,2. **D.** 0,5 và 0,9.



**Giải**

+ Từ đồ thị và tỉ lệ trong đồ thị ta có:

 a = 3.0,3 = 0,9 mol.

 b = a + 0,3 = 1,2 mol

+ Vậy đáp án là **C**

**VD2:** Cho từ từ 2,2 lít dung dịch NaOH 0,5M vào 300 ml dung dịch AlCl3 1,0M pư thu được x gam kết tủa. Tính x?

**Giải**

+ Vì Al3+ = 0,3 mol  kết tủa max = 0,3 mol.

+ Số mol NaOH = 1,1 mol.

+ Ta có đồ thị:



+ Từ đồ thị  a = 1,2 – 1,2 = 0,1 mol  kết tủa = 7,8 gam.

**2. Mức độ hiểu.**

**VD3:** Cho 200 ml dung dịch AlCl3 1,5M pư với V lít dung dịch NaOH 0,5M thu được 15,6 gam kết tủa. Tính V?

**Giải**

**+**  Số mol Al3+ = 0,3 mol  kết tủa max = 0,3 mol



+ Từ đồ thị  a = 0,2. 3 = 0,6 mol và 1,2 – b = 0,2  b = 1,0 mol  V = 1,2 và 2,0 lít.

**VD4:** Cho 800 ml dung dịch KOH **x** mol/l pư với 500 ml dung dịch Al2(SO4)3 0,4M đến pư hoàn toàn thu được 11,7 gam kết tủa. Tính **x**?

**Giải**

**+** Số mol Al3+ = 0,4 mol  kết tủa max = 0,4 mol



+ Từ đồ thị  a = 0,15. 3 = 0,45 mol và 1, 6 – b = 0,15  b = 1,45 mol

 x = 0,5625 và 1,8125 lít.

**3. Mức độ vận dụng**

***Chú ý:*** *Khi thêm OH- vào dung dịch chứa x mol H+ và a mol Al3+ thì OH- pư với H+ trước  các phản ứng xảy ra theo thứ tự sau:*

*H+ + OH- → H2O*

*Al3+ + 3OH- → Al(OH)3↓*

*Al(OH)3 + OH- → Al(OH)4-*

*+ Từ các phản ứng trên ta có dáng đồ thị của bài toán như sau:*



**VD5(A\_2014):** Khi nhỏ từ từ đến dư dung dịch NaOH vào dung dịch hh gồm a mol HCl và b mol AlCl3, kết quả thí nghiệm được biểu diễn trên đồ thị sau:



Tỉ lệ a : b là

**A.** 4 : 3. **B.** 2 : 1. **C.** 1 : 1. **D.** 2 : 3.

**Giải**

+ Từ đồ thị  a = 0,8 mol

+ Mặt khác ta có: nOH-= a + 4b = 2,8 + 0,4  b = 0,6 mol  a : b = 4 : 3.

**VD6:** Cho từ từ V ml dung dịch NaOH 1M vào 200 ml dung dịch gồm HCl 0,5M và Al2(SO4)3 0,25M. Đồ thị biểu diễn khối lượng kết tủa theo V như hình dưới. Giá trị của a, b tương ứng là:

A. 0,1 và 400. B. 0,05 và 400. C. 0,2 và 400. D. 0,1 và 300.



**Giải**

+ Ta có số mol H+ = 0,1 mol; Al3+ = 0,1 mol

+ Vì kết tủa cực đại bằng số mol Al3+ = 0,1 mol  **a =** **0,1 mol**.

+ Từ đồ thì ta cũng có: số mol OH- ứng với b là = nH+ + 3nAl3+ = 0,1 + 3.0,1 = 0,4 mol

 b = 0,4 : 1 = 0,4 lít = 400 ml.

**BÀI TẬP TỰ GIẢI DẠNG 3**

**Câu 1:** Dung dịch X chứa HCl 0,2M và AlCl3 0,1M. Cho từ từ 500 ml dung dịch Y chứa KOH 0,4M và NaOH 0,7M vào 1 lít dung dịch X thu được m gam kết tủa. Tính m ?

**A.** 3,90 gam. **B.** 1,56 gam. **C.** 8,10 gam.  **D.** 2,34 gam.

**Câu 2:** Hoà tan hoàn toàn a gam Al2O3 trong 400 ml dung dịch HNO3 1M thu được dung dịch X. Thêm 300 ml dung dịch NaOH 1M vào dung dịch X thì thu được 3,9 gam kết tủa. Vậy giá trị của a tương ứng là

**A.** 8,5 gam **B.** 10,2 gam **C.** 5,1 gam **D.** 4,25 gam

**Câu 3:** Hoà tan hết m gam Al2(SO4)3 vào nước được dung dịch A. Cho 300 ml dung dịch NaOH 1M vào A, thu được x gam kết tủa. Mặc khác, nếu cho 400 ml dung dịch NaOH 1M vào A, cũng thu được x gam kết tủa. Giá trị của m là

**A.** 21,375 **B.** 42,75 **C.** 17,1 **D.** 22,8

**Câu 4:** Cho 150 ml dung dịch KOH 1,2M tác dụng với 100 ml dung dịch AlCl3 nồng độ x mol/l, thu được dung dịch Y và 4,68 gam kết tủa. Loại bỏ kết tủa, thêm tiếp 175 ml dung dịch KOH 1,2M vào Y, thu được 2,34 gam kết tủa. Giá trị của x là

**A.** 1,2. **B.** 0,8. **C.** 0,9. **D.** 1,0.

**Câu 5:** Cho 200 ml dung dịch Al2(SO4)3 tác dụng với dung dịch NaOH 1M nhận thấy số mol kết tủa phụ thuộc vào thể tích dung dịch NaOH theo đồ thị sau. Nồng độ của dung dịch Al2(SO4)3 trong thí nghiệm trên là:

A. 0,125M. B. 0,25M. C. 0,375M. D. 0,50M.



**Câu 6:** Rót từ từ dung dịch Ba(OH)2 0,2M vào 150 ml dung dịch AlCl3 0,04M thấy lượng kết tủa phụ thuộc vào số ml dung dịch Ba(OH)2 theo đồ thị dưới đây. Giá trị của a và b tương ứng là:

A. 45 ml và 60 ml. B. 45 ml và 90 ml. C. 90 ml và 120 ml. D. 60 ml và 90 ml.



**Câu 7(Đề mẫu THPTQG\_2015):** Dung dịch X gồm Al2(SO4)3 0,75M và H2SO4 0,75M. Cho V1 ml dung dịch KOH 1M vào 100 ml dung dịch X, thu được 3,9 gam kết tủa. Mặt khác, khi cho V2 ml dung dịch KOH 1M vào 100 ml dung dịch X cũng thu được 3,9 gam kết tủa. Biết các phản ứng xảy ra hoàn toàn. Tỉ lệ V2: V1 là

**A.** 4 : 3. **B.** 25 : 9. **C.** 13 : 9. **D.** 7 : 3.

**Câu 8(Chuyên Bến Tre\_2015):** Cho a mol Al tan hoàn toàn vào dung dịch chứa b mol HCl thu được dung dịch Y chứa 2 chất tan có cùng nồng độ mol. Thêm từ từ dung dịch NaOH vào dung dịch Y ta có đồ thị sau



Cho a mol Al pư với dung dịch hh chứa 0,15b mol FeCl3 và 0,2b mol CuCl2. Sau khi pư kết thúc thu được x gam chất rắn. Giá trị của x là

**A.** 11,776. **B.** 12,896. **C.** 10,874. **D.** 9,864.



**Câu 9:** Cho 100 ml dung dịch AlCl3 1M pư với dung dịch NaOH 0,5M nhận thấy số mol kết tủa phụ thuộc vào thể tích dung dịch NaOH theo đồ thị sau. Giá trị của b là

**A.** 360 ml. **B.** 340 ml. **C.** 350 ml. **D.** 320 ml.



**Câu 10** (B\_2011) Cho 400 ml dung dịch E gồm AlCl3 (x) mol/l và Al2(SO4)3 (y) mol/l tác dụng với 612 ml dung dịch NaOH 1M. Sau khi phản ứng kết thúc thu được 8,424 gam kết tủa. Mặt khác, khi cho 400 ml dung dịch E tác dụng với dung dịch BaCl2 dư thì thu được 33,552 gam kết tủa. Tỉ lệ x : y là

**A.** 7 : 4. **B.** 7 : 3. **C.** 5 : 4. **D.** 5 : 4.

**Dạng 4: H+ phản ứng với dung dịch AlO2-**

**I. Thiết lập dáng của đồ thị**

+ Cho từ từ dung dịch chứa H+ vào dung dịch chứa a mol AlO2- ta có pư xảy ra:

H+ + AlO2- + H2O → Al(OH)3↓

Al(OH)3 + 3H+ → Al3+ + 3H2O

+ Đồ thị biểu diễn hai pư trên như sau:



+ Ta luôn có:  và BM = a = n↓ max.

**II. Phương pháp giải:**

 **Dáng của đồ thị:** Tam giác không cân

 **Tọa độ các điểm quan trọng**

+ Điểm xuất phát: **(0,0)**

+ Điểm cực đại(*kết tủa cực đại*): **(a, a)**[*a là số mol của Al3+*]  kết tủa cực đại là a mol.

+ Điểm cực tiểu: **(0, 4a)**

 Tỉ lệ trong đồ thị: **(1:1) và (1:3).**

**III. Bài tập ví dụ**

**1. Mức độ nhận biết**

**VD1:** Cho từ từ dung dịch HCl đến dư vào dung dịch NaAlO2. Kết quả thí nghiệm được biểu diễn ở đồ thị dưới đây. Giá trị của a, b tương ứng là

**A.** 0,3 và 0,2. **B.** 0,2 và 0,3. **C.** 0,2 và 0,2. **D.** 0,2 và 0,4.



**Giải**

+ Từ đồ thị và tỉ lệ trong đồ thị ta có: a = b =  = 0,2 mol.

+ Vậy đáp án là C.

**VD2:** Rót từ từ đến hết V lít dung dịch HCl 0,1M vào 400 ml dung dịch KAlO2 0,2M. Sau phản ứng thu được 1,56 gam kết tủa. Tính V?

**Giải**

+ Vì số mol KAlO2 = 0,08 mol Đồ thị của bài toán



+ Từ đồ thị và tỉ lệ  a = 0,02 và b = 0,32 – 3.0,02 = 0,26 mol  V = 0,2 hoặc 2,6 lít.

**2. Mức độ hiểu**

**VD3:** Hoà tan vừa hết m gam Al vào dung dịch NaOH được dung dịch X và 3,36 lít H2 (đktc). Rót từ từ đến hết V lít dung dịch HCl 0,2 M vào X thì thu được 5,46 gam kết tủa. Tính m và V?

**Giải**

+ Vì số mol NaAlO2 = 0,1 mol Đồ thị của bài toán



+ Từ đồ thị và tỉ lệ  a = 0,07 và b = 0,1 + 3(0,1 – 0,07) = 0,19 mol  V = 0,35 hoặc 0,95 lít.

**VD4:** Nhỏ từ từ dung dịch HCl vào dung dịch NaAlO2. Kết quả thí nghiệm được biểu diễn bằng đồ thị sau:



Từ đồ thị trên hãy cho biết khi lượng HCl cho vào là 0,85 mol thì lượng kết tủa thu được là bao nhiêu gam?

**Giải**

+ Từ đồ thị  a = 0,2 mol.

+ Ta vẽ lại đồ thị trên như sau:



+ Từ đồ thị (1)  4x – 1 = 3.0,2  x = 0,4 mol

+ Từ đồ thị (2) ta có: 3y = 1,6 – 0,85  y = 0,25 mol  **kết tủa = 19,5 gam.**

**VD5:** Rót từ từ dung dịch HCl 0,1M vào 200 ml dung dịch K[Al(OH)4] 0,2M. Khối lượng kết tủa thu được phụ thuộc vào V (ml) dung dịch HCl như hình bên dưới. Giá trị của a và b lần lượt là:

A. 200 và 1000. B. 200 và 800. C. 200 và 600. D. 300 và 800.



**Giải**

+ Ta có số mol Al(OH)3 trên đồ thị = 1,56 : 78 = 0,02 mol  nH+ = 0,02 mol **(1)**

+ Số mol K[Al(OH)4] = 0,04 mol  kết tủa cực đại = 0,04 mol.

+ Từ đồ thị  nH+ – 0,04 = 3(0,04 – 0,02)  nH+ = 0,1 mol **(2)**

+ Từ (1, 2)  a = 200 ml và b = 1000 ml.



**3. Mức độ vận dụng**

***Chú ý:*** *Khi thêm H+ vào dung dịch chứa OH- và AlO2- thì H+ pư với OH- trước sau đó H+ mới pư với AlO2-. Đồ thị của bài toán sẽ có dạng:*



**VD6**: Cho 200 ml dung dịch X gồm NaAlO2 0,1M và Ba(OH)2 0,1M tác dụng với V ml dung dịch HCl 2M, thu được 0,78 gam kết tủa. Tính V?

**Giải**

+ Số mol OH- = 0,04 mol; AlO2- = 0,02 mol; Al(OH)3 = 0,01 mol.



+ Từ đồ thị suy ra: a = 0,04 + 0,01 = 0,05 mol; 0,12 - b = 0,01.3  b = 0,09 mol

+ Từ đó suy ra: V = 25 ml hoặc 45 ml.

**VD7:** Cho dung dịch chứa x mol HCl vào dung dịch hỗn hợp chứa a mol NaAlO2 và b mol NaOH. Khuấy đều để phản ứng xảy ra hoàn toàn thì thu được dung dịch trong suốt. Điều kiện chính xác nhất của x là:

**A**. x ≤ b hoặc x ≥ (4a + b) **B**. b ≤ x ≤ (4a + b)

**C**. x ≤ b **D**. x ≥ (4a + b)

**Giải**

+ Số mol NaAlO2 = a mol  kết tủa cực đại = a mol

+ Theo giả thiết ta có sơ đồ:



Từ đồ thị  để không có kết tủa thì: **x ≤ b hoặc x ≥ (4a + b)**

**VD8:** Cho 600 ml dung dịch HCl 1M vào một dung dịch có chứa 0,1 mol NaOH và a mol NaAlO2 được 7,8 g kết tủa. Giá trị của a là

A. 0,20 B. 0,05 C. 0,10 D. 0,15

**Giải**

+ Số mol H+ = 0,6 mol; OH- = 0,1 mol; AlO2- = a mol; Al(OH)3 = 0,1 mol.



+ Từ đồ thị  4a + 0,1 – 0,6 = 3(a – 0,1)  **a = 0,2 mol**.

**VD9***(Chuyên Vinh\_Lần 1\_2015)***:** Khi nhỏ từ từ đến dư dung dịch HCl vào dung dịch hh gồm x mol Ba(OH)2 và y mol Ba[Al(OH)4]2 [hoặc Ba(AlO2)2], kết quả thí nghiệm được biểu diễn trên đồ thị sau:



Giá trị của x và y lần lượt là

**A.** 0,05 và 0,15. **B.** 0,10 và 0,30.

**C.** 0,10 và 0,15. **D.** 0,05 và 0,30.

**Giải**

+ Từ đồ thị  số mol OH- = 0,1 mol  2x = 0,1  **x = 0,05 mol**.

+ Từ đồ thị  khi kết tủa tan vừa hết thì: HCl = 0,7 + 0,2.3 = 1,3 mol

 kết tủa cực đại = **2y** = (1,3 – 0,1):4  **y =** **0,15 mol**.

**BÀI TẬP TỰ GIẢI DẠNG 4**

**Câu 1:** 100 ml dung dịch A chứa NaOH 0,1M và Na[Al(OH)4] aM. Thêm từ từ 0,6 lít HCl 0,1M vào dung dịch A thu được kết tủa, lọc kết tủa, nung ở nhiệt độ cao đến khối lượng không đổi thu được 1,02 gam chất rắn. Giá trị của a là :

A. 0,15 . B. 0,2. C. 0,275. D. 0,25 .

**Câu 2(A\_2012):** Hòa tan hoàn toàn m gam hh gồm Na2O và Al2O3 vào nước thu được dung dịch X trong suốt. Thêm từ từ dung dịch HCl 1M vào X, khi hết 100 ml thì bắt đầu xuất hiện kết tủa; khi hết 300 ml hoặc 700 ml thì đều thu được a gam kết tủa. Giá trị của a và m lần lượt là

**A.** 15,6 và 27,7. **B.** 23,4 và 35,9. **C.** 23,4 và 56,3. **D.** 15,6 và 55,4.

**Câu 3:** Cho m gam NaOH vào 300 ml dung dịch NaAlO2 0,5M được dung dịch X. Cho từ từ dung dịch chứa 500 ml HCl 1,0 M vào X thu được dung dịch Y và 7,8 gam kết tủa. Sục CO2 vào Y thấy xuất hiện kết tủa. Giá trị của m là

**A.** 4,0 gam. **B.** 12,0 gam. **C.** 8,0 gam. **D.** 16,0 gam.

**Câu 4***(HSG Thái Bình 2015)*: Nhỏ từ từ đến dư dung dịch HCl vào dung dịch chứa x mol NaOH và y mol NaAlO2. Kết quả thí nghiệm được biểu diễn bằng đồ thị bên. Tỉ lệ x : y là



**A.** 1 : 3. **B.** 2 : 3. **C.** 1 : 1. **D.** 4 : 3.

**Câu 5:** Cho từ từ dung dịch HCl vào dung dịch chứa a mol Ba(AlO2)2 và b mol Ba(OH)2. Kết quả thí nghiệm được biểu diễn trên đồ thị sau:



Tỉ lệ a : b là

**A.** 7:4 **B.** 4:7 **C.** 2:7 **D.** 7:2

**Câu 6:** Khi nhỏ từ từ đến dư dung dịch HCl vào dung dịch hỗn hợp gồm a mol NaOH và b mol NaAlO2, kết quả thí nghiệm được biểu diễn bằng đồ thị sau:



Tỉ lệ a : b là

**A.** 2 : 1. **B.** 3 : 2. **C.** 4 : 3. **D.** 2 : 3.

|  |  |
| --- | --- |
| **Câu 7:** Rót từ từ V(ml) dung dịch NaHSO4 0,1M vào 200 ml dung dịch NaAlO2 0,2M. Khối lượng kết tủa thu được phụ thuộc vào V được biểu diễn như hình bên. Giá trị của a là:  **A.** 1000. **B.** 800.  **C.** 900. **D.** 1200. |  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Câu 8:** Khi nhỏ từ từ V (lít) dung dịch HCl 0,1M vào 200 ml dung dịch gồm NaOH 0,1M và NaAlO2 0,1M. Kết quả thí nghiệm được biểu diễn bằng đồ thị như hình bên. Giá trị của a, b là  **A.** 0,4 và 1,0. **B.** 0,2 và 1,2.  **C.** 0,2 và 1,0. **D.** 0,4 và 1,2. | |  |
|  | |  |
| **Câu 9:** Rót từ từ V(ml) dung dịch HCl 0,1M vào 200 ml dung dịch KAlO2 0,2M. Khối lượng kết tủa thu được phụ thuộc vào V được biểu diễn như hình bên. Giá trị của a và b là là:  **A.** 200 và 1000. **B.** 200 và 800.  **C.** 200 và 600. **D.** 300 và 800. |  | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Câu 10:** Rót từ từ V(ml) dung dịch HCl 0,1M vào 200 ml dung dịch KAlO2 x M. Khối lượng kết tủa thu được phụ thuộc vào V được biểu diễn như hình bên. Giá trị của a và x là là:  **A.** 1,56 và 0,2. **B.** 0,78 và 0,1.  **C.** 0,2 và 0,2. **D.** 0,2 và 0,78. |  |

**Dạng 5: OH-tác dụng với H+ và Zn2+**

**I. Phương pháp giải**

+ Cho từ từ dung dịch chứa OH- vào dung dịch chứa a mol Zn2+ ta có pư xảy ra:

Zn2+ + 2OH- → Al(OH)3↓

Zn(OH)2 + 2OH- → Zn(OH)42- [hoặc: ZnO22- + 2H2O]

+ Đồ thị biểu diễn hai pư trên như sau:



**+** Tương tự khi cho từ từ dung dịch chứa OH- vào dung dịch chứa x mol H+ và a mol Zn2+ ta có đồ thị sau:



+ Cho từ từ dung dịch chứa H+ vào dung dịch chứa a mol ZnO22- ta có pư xảy ra:

ZnO22- + 2H+ → Zn(OH)2↓

Zn(OH)2 + 2H+ → Zn2+ + 2H2O

+ Đồ thị biểu diễn hai pư trên như sau:



**+** Tương tự khi cho từ từ dung dịch chứa H+ vào dung dịch chứa x mol OH- và a mol ZnO22- ta có đồ thị sau:



 **Dáng của đồ thị:** Tam giác cân

 **Tọa độ các điểm quan trọng**

+ Điểm xuất phát: **(0,0)**

+ Điểm cực đại(*kết tủa cực đại*): **(2a, a)**[*a là số mol của Zn2+*]  kết tủa cực đại là a mol.

+ Điểm cực tiểu: **(0, 4a)**

 Tỉ lệ trong đồ thị: **(2:1).**

**II. Bài tập ví dụ.**

**1. Mức độ nhận biết .**

**VD1:** Cho từ từ dung dịch NaOH đến dư vào dung dịch ZnSO4. Kết quả thí nghiệm được biểu diễn ở đồ thị dưới đây. Giá trị của a là

**A.** 0,36. **B.** 0,24. **C.** 0,48. **D.** 0,28.



**Giải**

+ Từ đồ thị và tỉ lệ ta có: a = 0,12.4 = 0,48 mol.

+ Vậy đáp án là C.

**VD2:** Cho từ từ dung dịch HCl đến dư vào dung dịch Na2ZnO2. Kết quả thí nghiệm được biểu diễn ở đồ thị dưới đây. Giá trị của x là

**A.** 0,06. **B.** 0,24. **C.** 0,12. **D.** 0,08.



**Giải**

+ Từ đồ thị và tỉ lệ ta có: x =  = 0,06 mol.

+ Vậy đáp án là A.

**2. Mức độ thông hiểu.**

**VD3:** Cho từ từ dung dịch chứa x mol NaOH vào 300 ml dung dịch ZnSO4 1,5M thu được 19,8 gam kết tủa. Giá trị của x là

**A.** 0,4 mol hoặc 1,4 mol. **B.** 0,4 mol hoặc 1,2 mol.

**C.** 0,4 mol hoặc 1,6 mol. **D**. 0,5 mol hoặc 1,4 mol.

**Giải**

+ Ta có: Zn2+ = 0,45 mol  kết tủa cực đại = 0,45 mol.

+ Số mol Zn(OH)2 = 0,2 mol.

+ Đồ thị của bài toán:



+ Từ đồ thị  a = 0,2.2 = 0,4 mol và 1,8 - b = a  b = 1,4 mol.

+ Vậy x = 0,4 mol hoặc 1,4 mol.

**3. Mức độ vận dụng.**

**VD4:** Hoà tan hết m gam ZnSO4vào nướcđược dung dịch X. Nếu cho 110 ml dung dịchKOH 2M vào X thì được 3a mol kết tủa. Mặt khác, nếu cho 140 ml dung dịch KOH 2M vào X thì thu được 2a mol kết tủa. Tính m?

**Giải**

+ Gọi x là số mol kết tủa cực đại. Số mol KOH lần lượt là 0,22 mol và 0,28 mol.

+ Vì khi tăng KOH số mol kết tủa giảm nên ứng với 0,28 mol KOH có pư hòa tan kết tủa

**+ TH1:** Ứng với 0,22 mol KOH không có pư hòa tan kết tủa.



+ Từ đồ thị suy ra:   vô lí

**+ TH2:** Ứng với 0,22 mol KOH có pư hòa tan kết tủa.



+ Từ đồ thị suy ra:   m = 16,1 gam (thỏa mãn).

**VD5:** Khi nhỏ từ từ đến dư dung dịch NaOH vào dung dịch gồm a mol HCl và b mol ZnSO4. Kết quả thí nghiệm được biểu diễn trên sơ đồ sau :



Tỉ lệ a : b là

**A.** 1 : 2. **B.** 3 : 2. **C.** 2 : 3. **D.** 3 : 4.

**Giải**

+ Từ đồ thị  a = 0,4 mol (\*).

+ Kết tủa cực đại = b mol.

+ Ta có đồ thị:



+ Từ đồ thị  2x = 1 – 0,4  x = 0,3 mol (1)

+ Ta cũng có : 1,0 – 0,4 = 0,4 + 4b – 3,0  b = 0,8 mol (\*\*)

+ Từ (\*, \*\*)  **a : b = 1 : 2.**

|  |  |
| --- | --- |
| **VD6:** Nhỏ từ từ đến dư KOH vào dung dịch hỗn hợp gồm a mol HCl và x mol ZnSO4 ta quan sát hiện tượng theo đồ thị hình bên (số liệu tính theo đơn vị mol). Giá trị của x (mol) là:  **A.** 0,4. **B.** 0,6.  **C.** 0,7. **D.** 0,65. |  |

**Giải**

+ Từ đồ thị  a = 0,25 mol.

+ Dễ thấy : (0,45 – 0,25)  = (0,25 + 4x) – 2,45  x = 0,6 mol.

**BÀI TẬP TỰ GIẢI DẠNG 5**

**Câu 1:** Dung dịch P chứa H2SO4 1M và ZnSO4 0,25M ; dung dịch Q chứa NaOH 0,3M và KOH 0,5M. Cho V lít Q vào 0,8 lít dung dịch P để thu được kết tủa lớn nhất. Giá trị của V là

**A.** 2,50. **B.** 0,25. **C.** 2,00. **D.** 1,50.

**Câu 2:** Hòa tan hết m gam ZnSO4 vào nước được dung dịch X. Cho 110 ml dung dịch KOH 2M vào X, thu được a gam kết tủa. Mặt khác, nếu cho 140 ml dung dịch KOH 2M v ào X thì cũng thu được a gam kết tủa. Giá trị của a và m là:

**A.** 10,89 và 20,125.  **B.** 21,78 và 20,125.

**C.** 12,375 và 22,540. **D.** 10,89 và 17,71.

**Câu 3:** Tính thể tích dung dịch NaOH 1M lớn nhất cần cho vào dung dịch chứa 0,1 mol H2SO4 và 0,2 mol ZnSO4 để sau pư hoàn toàn thu được 9,9 gam kết tủa?

**A.** 0,6 lít. **B.** 0,8 lít. **C.** 0,4 lít. **D.** 1,0 lít.

**Câu 4:** Hòa tan hết 4,667 gam hh Na, K, Ba và ZnO (trong đó oxi chiếm 5,14% khối lượng) vào nước, thu được dung dịch X và 0,032 mol khí H2. Cho 88 ml dung dịch HCl 1M vào X đến khi các pư kết thúc, thu được m gam kết tủa. Giá trị của m là

**A.** 0,990. **B.** 0,198. **C.** 0,297. **D.** 1,188.

|  |  |
| --- | --- |
| **Câu 5:** Nhỏ từ từ đến dư NaOH vào dung dịch hỗn hợp gồm a mol HCl và b mol ZnSO4, kết quả thí nghiệm được biểu diễn theo đồ thị hình bên (số liệu tính theo đơn vị mol). Tổng (a + b) là  **A.** 1,4. **B.** 1,6.  **C.** 1,2. **D.** 1,3. |  |
| **Câu 6:** Nhỏ từ từ đến dư KOH vào dung dịch hỗn hợp gồm a mol HCl và b mol ZnCl2, kết quả thí nghiệm được biểu diễn theo đồ thị hình bên (số liệu tính theo đơn vị mol). Tỉ lệ a : b là  **A.** 3:2. **B.** 2:3.  **C.** 1:1. **D.** 2:1. |  |
|  |  |

**BÀI TẬP TỔNG HỢP**

**Câu 1:** Hòa tan hoàn toàn 11,2 gam CaO vào H2O thu được dung dịch (A). Sục từ từ khí CO2 vào (A). Qua quá trình khảo sát, người ta lập được đồ thị về sự biến thiên của kết tủa theo số mol CO2 như sau:



Giá trị của x là

**A.** 0,040. **B.** 0,025. **C.** 0,020. **D.** 0,050.

**Câu 2(Chuyên ĐH Vinh lần 4\_2015):** Nhỏ rất từ từ dung dịch HCl vào dung dịch chứa a mol KOH, b mol NaOH và c mol K2CO3, kết quả thí nghiệm được biểu diễn trên đồ thị sau:



Tổng (a + b) có giá trị là

**A.** 0,2. **B.** 0,3. **C.** 0,1. **D.** 0,4.

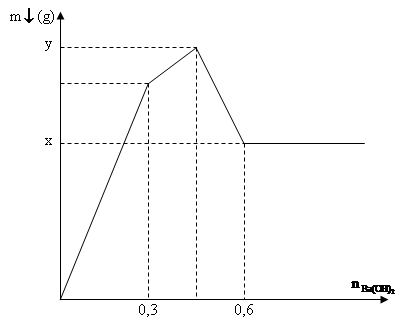
**Câu 3:** Khi nhỏ từ từ đến dư dung dịch HCl vào dung dịch hỗn hợp gồm a mol Ba(OH)2 và b mol Ba[Al(OH)4]2 [hoặc Ba(AlO2)2], kết quả thí nghiệm được biểu diễn trên đồ thị sau:



Vậy tỉ lệ a : b là

**A.** 1 : 3. **B.** 1 : 2. **C.** 2 : 3. **D.** 2 : 1.

**Câu 4**(*Chuyên Vĩnh Phúc lần cuối \_2015*)**:** Nhỏ từ từ dung dịch Ba(OH)2 vào dung dịch hỗn hợp Al2(SO4)3 và AlCl3 thu được kết tủa có khối lượng theo số mol Ba(OH)2 như đồ thị:



Tổng giá trị (x + y) bằng

**A.** 163,2. **B.** 162,3. **C.** 132,6. **D.** 136,2.

**Câu 5:** Khi nhỏ từ từ đến dư dung dịch HCl vào dung dịch chứa x mol NaOH và y mol NaAlO2 kết quả thí nghiệm được biểu diễn bằng đồ thị bên. Xác định tỉ lệ x: y?



**A.** 4: 3. **B.** 1: 3. **C.** 2: 3. **D.** 1: 1.

**Câu 6:** Khi nhỏ từ từ đến dư dung dịch NaOH vào dung dịch hỗn hợp gồm *a* mol H2SO4 và *b* mol Al2(SO4)3, kết quả thí nghiệm được biểu diễn trên đồ thị sau:



Tỉ lệ a : b là

**A.** 8 : 1 **B.** 2 : 1 **C.** 1 : 1. **D.** 4 : 5

**Câu 7:** Khi nhỏ từ từ đến dư dung dịch KOH vào dung dịch hỗn hợp gồm x mol HCl và y mol ZnCl2, kết quả của thí nghiệm được biểu diễn trên đồ thị sau:



Tổng (x +y + z) là

**A.** 2,0. **B.** 1,1. **C.** 0,9. **D.** 0,8.

**Câu 8:** Dung dịch A chứa a mol ZnSO4; dung dịch B chứa b mol AlCl3; dung dịch C chứa c mol NaOH. Tiến hành 2 thí nghiệm sau:

+ Thí nghiệm 1: Cho từ từ dung dịch C vào dung dịch A;

+ Thí nghiệm 2: Cho từ từ dung dịch C vào dung dịch B.

Lượng kết tủa ở 2 thí nghiệm biến đổi theo đồ thị sau đây:



Tổng khối lượng kết tủa ở 2 thí nghiệm khi dùng x mol NaOH gần nhất với giá trị nào sau đây ?

**A.** 9. **B.** 8. **C.** 8,5. **D.** 9,5.

**Câu 9:** Người ta hòa tan hoàn toàn hỗn hợp NaOH và Ba(OH)2 vào nước dư thu được dung dịch X. Sục khí CO2 vào dung dịch X. Kết quả thí nghiệm thu được biểu diễn trên đồ thị sau :



Giá trị của x là :

**A.** 3,25. **B.** 2,5. **B.** 3,0.  **D.** 2,75.

**Câu 10:** Cho 3 thí nghiệm

+ TN1: Cho từ từ dung dịch HCl đến dư vào dung dịch NaAlO2.

+ TN2: Cho từ từ dung dịch NaOH đến dư vào dung dịch AlCl3.

+ TN3: Cho từ từ dung dịch NH3 đến dư vào dung dịch AlCl3.

Lượng kết tủa thu thu được trong các thí nghiệm được biểu diễn theo các đồ thị dưới đây.



Kết quả thí nghiệm 1, 2 và 3 được biểu diễn bằng đồ thị theo trật tự tương ứng:

**A.** Đồ thị A, B, C.  **B.** Đồ thị B, C, A.

**C.** Đồ thị C, B, A. **D.** Đồ thị A, C, B.

**VẤN ĐỀ 1: LÝ THUYẾT**

***Chuyên đề***

**MUỐI CACBONAT PHẢN ỨNG VỚI DUNG DỊCH AXIT**



 **PHƯƠNG PHÁP**

 Khi cho axit vào muối: Khí chưa thoát ra liền

 Khi cho muối vào axit: Khí thoát ra liền

 ***Dạng 1***: *Khi cho rất từ từ dung dịch axit vào dung dịch muối cacbonat (hoặc hỗn hợp muối cacbonat và hiđrocacbonat) thì phản ứng xảy ra theo thứ tự sau:*



\* Lưu ý:

- Nếu (2) mà dung dịch tác dụng với nước vôi trong có tạo thành kết tủa thì còn dư (H+ hết) và 

- Nếu cho từ từ H+ vào dung dịch hỗn hợp có và  thì H+ cũng ưu tiên tác dụng với trước theo phản ứng (1), sau đó nếu còn dư mới tác dụng với  theo phản ứng (2).

- Nếu cho từ từ H+ vào dung dịch  (hoặc hỗn hợp gồm ) đến khi không còn khí bay ra thì nghĩa là H+ vừa đủ để tác dụng với  để chuyển hết thành khí CO2. Do đó, ta có thể sử dụng đồng thời hai phản ứng sau để tính toán



 ***Dạng 2:*** *Trường hợp cho từ từ hỗn hợp* *và*  *vào dung dịch H+:*

Trường hợp này do lượng muối cho ít, H+ trong dung dịch nhiều nên  và phản ứng đồng thời với H+ sinh ra khí CO2 theo 2 phản ứng:



Thông thường thì H+ hết nên:

Gọi x = , y = 

Ta có: 

 ***Tham khảo thêm kiến thức:***

 Nếu đề bài cho nhỏ từ từ dung dịch H+ vào dung dịch thì chưa có sủi bọt khí thoát ra ngay do các phản ứng.

 (1)

\* Nếu  hết mà vẫn tiếp tục cho H+ vào thì mới có sủi bọt khí thoát ra theo phản ứng sau:

 (2)

 Nếu bài cho nhỏ từ từ dung dịch  vào dung dịch H+ thì do ban đầu H+ dư nên có sủi bọt khí thoát ra ngay:

 (3)

 **Chú ý (BDHSG):** Các phản ứng của  với  tương tự như H+.

 Anion  theo thuyết Bron-steld có vai trò như một bazơ, còn  có tính lưỡng tính.



\* ***Tham khảo thêm phương pháp mới***

 *Cho từ từ dung dịch chứa ion*  *vào dung dịch chứa ion H+*

Lượng H+ trong dung dịch ban đầu rất dư, do đó chỉ xảy ra phản ứng:

 + 2H+  CO2 + H2O

Khí CO2 thoát ra ngay sau khi trộn hai dung dịch với nhau

Dung dịch sau phản ứng có thể dư ion  hoặc dư ion H+

+ Nếu dung dịch sau phản ứng có dư  , khi tác dụng với dung dịch khác có chứa Ca2+, Ba2+, …thì sinh ra kết tủa:

M2+ +   MCO3  (M: Ca, Ba,..)

+ Nếu dung dịch sau phản ứng cón dư H+ thường được trung hòa bởi NaOH, KOH,…

- ***Cho từ từ dung dịch chứa ion H+ vào dung dịch chứa ion*** 

Phản ứng xảy ra theo thứ tự sau đây:

 (1)

 (2)

Chúng ta cần xác định mức độ xảy ra phản ứng (1) và (2).

+ Khi : (1) xảy ra vừa đủ, chưa có khí thoát ra.

+ Khi : (1) xảy ra với  dư sau pahnr ứng, , chưa có khí thoát ra, dung dịch chứa 

+ Khi : (2) vừa đủ khí thoát ra là lớn nhất, không còn 

+ Khi  : (2) có xảy ra, H+ dư sau cả hai phản ứng, khí thoát ra là lớn nhất , dung dịch có dư.

+ Khi  : (1) xong, (2) xảy ra 1 phần, dung dịch sau phản ứng chứa  dư.

*Với trường hợp dung dịch sau phản ứng còn cả* *cần chú ý sau phản ứng tác dụng với Ca(OH)2, Ba(OH)2.*

Nếu M(OH)2 (với M:Ca, Ba) thì  (3)

 Lượng kết tủa bao gồm lượng dư ban đầu và lượng vừa được tạo ra từ phản ứng (3) tạo ra.

+ Nếu là MCl2, M(NO3)2,… (với M: Ca, Ba) thì có phản ứng 

 Lượng kết tủa chỉ do lượng  tạo ra.

**VẤN ĐỀ 2: VÍ DỤ MINH HỌA**



*Ví dụ 1:* **(TSĐH- Khối A- 2007).** Cho từ từ dung dịch chứa a mol HCl vào dung dịch chứa b mol Na2CO3 đồng thời khuấy đều, thu được V lít khí (ở đktc) và dung dịch X. Khi cho dư nước vôi trong vào dung dịch X thấy có xuất hiện kết tủa. Biểu thức liên hệ giữa V với a, b là:

**A.** V = 11,2(a - b). **B. V = 22,4(a - b).**

**C.** V = 22,4(a + b). **D.** V = 11,2(a + b).

***Hướng dẫn giải***

Khi cho dư nước vôi trong vào dung dịch X thấy có xuất hiện kết tủa (CaCO3) suy ra X có chứa NaHCO3.

Na2CO3 + HCl  NaHCO3 + NaCl

**a mol  a mol**

NaHCO3 + HCl  NaCl + CO2 + H2O

**(b-a)mol  (b-a)mol**

Vậy V = 22,4(a - b)

** Chọn đáp án B.**

*Ví dụ 2:* **(TSĐH – Khối A- 2009).** Dung dịch X chứa hỗn hợp gồm Na2CO3 1,5M và KHCO3 1M. Nhỏ từ từ từng giọt cho đếnhết 200 ml dung dịch HCl 1M vào 100 ml dung dịch X, sinh ra V lít khí (ở đktc). Giá trị của V là

**A.** 3,36. **B.** 2,24. **C.** 4,48. **D. 1,12.**

***Hướng dẫn giải***

Phản ứng xảy ra theo thứ tự sau:

CO32- + H+  HCO3- (1)

**0,15mol 0,15mol 0,15mol**

HCO3- + H+  CO2 + H2O(2)

**0,05mol 0,05mol 0,05mol**

Sau phản ứng (2) HCO3- còn dư 0,2 mol

V= 1,12lit

** Chọn đáp án D.**

*Ví dụ 3:* (**TSĐH – Khối A- 2010).** Nhỏ từ từ từng giọt đến hết 30ml dung dịch HCl 1M vào 100ml dung dịch chứa Na2CO3 0,2M và NaHCO3 0,2M, sau phản ứng thu được số mol CO2 là:

**A.** 0,02 **B.** 0,03 **C.** 0,015 **D. 0,01**

***Hướng dẫn giải***

Phản ứng xảy ra theo thứ tự sau:

CO32- + H+  HCO3- (1)

**0,02mol 0,02mol 0,02mol**

HCO3- + H+  CO2 + H2O(2)

**0,01mol 0,01mol 0,01mol**

Sau phản ứng (2) HCO3- còn dư 0,03 mol

Vậy số mol CO2 là 0,03 mol.

** Chọn đáp án D**

*Ví dụ 4:* Nhỏ từ từ từng giọt dung dịch chứa 0,05 mol HCl vào dung dịch chứa 0,06 mol Na2CO3. Thể tích khí CO2 thu được (đktc) thu được bằng:

**A. 0 lít** **B.** 0,56lít **C.** 1,12lít **D.** 1,344lít

***Hướng dẫn giải***

Na2CO3 + HCl  NaHCO3 + NaCl(1)

**0,05mol  0,05mol**

Sau phản ứng (1) không còn axit nên không tạo khí CO2

** Chọn đáp án A**

*Ví dụ 5:* Nhỏ từ từ 200ml dung dịch HCl vào 100ml dung dịch X chứa Na2CO3, K2CO3, NaHCO3 ( trong đó NaHCO3 có nồng độ 1M), thu được 1,12 lít CO2 (đktc) và dung dịch Y. Cho nước vôi trong dư vào dung dịch Y thu được 20 gam kết tủa.Nồng độ mol/l của dung dịch HCl là:

**A.** 1,25 M **B.** 0,5M **C. 1,0M** **D.** 0,75M

***Hướng dẫn giải***

Gọi thể tích của dung dịch HCl là V(lít)

Các phản ứng

CO32- + H+  HCO3- (1)

**0,2V  0,2V**

HCO3- + H+  CO2 + H2O(2)

**0,05mol 0,05mol  0,05mol**

Sau (1),(2) Số mol HCO3- còn lại là: 0,2V+0,05

HCO3- + OH-  CO32- + H2O (3)

**0,2mol  0,2mol**

Ca2+ + CO32-  CaCO3 (4)

**0,2mol  0,2mol**

Do đó, ta có 0,2V+0,05 = 0,2mol suy ra V=0,75

Tổng số mol HCl là: 0,2V + 0,05 = 0,2.0,75 + 0,05 = 0,2 mol.

Nồng độ của HCl: 

** Chọn đáp án C.**

*Ví dụ 6:* Nhỏ từ từ 200ml dung dịch X (K2CO3 1M và NaHCO3 0,5M) vào 200ml dung dịch HCl 2M thì thể tích khí CO2 thu được (đktc) là:

**A.** 4,48lít **B. 5,376lít** **C.** 8,96lít **D.** 4,48lít

***Hướng dẫn giải***



nên H+ hết

Ta có: 

Gọi số mol của HCO3- phản ứng là x, suy ra số mol của CO32- phản ứng là 2x

CO32- + 2H+  CO2 +H2O(1)

**2x mol 4x mol 2x mol**

HCO3- + H+  CO2 + H2O (2)

**x mol x mol x mol**

Số mol HCl: 4x+ x = 0,4  x=0,08mol

VCO2= 3.0,08.22,4=5,376 (lít)

** Chọn đáp án B.**

*Ví dụ 7:* **(TSCĐ – Khối A – 2010).** Cho 0,125 gam muối hidrocacbonat phản ứng hết với dung dịch H2SO4 (dư), thu được dung dịch chứa 7,5 gam muối sunfat trung hòa. Công thức của muối hidrocacbonat là?

**A.** NaHCO3 **B. Mg(HCO3)2** **C.** Ba(HCO3)2 **D.** Ca(HCO3)2

***Hướng dẫn giải***

2M(HCO3)n  M2(SO4)n M = 26n

 mol m = 9,125 – 7,5

LTL: (Mg)

** Chọn đáp án B.**

*Ví dụ 8:* **(TSĐH – Khối B – 2013).** Cho 200 ml dung dịch Ba(OH)2 0,1M vào 300 ml dung dịch NaHCO3 0,1M, thu được dung dịch X và kết tủa Y. Cho từ từ dung dịch HCl 0,25M vào X đến khi bắt đầu có khí sinh ra thì hết V ml. Biết các phản ứng đều xảy ra hoàn toàn. Giá trị của V là

**A. 80** **B.** 160 **C.** 60 **D.** 40

***Hướng dẫn giải***

\* **Cách 1:**

Số mol OH- = 0,04 mol, Ba2+ = 0,02 mol, HCO3- = 0,03 mol

OH- + HCO3-  CO32- + H2O

**0,03 0,03 0,03**

CO32- + Ba2+  BaCO3

**0,02 0,02 0,02**

Dung dịch X: 0,01 mol CO32- và 0,01 mol OH-.

H+ + OH-   H2O

**0,01 0,01**

CO32- + H+  HCO3-

**0,01 0,01**

Vậy tổng số mol HCl = 0,02 ml, V = **80 ml**

\* **Cách 2:**

Có nCO32- = nHCO3- = 0,03 mol > nBa2+ = 0,02 mol (có 0,02 mol BaCO3)

 dung dịch X có 0,01 mol CO32-

Và nOH- dư = 0,04 – 0,03 = 0,01 mol,

để vừa bắt đầu xuất hiện bọt khí thì nH+ = nOH- + n CO32- = 0,01 + 0,01 =0,02 =0,25V

V = **80 ml**

** Chọn đáp án A.**

*Ví dụ 9:* Cho 300ml dung dịch HCl 2M từ từ vào 200ml dung dịch hỗn hợp gồm Na2CO3 1,2M và K2CO3 0,6M. Tính thể tích CO2 thoát ra ở đktc.

**A.** 1,628 lít **B.** 3,36 lít **C. 5,376 lít** **D.** 17,44 lít

***Hướng dẫn giải***



Khi cho từ từ axit vào muối cacbonat, phản ứng xảy ra theo thứ tự:

H+ +    (1)

0,36  0,36  0,36

(dư)  +   CO2 + H2O (2)

(0,24) (0,36)  0,24



** Chọn đáp án C.**

*Ví dụ 10:* Hòa tan hoàn toàn 20,48g hỗn hợp XO3 và Y2CO3 bằng dung dịch HCl dư thu được dung dịch A và 4,48 lít khí đo ở đktc. Hỏi khi cô cạn dung dịch A thì thu được bao nhiêu gam muối clorua khan?

**A.** 49,25 g **B.** **22,68 g** **C.** 34,65 g **D.** 53,25 g

***Hướng dẫn giải***



Từ 2 phương trình trên, ta có 

**BTKL:**  mmuối clorua = mmuối cacbonat + mHCl -  = 20,48 + 36,5.0,4 – 44.0,2 – 18.0,2 = **22,68 g**

** Chọn đáp án B.**

**VẤN ĐỀ 3: BÀI TẬP**



**Câu 1 (TSĐH - Khối A – 2012)**: Cho hỗn hợp K2CO3 và NaHCO3 (tỉ lệ mol 1 : 1) vào bình dung dịch Ba(HCO3)2 thu được kết tủa X và dung dịch Y. Thêm từ từ dung dịch HCl 0,5M vào bình đến khi không còn khí thoát ra thì hết 560 ml. Biết toàn bộ Y phản ứng vừa đủ với 200 ml dung dịch NaOH 1M. Khối lượng kết tủa X là

**A.** 3,94 gam. **B.** 7,88 gam. **C.** 11,28 gam. **D.** 9,85 gam.

**Câu 2:** Cho từ từ 150 ml dung dịch Na2CO3 vào 100 ml dung dịch H2SO4 1M. Sau phản ứng thu được dung dịch X. Cho BaCl2 dư vào X thu được m gam kết tủa. Giá trị của m là:

**A**. 9,85 gam **B**. 23,3 gam **C**. 29,55 gam **D.** 33,15 gam

**Câu 3:** Cho từ từ dung dịch X chứa 31,3 gam hỗn hợp muối cacbonat của hai kim loại kiềm thuộc hai chu kỳ liên tiếp nhau trong bảng tuần hoàn vào 400 ml dung dịch HCl 1M thu được dung dịch Y. Thêm Ba(OH)2 dư vào dung dịch Y thu được 9,85 gam kết tủa. Hai kim loại kiềm là:

**A**. Li, Na **B.** Na, K **C**. K, Rb **D**. Li, K

**Câu 4:** Dung dịch X gồm 2 muối Na2CO3 và K2CO3. Khi cho dung dịch X vào dung dịch Y chứa CaCl2 ta thu được 50 gam kết tủa. Mặt khác khi thêm từ từ và khuấy đều 0,3 lít dd H SO 0,5M vào dung dịch X thì thu được dung dịch Y chứa 6 muối. Thêm Ba(OH)2 dư vào dung dịch Y thu được m(gam) kết tủa A. Giá trị của m là:

**A.**98,5 gam **B.** 39,4 gam **C.** 133,45 gam **D**. 74,35 gam**Câu 5:** Hỗn hợp X gồm 2 muối khan Na CO và K CO có khối lượng là 38,2 gam. Hòa tan X vào nước ta thu được dung dịch Y. Thêm từ từ và khuấy đều 0,2 lít dung dịch H SO 0,5M vào dung dịch Y thì thu được dung dịch Z và không thấy có khí thoát ra. Thêm tiếp vào dung dịch Z đến dư 1 lượng Ba(OH)2 thì ta thu được m(gam) kết tủa. Giá trị của m là:

**A**. 82,4 gam **B**. 72,55 gam **C.** 102,1 gam **D**. 70,58 gam

**Câu 6: (TSĐH – Khối A – 2009).** Nhỏ từ từ từng giọt đến hết 30ml dung dịch HCl 1M vào 100ml dung dịch chứa Na2CO30,2M và NaHCO3 0,2M, sau phản ứng thu được số mol CO2 là:

**A.** 0,02 **B.** 0,03 **C**. 0,015 **D.** 0,01

**Câu 7:** Nhỏ từ từ 200ml dung dịch HCl vào 100ml dung dịch X chứa Na2CO3, K2CO3, NaHCO3 (trong đó NaHCO3 có nồng độ 1M), thu được 1,12 lít CO2 (đktc) và dung dịch Y. Cho nước vôi trong dư vào dung dịch Y thu được 20 gam kết tủa. Nồng độ mol/l của dung dịch HCl là:

**A**. 1,25M **B**. 0,5M **C**. 1,0M **D.** 0,75M

**Câu 8:** Nhỏ từ từ đến hết dung dịch A chứa 0,1 mol Na2CO3 và 0,3 mol NaHCO3 vào 150 ml dung dịch B chứa H2SO4 1M thu được khí CO2 và dung dịch X. Cho dung dịch Ba(OH)2 dư vào dung dịch X thì thu được kết tủa có khối lượng là:

**A.** 34,95 gam. **B.** 66,47 gam. **C.** 74,35 gam. **D.** 31,52 gam.**Câu 9:** Hòa tan hoàn toàn hỗn hợp X gồm MO; M(OH)2 ;MCO3 (M là kim loại có hóa trị không đổi) trong 100 gam dung dịch H2SO4 39,2%, thu được 1,12 lít khí (đktc) và dung dịch Y chỉ chứa một chất tan duy nhất có nồng độ 39,41%. Kim loại M là:

**A.** Zn **B.** Ca **C.** Cu **D.** Mg

**Câu 10:** Hòa tan a gam hỗn hợp gồm Na2CO3 và KHCO3 vào nước thu được dung dịch X. Cho từ từ 100ml dung dịch HCl 1,5M vào dung dịch X,thu được dung dịch Y 1,008 lít (đktc). Thêm dung dịch Ba(OH)2 dư vào dung dịch Y thu được 29,55 gam kết tủa. Giá trị của a là:

2

**A**. 20,13 **B**. 18,7 **C**. 12,4 **D**. 32,4

**Câu 11:** Dung dịch X có chứa m gam chất tan gồm Na2CO3 và NaHCO3. Nhỏ từ từ 0,3 mol HCl đến hết vào dung dịch X thì sau phản ứng thu được dung dịch Y và thoát ra 0,1 mol khí CO2. Nhỏ nước vôi trong đến dư vào dung dịch Y thì được 40 gam kết tủa. Giá trị m là

2

**A**. 48,6. **B.** 39,1. **C.** 38,0. **D.** 46,4.**Câu 12:** Hoà tan hoàn toàn 23,8 gam hỗn hợp một muối cacbonat của các kim loại hoá trị I và muối cacbonat của kim loại hoá trị II trong dung dịch HCl. Sau phản ứng thu được 4,48 lít khí (đktc). Đem cô cạn dung dịch thu được thì khối lượng muối khan là:

**A.** 13g **B.** 15g **C.** 26g **D.** 30g**Câu 13:** Cho từ từ 150 ml dung dịch HCl 1M vào 500 ml dung dịch A gồm Na2CO3 và NaHCO3 thì thu được 1,008 lít khí (đktc) và dung dịch B. Cho dung dịch B tác dụng với dung dịch Ba(OH)2 dư thì thu được 29,55 gam kết tủa. Nồng độ mol của Na2CO3 và NaHCO3 trong dung dịch A lần lượt là:

2

**A.** 0,21M và 0,18M **B**. 0,18M và 0,26M **C**. 0,2M và 0,4M **D**. 0,21M và 0,32**Câu 14:** Cho từ từ từng giọt của dung dịch chứa b mol HCl vào dung dịch chứa a mol Na2CO3 thu được V lít khí CO2 (đktc). Ngược lại khi cho từ từ từng giọt của dung dịch chứa a mol Na2CO3 vào dung dịch chứa b mol HCl thu được 2V lít khí CO2 (đktc). Mối quan hệ giữa a và b là:

2

**A.** a=0,75b **B.** a=0,8b **C.** a=0,35b **D.** a=0,5b

**Câu 15:** Cho một lượng bột CaCO3 tác dụng hoàn toàn với dung dịch HCl 32,85%. Sau phản ứng thu được dung dịch X trong đó nồng độ HCl còn lại là 24,20%. Thêm vào X một lượng bột MgCO3 khuấy đều cho phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được dung dịch Y trong đó nồng độ HCl còn là 21,10%. Nồng độ phần trăm MgCl2 trong dung dịch Y là:

**A.** 12,35%. **B.** 3,54%. **C.** 10,35%. **D.** 8,54%.**Câu 16:** Dung dịch Z gồm Na2CO3 0,4M; KHCO3 xM. Thêm từ từ 0,5 lít dung dịch Z vào 500ml dung dịch HCl 1M sau phản ứng hoàn toàn thu được khí và dung dịch Y. Cho dung dịch Ba(OH)2 dư vào dung dịch Y sau phản ứng hoàn toàn thu được 78,8g kết tủa. Giá trị x là

**A**. 1,2 **B**. 1,6 **C**. 0,8 **D.** 2

**Câu 17:** Cho từ từ 100ml dung dịch chứa hỗn hợp NaHCO3 2M, Na2CO31M vào 100ml dung dịch chứa HCl 1M và H2SO4 0,5 M thu được V lít khí (đktc) và dung dịch X. Cho 100ml dung dịch Ba(OH)2 2M và NaOH 0,75M vào dung dịch X thu được m (g) kết tủa. Giá trị của m, V là:

**A.** 45 gam và 2,24 lít **B**. 43 gam và 2,24 lít **C.** 41,2 gam và 3,36 lít **D.** 43 gam và 3,36 lít**Câu 18:** Dung dịch X chứa hỗn hợp gồm Na2CO3 1,5M và KHCO3 1M. Nhỏ từ từ từng giọt cho đến hết 200 ml dd HCl 1M vào 100 ml dd X, sinh ra V lít khí (đktc). Đun nóng để cô cạn dung dịch sau phản ứng thu được m (g) muối khan. Giá trị của m là

**A.** 25,6gam **B.** 18,2gam **C.** 30,1 gam **D.** 23,9 gam

**Câu 19:** Cho 37,95g hỗn hợp hai muối MgCO3 và RCO3 vào 100ml dd H2SO4 loãng thấy có 1,12 lít CO2(đktc) thoát ra, dung dịch A và chất rắn B. Cô cạn dung dịch A thu được 4g muối khan. Nung chất rắn B đến khối lượng không đổi thì thu được rắn B1 và 4,48 lít CO2 (đktc). Biết trong hỗn hợp đầu có tỉ lệ . Khối lượng chất rắn B1 và nguyên tố R là

**A.** 27,85g và Ba. **B.** 26,95g và Ca. **C.** 27,85g và Ca. **D.** 26,95g và Ba.

**Câu 20:** Cho 1,9 gam hỗn hợp muối cacbonat và hiđrocacbonat của kim loại kiềm M tác dụng hết với dung dịch HCl (dư), sinh ra 0,448 lít khí ở đktc. M là:

**A.** Na. **B.** K. **C.** Rb. **D.** Li.