|  |  |
| --- | --- |
| UBND TỈNH HẢI DƯƠNG  **SỞ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO**  **ĐỀ CHÍNH THỨC** | **KỲ THI CHỌN HỌC SINH GIỎI TỈNH LỚP 9 THCS**  **NĂM HỌC 2020 - 2021**  **MÔN THI: HÓA HỌC**  Ngày thi: 27/ 01/ 2021  *Thời gian làm bài: 150 phút, không kể thời gian phát đề*  *(Đề thi gồm có 05 câu, 02 trang)* |

**Câu 1. *(2,0 điểm)***

**1.** Cho chuỗi biến hóa sau:

G  A  H B

A (rắn)  B

C  D  B  E  F (rắn)

Biết A là đơn chất, B, C, D, E, F, G, H là các hợp chất của A; B làm đục nước vôi trong; C tác dụng với dung dịch BaCl2 thì thu được kết tủa trắng. Xác định các chất ứng với các chữ cái và viết tất cả các phương trình phản ứng xảy ra ở trên.

**2.** Trong phòng thí nghiệm, để điều chế khí Cl2 người ta cho dung dịch HCl đậm đặc tác dụng với chất oxi hóa mạnh như MnO2, KMnO4, …

a. Nêu hiện tượng và viết hai phản ứng điều chế trực tiếp khí Cl2 trong phòng thí nghiệm từ các hóa chất ở trên.

b. Trong phòng thí nghiệm, nêu cách làm khô khí Cl2, cách thu khí Cl2. Nêu hiện tượng và viết phương trình phản ứng khi dẫn khí Cl2 vào cốc đựng nước sau đó nhúng mẩu giấy quỳ tím vào dung dịch thu được.

c. Chọn chất (KMnO4 hay MnO2) để điều chế được lượng Cl2 nhiều hơn trong các trường hợp sau (các phản ứng xảy ra hoàn toàn):

- Khối lượng các chất KMnO4 và MnO2 bằng nhau, lượng HCl dư.

- Số mol KMnO4 và MnO2 bằng nhau, lượng HCl dư.

**Câu 2. *(2,0 điểm)***

**1.** Có 5 gói bột màu trắng là BaCO3, (NH4)2CO3, KCl, Na2SO4, BaSO4. Chỉ được dùng thêm nước, khí cacbonic và các ống nghiệm. Hãy nêu cách nhận biết từng gói bột trắng trên và viết các phương trình phản ứng.

**2.** Cho hỗn hợp X gồm Al, Al2O3, Fe, Fe2O3. Bằng phương pháp hóa học, hãy trình bày cáchtách các chất ra khỏi hỗn hợp mà không làm thay đổi khối lượng của mỗi chất và viết các phương trình phản ứng xảy ra.

**Câu 3. *(2,0 điểm)***

**1.** Ở 85oC có 938,5 gam dung dịch bão hòa CuSO4. Đun dung dịch để làm bay hơi 50 gam H2O rồi làm lạnh dung dịch xuống 25oC thấy có 521,25 gam CuSO4.5H2O tách ra khỏi dung dịch. Biết độ tan của CuSO4 ở 85oC là 87,7.

a. Xác định độ tan của CuSO4 ở 25oC.

b. Nêu cách pha chế 200 gam dung dịch CuSO4 20% từ CuSO4.5H2O.

**2.** Cho A là dung dịch H2SO4, B1, B2 là hai dung dịch NaOH có nồng độ khác nhau. Trộn B1 với B2 theo tỉ lệ thể tích là 1:1 thu được dung dịch X. Trung hòa 20 ml dung dịch X cần dùng 20 ml dung dịch A. Trộn B1 với B2 theo tỉ lệ thể tích tương ứng 2:1 thu được dung dịch Y, trung hòa 30 ml dung dịch Y cần dùng 32,5 ml dung dịch A. Trộn B1 với B2 theo tỉ lệ thể tích tương ứng là a:b thì được dung dịch Z. Trung hòa 70 ml dung dịch Z cần dùng 67,5 ml dung dịch A. Tìm giá trị a:b.

**Câu 4. *(2,0 điểm)***

**1.** Hỗn hợp X gồm kim loại R và kim loại kiềm M. Tiến hành ba thí nghiệm sau:

- Thí nghiệm 1: Cho 4,65 gam hỗn hợp X vào dung dịch CuSO4 dư. Sau phản ứng hoàn toàn, thu được kết tủa Z, nung Z trong không khí đến khối lượng không đổi thu được m gam chất rắn.

- Thí nghiệm 2: Cho 4,65 gam hỗn hợp X vào nước lấy dư, sau phản ứng thu được 2,24 lít H2 (đktc) và dung dịch A.

- Thí nghiệm 3: Thêm 0,975 gam Kali vào 4,65 gam hỗn hợp X thu được hỗn hợp Y trong đó Kali chiếm 52% về khối lượng. Cho Y vào dung dịch KOH dư, sau phản ứng thu được 4,2 lít H2 (đktc).

Xác định hai kim loại và tính m.

**2.** Cho m gam Na vào 200 ml dung dịch hỗn hợp gồm H2SO4 1M và HCl 2M, sau phản ứng kết thúc thu được dung dịch D và V lít khí H2 (đktc). Mặt khác, cho 2,24 lít CO2 (đktc) vào 50 gam dung dịch KOH 11,2% thu được dung dịch E.

Dung dịch D phản ứng vừa đủ với dung dịch E.Viết các phương trình phản ứng xảy ra, tính m và V. Biết không thu được muối hiđrosunfat.

**Câu 5. *(2,0 điểm)***

**1.** X là dung dịch HCl, Y là dung dịch NaOH.

Cho 8,2 gam hỗn hợp G gồm Al, Fe vào cốc đựng 420 ml dung dịch X. Sau phản ứng, thêm tiếp 800 gam dung dịch Y vào cốc. Khuấy đều cho phản ứng hoàn toàn, lọc lấy kết tủa đem nung trong không khí đến khối lượng không đổi thu được 6,55 gam chất rắn A.

Cho 120 ml dung dịch X vào cốc chứa 200 gam dung dịch Y thu được dung dịch Z chỉ chứa một chất tan. Cô cạn dung dịch Z thu được 28,35 gam chất rắn T, cho toàn bộ T vào dung dịch AgNO3 dư thu được 43,05 gam kết tủa.

Tính nồng độ mol/l của dung dịch X, nồng độ % của dung dịch Y, xác định công thức của T và tính %m mỗi kim loại trong hỗn hợp G.

**2.** Chia 5,34 gam hỗn hợp X gồm Zn và Mg thành hai phần.

- Phần 1: Cho tác dụng với dung dịch H2SO4 đặc, nóng, dư. Sau phản ứng hoàn toàn, thu được 1,792 lít khí SO2 (sản phẩm khử duy nhất, đktc).

- Phần 2: Hòa tan hoàn toàn trong 500 ml dung dịch Y gồm HCl 0,4M và H2SO4 0,08M thu được dung dịch G và khí H2. Nếu cho 290 ml dung dịch NaOH 1M vào dung dịch G thu được 2,645 gam kết tủa, nếu cho từ từ V lít dung dịch Z gồm KOH 0,4M và Ba(OH)2 0,05M vào dung dịch G đến khi thu được lượng kết tủa lớn nhất, lọc kết tủa này và đem nung đến khối lượng không đổi thì thu được m gam chất rắn. Tính m và V.

*Cho nguyên tử khối của một số nguyên tố: H = 1; Li = 7; C = 12; N = 14; O = 16; Na = 23; Mg = 24, Al = 27; S = 32; Cl = 35,5; K = 39; Ca = 40; Mn = 55, Fe = 56; Cu = 64; Zn = 65; Rb = 85; Ag = 108, Cs = 132, Ba = 137.*

**------------------- HẾT -------------------**

*Họ tên thí sinh: ...............................................................Số báo danh.......................................*

*Cán bộ coi thi số 1:..........................................Cán bộ coi thi số 2:..........................................*

|  |  |
| --- | --- |
| UBND TỈNH HẢI DƯƠNG  **SỞ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO**  **HƯỚNG DẪN CHẤM** | **KỲ THI CHỌN HỌC SINH GIỎI TỈNH LỚP 9 THCS**  **NĂM HỌC 2020 - 2021**  **MÔN THI: HÓA HỌC**  *(Hướng dẫn chấm gồm 08 trang)* |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Câu, ý** | **Đáp án** | **Điểm** |
| **1.1** | **Cho chuỗi biến hóa sau:**  **G  A  H B**  **A (rắn)  B**    **C  D  B  E  F (rắn)**  **Biết A, B, C, D, E, F, G, H là đơn chất hay hợp chất của cùng nguyên tố hóa học, trong đó A là đơn chất; B làm đục nước vôi trong; C tác dụng với dung dịch BaCl2 thì thu được kết tủa trắng. Xác định các chất ứng với các chữ cái và viết tất cả các phương trình phản ứng xảy ra ở trên.** | **1,0** |
|  | H2S SFeS SO2  S SO2    SO3 H2SO4SO2Na2SO3BaSO3 | **0,25** |
|  | SO3 + BaCl2 + H2O  BaSO4↓ + 2HCl  SO2 + Ca(OH)2  CaSO3↓ + H2O  S + O2  SO2↑  2SO2  + O2  2SO3 | **0,25** |
|  | SO3 + H2O  H2SO4  H2SO4 + Na2SO3  Na2SO4+ SO2↑ + H2O  SO2 + 2NaOH  Na2SO3 + H2O  Na2SO3 + Ba(OH)2  BaSO3↓ + 2NaOH | **0,25** |
|  | 2H2S + 3O2  2SO2↑ + 2H2O  2H2S + O2  2S + 2H2O  S + Fe  FeS  4FeS + 7O2  2Fe2O3 + 4SO2↑ | **0,25** |
| **1.2** | **Trong phòng thí nghiệm, để điều chế khí Cl2 người ta cho dung dịch HCl đậm đặc tác dụng với chất oxi hóa mạnh như MnO2, KMnO4, …**  **a) Nêu hiện tượng và viết 02 phản ứng điều chế khí Cl2 trong phòng thí nghiệm từ các hóa chất ở trên.**  **b) Trong phòng thí nghiệm, nêu cách làm khô khí Cl2, cách thu khí Cl2. Nêu hiện tượng và viết phương trình phản ứng khi dẫn khí Cl2 vào cốc đựng nước sau đó nhúng mẩu giấy quỳ tím vào dung dịch thu được.**  **c) Chọn chất (KMnO4 hay MnO2) để điều chế được lượng Cl2 nhiều hơn trong các trường hợp sau (các phản ứng xảy ra hoàn toàn):**  **- Khối lượng các chất KMnO4 và MnO2 bằng nhau, lượng HCl dư.**  **- Số mol KMnO4 và MnO2 bằng nhau, lượng HCl dư.** | **1,0** |
| **1.2.a** | - Hiện tượng: chất rắn tan tạo dung dịch không màu, có khí màu vàng lục mùi hắc.  - Phương trình:  2KMnO4 + 16HCl → 2KCl + 2MnCl2 + 5Cl2↑ + 8H2O  MnO2 + 4HCl  MnCl2 + Cl2↑ + 2H2O | **0,25** |
| **1.2.b** | - Làm khô khí Cl2 bằng cách dẫn hỗn hợp khí và hơi qua bình chứa dung dịch H2SO4 đặc.  - Thu khí Cl2 bằng cách đẩy không khí, để ngửa dụng cụ thu. | **0,25** |
|  | - Dung dịch nước clo có màu vàng lục, mùi hắc của khí clo, giấy quỳ tím chuyển sang màu đỏ, sau đó mất màu ngay.  - Phản ứng:  Cl2 + H2O  HCl + HClO | **0,25** |
| **1.2.c** | - Khối lượng bằng nhau:  Giả sử khối lượng bằng nhau = m gam.  Số mol KMnO4 = m/158 mol → Số mol Cl2 = m/63,2 mol.  Số mol MnO2 = m/87 → Số mol Cl2 = m/87 mol..  Vậy KMnO4 sẽ cho lượng Cl2 lớn hơn.  - Số mol bằng nhau: theo phương trình phản ứng, KMnO4 sẽ cho lượng Cl2 lớn hơn. | **0,25** |
| **2.1** | **Có 5 gói bột màu trắng là BaCO3, (NH4)2CO3, KCl, Na2SO4, BaSO4. Chỉ được dùng thêm nước, khí cacbonic và các ống nghiệm. Hãy nêu cách nhận biết từng gói bột trắng trên và viết các phương trình phản ứng.** | **1,0** |
|  | - Lấy lượng nhỏ các chất cần nhận biết ra các ống nghiệm tương ứng.  - Cho nước dư vào các ống nghiệm trên, có hai chất không tan là BaCO3 và BaSO4, ba chất còn lại tan. | **0,25** |
|  | Dẫn khí CO2 dư vào ống nghiệm chứa 2 chất không tan thì một chất tan là BaCO3, chất còn lại không tan là BaSO4.  BaCO3 + H2O + CO2 → Ba(HCO3)2 | **0,25** |
|  | Lấy dung dịch Ba(HCO3)2 cho tác dụng với 3 dung dịch muối KCl, (NH4)2CO3, Na2SO4. Dung dịch không tạo kết tủa là KCl.  (NH4)2CO3 + Ba(HCO3)2 → BaCO3↓ + 2NH4HCO3  Na2SO4 + Ba(HCO3)2 → BaSO4↓ + 2NaHCO3 | **0,25** |
|  | Dẫn khí CO2 dư vào ống nghiệm chứa 2 chất không tan (kết tủa) thì một chất tan là BaCO3, suy ra chất rắn ban đầu là (NH4)2CO3, chất còn lại không tan là BaSO4, suy ra chất ban đầu là Na2SO4.  BaCO3 + H2O + CO2 → Ba(HCO3)2 | **0,25** |
| **2.2** | **Cho hỗn hợp X gồm Al, Al2O3, Fe, Fe2O3. Bằng phương pháp hóa học, hãy trình bày cáchtách các chất ra khỏi hỗn hợp mà không làm thay đổi khối lượng của mỗi chất và viết các phương trình phản ứng xảy ra.** | **1,0** |
|  | Cho hỗn hợp chất rắn tác dụng với khí clo dư ở nhiệt độ cao, thu được hỗn hợp FeCl3, AlCl3, Al2O3, Fe2O3. Hòa tan vào nước, đem lọc tách ta thu được phần nước lọc chứa AlCl3, FeCl3 và hỗn hợp chất rắn Al2O3, Fe2O3.  2Al + 3Cl2  2AlCl3  2Fe + 3Cl2  2FeCl3  - Cho dung dịch NaOH dư vào hỗn hợp chất rắn Al2O3, Fe2O3 thu được chất rắn Fe2O3 và dung dịch nước lọc chứa NaAlO2, NaOH.  Al2O3 + 2NaOH  2NaAlO2 + H2O. | **0,25** |
|  | - Sục khí CO2 dư vào dung dịch chứa NaAlO2, NaOH, lọc thu lấy kết tủa Al(OH)3, nung Al(OH)3 đến khối lượng không đổi thu được Al2O3.  CO2 + NaOH  NaHCO3 + H2O  CO2 + NaAlO2 + 2H2O  NaHCO3 + Al(OH)3↓  2Al(OH)3  Al2O3 + 3H2O | **0,25** |
|  | - Cho dung dịch NaOH dư vào hỗn hợp dung dịch AlCl3, FeCl3 thu được kết tủa Fe(OH)3 và dung dịch nước lọc chứa NaAlO2, NaCl, NaOH.  AlCl3 + 3NaOH  Al(OH)3↓ + 3NaCl  Al(OH)3 + NaOH  NaAlO2 + 2H2O  FeCl3 + 3NaOH  Fe(OH)3↓ + 3NaCl  - Nung Fe(OH)3 đến khối lượng không đổi, lấy Fe2O3 cho tác dụng với CO dư (to cao). Sau phản ứng hoàn toàn, thu được Fe.  2Fe(OH)3  Fe2O3 + 3H2O  Fe2O3 + 3CO  2Fe + 3CO2↑ | **0,25** |
|  | - Sục khí CO2 dư vào dung dịch chứa NaAlO2, NaCl, NaOH, lọc thu lấy kết tủa Al(OH)3. Nung Al(OH)3 đến khối lượng không đổi, lấy Al2O3 mang điện phân nóng chảy thu được Al.  CO2 + NaOH  NaHCO3 + H2O  CO2 + NaAlO2 + 2H2O  NaHCO3 + Al(OH)3↓  2Al(OH)3  Al2O3 + 3H2O  2Al2O3  4Al + 3O2 | **0,25** |
| **3.1** | **Ở 85oC có 938,5 gam dung dịch bão hòa CuSO4. Đun dung dịch để làm bay hơi 50 gam H2O rồi làm lạnh dung dịch xuống 25oC thấy có 521,25 gam CuSO4.5H2O tách ra khỏi dung dịch. Biết độ tan của CuSO4 ở 85oC là 87,7.**  **a) Xác định độ tan của CuSO4 ở 25oC.**  **b) Nêu cách pha chế 200 gam dung dịch CuSO4 20% từ CuSO4.5H2O.** | **1,0** |
| **3.1.a** | - Ở 85oC độ tan của CuSO4 là 87,7 gam nghĩa là: 100 gam H2O có hòa tan 87,7 gam CuSO4 tạo thành 187,7 gam dung dịch bão hòa.  - Vậy trong 938,5 gam dung dịch bão hòa có chứa:    - Số mol CuSO4.5H2O = 521,25/40 = 2,085 mol  Số mol CuSO4 = 2,085 mol; số mol H2O = 10,425 mol. | **0,25** |
|  | - Khi hạ nhiệt độ của dung dịch xuống 25oC thì khối lượng CuSO4 còn lại trong dung dịch ở 25oC là:  - Ở 25oC độ tan của CuSO4 là x gam nghĩa là: 100 gam H2O có hòa tan x gam CuSO4 tạo thành 100 + x gam dung dịch bão hòa.  - Ở 25oC trong 262,35 gam H2O có hòa tan 104,9 gam CuSO4.  - Tính x ≈ 40. | **0,25** |
| **3.1.b** | - Khối lượng CuSO4 có trong 200 gam dung dịch CuSO4 20% = 200.20/100 = 40 gam.  - Số mol CuSO4 = 40/160 = 0,25 mol.  → Số mol CuSO4.5H2O = 0,25 mol.  Vậy khối lượng CuSO4.5H2O = 0,25.250 = 62,5 gam.  Khối lượng nước cần lấy là : 200 - 62,5 = 137,5 gam. | **0,25** |
|  | - Cân lấy 62,5 gam CuSO4.5H2O cho vào cốc có dung tích khoảng 200 ml trở lên.  - Lấy hoặc 137,5 ml nước cất cho vào cốc chứa CuSO4.5H2O ở trên. Dùng đũa thuỷ tinh khuấy đều ta được 200 gam dung dịch CuSO4 có nồng độ 20%. | **0,25** |
| **3.2** | **Cho A là dung dịch H2SO4, B1, B2 là hai dung dịch NaOH có nồng độ khác nhau. Trộn B1 với B2 theo tỉ lệ thể tích là 1:1 thu được dung dịch X. Trung hòa 20 ml dung dịch X cần dùng 20 ml dung dịch A. Trộn B1 với B2 theo tỉ lệ thể tích tương ứng 2:1 thu được dung dịch Y, trung hòa 30 ml dung dịch Y cần dùng 32,5 ml dung dịch A. Trộn B1 với B2 theo tỉ lệ thể tích tương ứng là a:b thì được dung dịch Z. Trung hòa 70 ml dung dịch Z cần dùng 67,5 ml dung dịch A. Tìm giá trị a:b.** | **1,0** |
|  | A: H2SO4 CA(M)  B1: NaOH C1(M)  B2: NaOH C2(M)  H2SO4 + 2NaOH  Na2SO4 + 2H2O  - VB1:VB2 = 1:1 gọi thể tích tương ứng là V và V lít, số mol H2SO4 = 0,02.CA mol.  Số mol NaOH trong 2V lít X = (C1.V + C2.V)/2V = (C1 + C2)/2 mol.  - Theo phương trình ta có: (C1 + C2).0,02/2 = 0,02.2.CA (1) | **0,25** |
|  | - VB1:VB2 = 2:1 gọi thể tích tương ứng là 2V và V lít, số mol H2SO4 = 0,0325.CA mol.  Số mol NaOH trong 3V lít Y = (C1.2V + C2.V)/3V = (2C1 + C2)/3.  - Theo phương trình  (2C1 + C2).0,03/3 = 0,0325.2.CA. (2)  Từ (1) và (2)  C1/C2 = 5C/3C.  Thay tỉ lệ trên vào (1) hoặc (2)  CA = 2C. | **0,25** |
|  | - VB1:VB2 = a:b gọi thể tích tương ứng là aV và bV lít, số mol H2SO4 = 0,0675.CA mol.  Số mol NaOH trong (a + b).V lít Z = (C1.aV + C2.bV)/(a+b)V = (aC1 + bC2)/(a+b).  - Theo phương trình  (5C.a + 3C.b).0,07/(a + b) = 0,0675.2.CA. | **0,25** |
|  | Thay CA = 2C, tính được a/b = 3/4. | **0,25** |
| **4.1** | **Hỗn hợp X gồm kim loại R và kim loại kiềm M. Tiến hành ba thí nghiệm sau:**  **- Thí nghiệm 1: Cho 4,65 gam hỗn hợp X vào dung dịch CuSO4 dư. Sau phản ứng hoàn toàn, thu được kết tủa Z, nung Z trong không khí đến khối lượng không đổi thu được m gam chất rắn.**  **- Thí nghiệm 2: Cho 4,65 gam hỗn hợp X vào nước lấy dư, sau phản ứng thu được 2,24 lít H2 (đktc) và dung dịch A.**  **- Thí nghiệm 3: Thêm 0,975 gam Kali vào 4,65 gam hỗn hợp X thu được hỗn hợp Y trong đó Kali chiếm 52% về khối lượng. Cho Y vào dung dịch KOH dư, sau phản ứng thu được 4,2 lít H2 (đktc).**  **Xác định hai kim loại và tính m.** | **1,0** |
|  | - Nếu X không chứa K thì %mK trong Y = (0,975/(0,975+ 4,65))\*100% = 17,3% < 52%. Vậy trong X có chứa K. | **0,25** |
|  | - Nếu R là K  2K + 2H2O  2KOH + H2↑  Trong Y có:  mK = (0,975+ 4,65)\*52/100 = 2,925 gam, nK = 0,075 mol.  mM =0,975+ 4,65– 2,925 = 2,7 gam.  Số mol Y = 2\*số mol H2 = 2\*4,2/22,4 = 0,375 mol.  Số mol M = 0,375 – 0,075 = 0,3 mol, MM = 2,7\*0,3 = 0,81, không thỏa mãn. Vậy R không phải là K.  - M là K  Số mol H2 do 4,65 gam X tác dụng với dung dịch KOH dư = 4,2/22,4 – (0,975/39):2 = 0,175 mol > số mol H2 do 4,65 gam X tác dụng với H2O dư = 0,1 mol. Vậy R là kim loại tác dụng với dung dịch KOH. | **0,25** |
|  | - Ở thí nghiệm 2: K, KOH phản ứng hết; Ở thí nghiệm 3: K và R phản ứng hết  2K + 2H2O  2KOH + H2↑  R + (4-n)KOH + (n-2)H2O  K(4-n)RO2 + H2↑    Với n = 3 kim loại R là Al. | **0,25** |
|  | Trong 4,65 gam X có Al = 0,1 mol; K = 0,05 mol.  Z gồm Cu = 0,15 mol, Cu(OH)2 = 0,05 mol.  m = 16 gam. | **0,25** |
| **4.2** | **Cho m gam Na vào 200ml dung dịch hỗn hợp gồm H2SO4 1M và HCl 2M, sau phản ứng kết thúc thu được dung dịch D và V lít khí H2 (đktc). Mặt khác, cho 2,24 lít CO2 (đktc) vào 50 gam dung dịch KOH 11,2% thu được dung dịch E.**  **Dung dịch D phản ứng vừa đủ với dung dịch E.Viết các phương trình phản ứng xảy ra, tính m và V. Biết không thu được muối hiđrosunfat.** | **1,0** |
|  | - Cho Na vào dung dịch hỗn hợp gồm H2SO4 và HCl:  2Na + H2SO4Na2SO4 + H2↑(1)  2Na + 2HCl  2NaCl+ H2↑(2)  - Có thể có: 2Na + 2H2O 2NaOH + H2↑(3)  - Vì số mol CO2 = Số mol KOH = 0,1 mol nên chỉ có phản ứng:  CO2 + KOH  KHCO3 (4), dung dịch E chỉ có KHCO3.  - Có thể có: 2KHCO3 + 2NaOH  Na2CO3 + Na2CO3 +H2 O (5)  - Có thể có: 2KHCO3 + H2SO4  K2SO4 + 2H2O + 2CO2↑ (6)  KHCO3 + HCl  KCl+ H2O + CO2↑ (7) | **0,25** |
|  | - Số mol H2SO4 = 0,2 mol; HCl = 0,4 mol, KHCO3 = 0,1 mol.  Số mol HCO3 = 0,3 mol, số mol H (trong axit)= 0,8 mol.  - Dung dịch D có thể dư axit hoặc dư NaOH nên xét 2 thường hợp. | **0,25** |
|  | **TH1**  - Dung dịch D có axit dư sau (1) và (2); không xảy ra (3) và (5)  Theo PT (6) và (7): số mol H (trong axit) = số mol HCO3 = 0,1 mol.  Số mol H tham gia phản ứng (1) và (2) = 0,8 – 0,1 = 0,7 mol.  - Bảo toàn nguyên nguyên tố H cho phản ứng (1) và (2) :  = . n H (trong axit 1, 2 )  = 0,35 (mol).  -> (đktc) ­= 0,35 x 22,4 = 7,84 (lít).  Theo PT (1) và (2) : nNa  = 2 = 0,7 (mol).  m = 0,7 x 23 = 16,1 (g). | **0,25** |
|  | **TH2**  - Dung dịch D có NaOH dư: Xảy ra (3) và (5), không xảy ra (6) và (7)  Theo PT(5): số mol NaOH = số mol KHCO3 = 0,1 mol.  - Bảo toàn nguyên tố H cho phản ứng (1) và (2):  = ½ n H (trong axit )  = 0,4 mol.  Theo pt(1) và (2): nNa(1,2) = 2 = 0,8 mol.  Theo PT(3): nNa(3)  = nNaOH  = 0,1 mol.  (3) = .nNa= 0,05 mol.  mNa = (0,8 +0,1 ).23 = 20,7 (g).  (đktc) ­ = (0,4 + 0,05).22,4 = 10,08 lít. | **0,25** |
| **5.1** | **X là dung dịch HCl, Y là dung dịch NaOH.**  **Cho 8,2 gam hỗn hợp G gồm Al, Fe vào cốc đựng 420 ml dung dịch X. Sau phản ứng, thêm tiếp 800 gam dung dịch Y vào cốc. Khuấy đều cho phản ứng hoàn toàn, lọc lấy kết tủa đem nung trong không khí đến khối lượng không đổi thu được 6,55 gam chất rắn A.**  **Cho 120 ml dung dịch X vào cốc chứa 200 gam dung dịch Y thu được dung dịch Z chỉ chứa một chất tan. Cô cạn dung dịch Z thu được 28,35 gam chất rắn T, cho toàn bộ T vào dung dịch AgNO3 dư thu được 43,05 gam kết tủa.**  **Tính nồng độ mol/l của dung dịch X, nồng độ % của dung dịch Y, xác định công thức của T và tính %m mỗi kim loại trong hỗn hợp G.** | **1,0** |
|  | HCl + NaOH → NaCl + H2O  NaCl + AgNO3 → AgCl↓ + NaNO­3  Do dung dịch thu được chỉ chứa một chất tan nên HCl và NaOH phản ứng vừa đủ với nhau. Có:  nHCl = nNaOH = nNaCl = = số mol AgCl      Áp dụng định luật bảo toàn khối lượng, gọi công thức của T là NaCl.nH2O ta có:  ;  →  Vậy công thức của T là: **NaCl.2H2O**. | **0,25** |
|  | - Số mol HCl có trong 420 ml dung dịch X:  Số mol NaOH có trong 800 gam dung dịch Y:  Al + 3HCl → AlCl3 + 3/2 H2↑  Fe + 2HCl → FeCl2 + H2↑  - Giả sử G chỉ có Al, G có số mol lớn nhất. Vậy số mol HCl cần dùng để hòa tan hết lượng Al là:    Vậy với thành phần bất kì của Al và Fe trong G thì HCl luôn dư.  - Khi thêm dung dịch Y:  HCl + NaOH → NaCl + H2O  FeCl2 + 2NaOH → Fe(OH)2↓ + 2NaCl  AlCl3 + 3NaOH → Al(OH)3↓ + 3NaCl  - Đặt số mol của Al và Fe trong 8,2 gam hỗn hợp G lần lượt là a và b. Có:  27a + 56b = 8,2 (\*)  Tổng số mol NaOH tham gia các phản ứng là 1,05 mol  => số mol NaOH dư là: 1,2 – 1,05 = 0,15 mol.  Al(OH)3 + NaOH → NaAlO2 + 2H2O  a 0,15 | **0,25** |
|  | **TH1**  a ≤ 0,15, Al(OH)3 bị hòa tan hoàn toàn, kết tủa chỉ có Fe(OH)2.  4Fe(OH)2 + O2  2Fe2O3 + 4H2O  Chất rắn A là Fe2O3.    => b = 0,081875 (mol)  Thay b vào (\*) => a = 0,1339 mol (< 0,15)    %Fe = 55,91%. | **0,25** |
|  | **TH2**  a > 0,15, Al(OH)3 bị hòa tan một phần, kết tủa có Fe(OH)2 và Al(OH)3 dư.  2Al(OH)3  Al2O3 + 3H2O  4Fe(OH)2 + O2  2Fe2O3 + 4H2O  Chất rắn A có Al2O3 và Fe2O3.  51 (a - 0,15) + 80 b = 6,55 (\*\*)  Từ (\*) và (\*\*) suy ra: a = 0,2; b = 0,05    → %Fe = 34,15%. | **0,25** |
| **5.2** | **Chia 5,34 gam hỗn hợp X gồm Zn và Mg thành hai phần.**  **- Phần 1: cho tác dụng với dung dịch H2SO4 đặc, nóng, dư. Sau phản ứng hoàn toàn, thu được 1,792 lít khí SO2 (sản phẩm khử duy nhất, đktc).**  **- Phần 2: hòa tan hoàn toàn trong 500 ml dung dịch Y gồm HCl 0,4M và H2SO4 0,08M thu được dung dịch G và khí H2. Nếu cho 290 ml dung dịch NaOH 1M vào dung dịch G thu được 2,645 gam kết tủa, nếu cho từ từ V lít dung dịch Z gồm KOH 0,4M và Ba(OH)2 0,05M vào dung dịch G đến khi thu được lượng kết tủa lớn nhất, lọc kết tủa này và đem nung đến khối lượng không đổi thì thu được m gam chất rắn. Tính m và V.** | **1,0** |
|  | - Trong phần 2: gọi số mol Zn là x, Mg là y  Gọi công thức chung của hai axit HCl và H2SO4 là HX, số mol HX = 0,28 mol.  Mg + 2HX MgX2 + H2↑  Zn + 2HX MgX2 + H2↑  NaOH + HX NaX + H2O  MgX2 + 2NaOH Mg(OH)2↓ + 2NaX  ZnX2 + 2NaOH Zn(OH)2↓ + 2NaX  Zn(OH)2 + 2NaOH Na2ZnO2 + 2H2O  Số mol HX = 0,28 mol, vì số mol NaOH > số mol HX, toàn bộ X trong HX chuyển hết vào NaX nên Zn(OH)2 tan một phần.  Số mol NaOH phản ứng với Zn(OH)2 = 0,29 – 0,28 = 0,01 mol.  Ta có phương trình: 99.(x – 0,005) + 24.y = 2,645 (1)  Số mol HX dư trong G = 0,28 – (2x + 2y) mol  - Trong phần 1: giả sử phần 1 gấp a lần phần 2 thì số mol Zn là ax, Mg là ay mol  Zn + 2H2SO4 (đặc, dư) ZnSO4 + SO2↑ + 2H2O  Mg + 2H2SO4 (đặc, dư) MgSO4 + SO2↑ + 2H2O  Ta có phương trình theo số mol SO2: ax + ay = 0,08 (2)  Mặt khác: 5,34 = 65.(x + ax) + 24.(y + ay) (3)  Từ (1), (2), (3) → a = 2, x = 0,02, y = 0,02. | **0,25** |
|  | - Cho dung dịch Z tác dụng với dung dịch G:  Gọi công thức chung của hai chất trong Z là ROH  ROH + HX RX + H2O  MSO4 + Ba(OH)2 BaSO4↓ + M(OH)2↓  2ROH + ZnSO4 Zn(OH)2↓ + R2SO4  2ROH + MgSO4 Mg(OH)2↓ + R2SO4  2ROH + Zn(OH)2 R2ZnO2 + 2H2O  Vì tỉ lệ CM của KOH và Ba(OH)2 trong Z là 8:1 nên tỉ lệ số mol tương ứng là 8:1, gọi số mol KOH trong Z là 8a thì số mol Ba(OH)2 trong Z là a → Số mol OH = 10a mol.  Tổng số mol OH để Zn(OH)2 và Mg(OH)2 kết tủa cực đại = 2\*số mol Zn + 2\*số mol Mg + Số mol HX dư = 0,28 mol  → a = 0,028 mol < tổng số mol SO4 (0,04 mol) nên BaSO4 chưa kết tủa hết. | **0,25** |
|  | - Nếu sau khi Zn(OH)2 và Mg(OH)2 kết tủa cực đại, thêm tiếp dung dịch Z với 8b mol KOH và b mol Ba(OH)2 vào thì lượng kết tủa sinh thêm = 233.b gam, lượng kết tủa mất đi = (10b/2).99 = 495b gam  Lượng kết tủa mất đi > lượng kết tủa sinh ra nên lượng kết tủa đạt cực đại khi Zn(OH)2 và Mg(OH)2 kết tủa cực đại. | **0,25** |
|  | - Vậy kết tủa gồm: BaSO4: 0,028 mol, Zn(OH)2: 0,02 mol và Mg(OH)2: 0,02 mol.  - V.0,05 = 0,028 → V = 0,56 lít.  - Nhiệt phân:  Zn(OH)2 ZnO + H2O  Mg(OH)2 MgO + H2O  Rắn gồm ZnO, MgO, BaSO4, tổng khối lượng = m = 9,664 gam. | **0,25** |