|  |  |
| --- | --- |
| **PHÒNG GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO VIỆT TRÌ**  **ĐỀ CHÍNH THỨC** | **KỲ THI CHỌN HỌC SINH GIỎI LỚP 9**  **CẤP THÀNH PHỐ, NĂM HỌC 2021– 2022**  **Môn: Hóa học**  **Thời gian làm bài: 150 phút** *(Không kể thời gian giao đề)*  (Đề có: **03** trang) |

*Thí sinh làm bài (cả phần trắc nghiệm khách quan và phần tự luận) trên tờ giấy thi.*

**I. PHẦN TRẮC NGHIỆM KHÁCH QUAN (10,0 điểm)**

**Câu 1.** Cho 3,2 gam đồng oxit tác dụng với dung dịch axit clohiđric dư thu được dung dịch Y. Cô cạn dung dịch Y thu được m gam muối khan. Giá trị của m là

**A.** 6,75. **B.** 6,40. **C.** 8,00. **D.** 5,40.

**Câu 2.** Dãy chất nào dưới đây đều là axit mạnh?

**A.** HNO3, HCl, H2S. **B.** HCl, H2SO4, H2CO3.

**C.** H2SO4, HNO3, HCl. **D.** H2S, HNO3, H2SO4.

**Câu 3.** Để hòa tan hoàn toàn m gam Al(OH)3 cần dùng 60 ml dung dịch HCl 1M. Giá trị của m là

**A.** 1,56. **B.** 2,34. **C.** 4,68. **D.** 3,12.

**Câu 4.** Muối nào sau đây có thể tác dụng với dung dịch AgNO3?

**A.** Mg(NO3)2. **B.** CuCl2. **C.** NaNO3. **D.** Cu(NO3)2.

**Câu 5.** Cho 15 gam CaCO3 vào dung dịch HCl dư, sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được V lít CO2 (đktc). Giá trị của V là

**A.** 1,12. **B.** 2,80. **C.** 3,36. **D.** 2,24.

**Câu 6.** Chất nào dưới đây **không** phải là thành phần chính của phân đạm?

**A.** Ca(H2PO4)2. **B.** CO(NH2)2. **C.** NH4NO3. **D.** (NH4)2SO4.

**Câu 7.** Phát biểu nào sau đây đúng?

1. Các kim loại khác nhau có tính dẻo khác nhau.
2. Kim loại không có tính ánh kim.
3. Khi được đốt nóng đỏ, sắt cháy trong oxi tạo thành oxit trong đó sắt chỉ có hóa trị (II).
4. Đồng hoạt động hóa học mạnh hơn kẽm .

**Câu 8.** Kim loại nào sau đây có mức độ hoạt động hóa học mạnh nhất?

**A.** Fe. **B.** Cu. **C.** Na. **D.** Al.

**Câu 9.** Đốt cháy hoàn toàn m gam Al trong oxi dư, thu được 3,06 gam Al2O3. Giá trị của m là

**A.** 4,05. **B.** 2,43. **C.** 1,62. **D.** 3,24.

**Câu 10.** Nhúng thanh sắt vào dung dịch CuSO4. Sau một thời gian, lấy thanh sắt ra rồi sấy khô thấy khối lượng của thanh sắt tăng 1,6 gam so với ban đầu. Giả sử toàn bộ lượng đồng sinh ra bám hết lên thanh sắt. Khối lượng của sắt đã tham gia phản ứng là

**A.** 11,2 gam. **B.** 12,8 gam. **C.** 22,4 gam. **D.** 25,6 gam.

**Câu 11.** Phát biểu nào sau đây **sai**?

1. Oxit axit là những oxit tác dụng với axit tạo thành muối và nước.
2. Dung dịch axit làm đổi màu quì tím thành đỏ.
3. Phản ứng của axit với bazơ được gọi là phản ứng trung hòa.
4. Bazơ không tan bị nhiệt phân tạo thành oxit và nước .

**Câu 12.** Cho 14 gam hỗn hợp X gồm CuO, MgO, Fe2O3 tác dụng vừa đủ với 250 ml dung dịch HCl 2M, thu được dung dịch Y. Cho Y tác dụng với dung dịch NaOH dư, thu được m gam kết tủa. Giá trị của m là

**A.** 27,75. **B.** 14,25. **C.** 22,50. **D.** 18,50.

**Câu 13.** Cho các phát biểu sau:

1. Sắt tác dụng với axit sunfuric loãng tạo thành muối sắt (II) và hiđro.
2. Nhôm có phản ứng với dung dịch kiềm.
3. Natri phản ứng với nước sinh ra dung dịch bazơ và hiđro.
4. Ở nhiệt độ cao, magie phản ứng với lưu huỳnh tạo thành magie sunfua.
5. Thủy ngân phản ứng với lưu huỳnh ngay ở nhiệt độ thường.

Số phát biểu đúng là

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

**Câu 14.** Cho m gam bột đồng vào 400ml dung dịch AgNO3 0,2M, sau một thời gian phản ứng thu được 7,76 gam hỗn hợp chất rắn X và dung dịch Y. Lọc tách X, rồi thêm 5,85 gam bột Zn vào Y, sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được 10,53 gam chất rắn Z. Giá trị của m là

**A.** 3,84. **B.** 6,40. **C.** 5,12. **D.** 5,76.

**Câu 15.** Hòa tan hoàn toàn Fe3O4 trong dung dịch H2SO4 loãng, dư thu được dung dịch X. Trong các chất: NaOH, Cu, KMnO4, BaCl2, Cl2 và Al. Số chất phản ứng được với dung dịch X là

**A.** 4. **B.** 6. **C.** 3. **D.** 5.

**Câu 16.** Nhiệt phân hoàn toàn hỗn hợp chứa MgCO3 và CaCO3 có cùng số mol thu được khí X và chất rắn Y. Hòa tan Y vào nước dư, lọc thu được dung dịch Z. Hấp thụ hoàn toàn khí X vào dung dịch Z thu được dung dịch T. Cho NaOH dư vào dung dịch T, rồi cô cạn và nung nóng đến khối lượng không đổi thu được sản phẩm là

**A.** CaCO3 và Na2CO3. **B.** CaCO3 và Na2O.

**C.** CaCO3 và Ca(OH)2. **D.** CaO và Na2CO3.

**Câu 17.** Tiến hành hai thí nghiệm:

*Thí nghiệm 1:* Cho 650 ml dung dịch NaOH 2M vào 400 ml dung dịch AlCl3 a(M) thì thu được 3b gam kết tủa.

*Thí nghiệm 2:* Cho 700 ml dung dịch NaOH 2M vào 400 ml dung dịch AlCl3 a(M) thì thu được 2b gam kết tủa.

Giá trị của a và b lần lượt là

**A.** 7,80 và 1,00. **B.** 1,00 và 7,80.

**C.** 1,06 và 11,27. **D.** 11,27 và 1,06.

**Câu 18.** Tiến hành các thí nghiệm sau:

1. Cho dung dịch chứa 4a mol HCl vào dung dịch chứa a mol NaAlO2.
2. Cho Al2O3 vào lượng dư dung dịch NaOH.
3. Sục khí CO2 đến dư vào dung dịch Ba(OH)2.
4. Cho Fe vào dung dịch Fe2(SO4)3 dư.
5. Cho dung dịch a mol KHSO4 vào dung dịch chứa a mol NaHCO3.

Sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn, số thí nghiệm thu được dung dịch chứa hai muối là

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

**Câu 19.** Hòa tan hết 5,34 gam hỗn hợp X gồm Zn và Mg trong 500 ml dung dịch chứa hỗn hợp HCl 0,4M và H2SO4 0,08M, thu được dung dịch Y và khí H2. Cho 300 ml dung dịch NaOH 1M vào dung dịch Y, sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được 8,43 gam kết tủa gồm hai chất. Mặt khác, nếu cho từ từ đến hết V ml dung dịch chứa hỗn hợp KOH 0,4M và Ba(OH)2 0,05M vào dung dịch Y thì thu được lượng kết tủa lớn nhất, lọc kết tủa đem nung đến khối lượng không đổi thu được m gam chất rắn. Giá trị của m là

**A.** 11,384. **B.** 8,924. **C.** 13,784. **D.** 6,524.

**Câu 20.** Trộn đều 60,38 gam hỗn hợp X gồm BaO, BaCO3, NaHCO3 rồi chia X thành hai phần bằng nhau. Phần 1 cho vào nước dư thu được 21,67 gam kết tủa. Phần 2 nung ở nhiệt độ cao đến khối lượng không đổi thu được 26,13 gam hỗn hợp chất rắn Y. Cho toàn bộ hỗn hợp chất rắn Y vào 79,78 gam nước thu được m gam kết tủa và dung dịch Z (nước bay hơi không đáng kể). Giả thiết các phản ứng đều xảy ra hoàn toàn. Nồng độ phần trăm của chất tan có phân tử khối lớn hơn trong dung dịch Z là a%. Giá trị của a **gần nhất** với giá trị nào sau đây?

**A.** 20,5. **B.** 2,0. **C.** 20,0. **D.** 2,5.

**II. PHẦN TỰ LUẬN (10,0 điểm)**

**Câu 1. (1,5 điểm)**

Nêu hiện tượng và viết phương trình phản ứng xảy ra (nếu có):

1) Cho đinh sắt vào ống nghiệm đựng dung dịch CuSO4.

2) Đưa muỗng sắt đựng natri nóng chảy vào lọ đựng khí clo.

3) Sục khí SO2 vào dung dịch KMnO4 sau đó cho tiếp dung dịch BaCl2 dư vào dung dịch đó.

**Câu 2. (1,5 điểm)**

1) Có 5 gói bột trắng là NaNO3, K2CO3, K2SO4, BaCO3, BaSO4. Chỉ được dùng thêm nước, khí cacbonic và các ống nghiệm, hãy nhận biết từng chất bột trắng nói trên.

2) Cho hỗn hợp dạng bột gồm 3 kim loại Al, Cu, Fe. Bằng phương pháp hóa học hãy tách riêng từng kim loại ra khỏi hỗn hợp. (Các hóa chất và điều kiện cần thiết coi như có đủ).

3) Trong phòng thí nghiệm, natri thường được bảo quản bằng cách nào? Giải thích và viết phương trình.

**Câu 3. (3,0 điểm)**

1) Cho 4,32 gam hỗn hợp gồm 3 kim loại Na, Al và Fe vào nước dư thu được 896 ml khí (đktc) và một lượng chất rắn không tan. Tách lượng chất rắn không tan này cho tác dụng với 120 ml dung dịch CuSO4 1M, sau khi phản ứng hoàn toàn thu được 6,4 gam Cu và dung dịch X. Tách dung dịch X cho tác dụng với một lượng vừa đủ dung dịch KOH để thu được lượng kết tủa lớn nhất. Nung kết tủa trong không khí đến khối lượng không đổi thu được chất rắn Y.

a) Viết các phương trình phản ứng có thể xảy ra.

b) Tính khối lượng từng kim loại có trong hỗn hợp ban đầu.

c) Tính khối lượng chất rắn Y.

2) Cần một lượng CuSO4.5H2O hòa tan trong m gam dung dịch CuSO4 x% để thu được dung dịch CuSO4 nồng độ C(M), có khối lượng riêng là d (g/ml). Lập công thức tính lượng CuSO4.5H2O cần thiết dùng theo m, x, C và d.

**Câu 4. (2,0 điểm)**

1) Nung nóng m1 gam hỗn hợp gồm FeS2 và FeCO3 trong không khí tới khi phản ứng hoàn toàn, cần dùng vừa hết 6,44 lít không khí (đktc, giả thiết không khí chỉ gồm 80% N2, 20% O2 về thể tích), thu được hỗn hợp khí A và chất rắn B chứa một chất duy nhất. Hòa tan hoàn toàn B bằng dung dịch H2SO4 vừa đủ được dung dịch C. Thêm một lượng dư dung dịch Ba(OH)2 vào C, lọc kết tủa rồi nung đến khối lượng không đổi thu được 12,885 gam chất rắn.

a) Viết các phương trình phản ứng có thể xảy ra và tính m1.

b) Tính thể tích dung dịch NaOH 1M tối thiểu phải dùng để phản ứng hết với khí A.

2) Có hai oxit X1 và X2, trong đó oxi chiếm tương ứng 36,78% và 50,45% khối lượng, nguyên tử khối của nguyên tố còn lại trong X1 và X2 nhỏ hơn 82 g/mol. Cho m gam mỗi oxit X1, X2 tác dụng với dung dịch đậm đặc chất X3, các phản ứng xảy ra theo sơ đồ:

X1 + X3 → X4 (khí) + X5 + X6 (1)

X2 + X3 → X4 (khí) + X5 + X6 (2)

Giả thiết các phản ứng đạt hiệu suất 100%, các thể tích đo ở cùng điều kiện.

a) Xác định công thức của X1, X2.

b) Chọn chất X3 thích hợp để viết các phương trình phản ứng (1) và (2) và cho biết thể tích khí ở (2) gấp bao nhiêu lần thể tích khí ở (1).

**Câu 5. (2,0 điểm)**

1) Cho 16 gam hỗn hợp X gồm bột Mg, Fe vào 600 ml dung dịch AgNO3 có nồng độ C (mol/l), khuấy đều hỗn hợp để phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được dung dịch Y và 70,4 gam chất rắn Z. Cho dung dịch NaOH dư vào dung dịch Y thu được kết tủa, nung kết tủa trong không khí ở nhiệt độ cao đến khối lượng không đổi thu được 16 gam chất rắn T.

a) Viết các phương trình phản ứng có thể xảy ra.

b) Tính khối lượng từng kim loại trong hỗn hợp X và tính giá trị C.

2) Hòa tan hoàn toàn 19,56 gam hỗn hợp Ba và kim loại kiềm R vào nước được dung dịch P và 3,584 lít H2 (đktc).

a) Tính số ml dung dịch HCl 0,5M cần dùng để trung hòa 1/10 dung dịch P.

b) Cho 50 ml dung dịch Na2SO4 0,2M vào cốc chứa 1/10 dung dịch P thấy trong dung dịch vẫn còn dư Ba(OH)2. Thêm tiếp 15 ml dung dịch Na2SO4 0,2M vào cốc thì dung dịch còn thừa Na2SO4. Xác định kim loại R.

**…………HẾT…………**

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

***Cán bộ coi thi không giải thích gì thêm***

|  |  |
| --- | --- |
| **PHÒNG GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO VIỆT TRÌ** | **KỲ THI CHỌN HỌC SINH GIỎI LỚP 9**  **CẤP THÀNH PHỐ, NĂM HỌC 2021-2022** |

**HƯỚNG DẪN CHẤM ĐỀ CHÍNH THỨC MÔN HÓA HỌC**

**(07 trang)**

**PHẦN I. Đáp án trắc nghiệm khách quan (10,0 điểm)**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Câu** | **Đáp án** | **Câu** | **Đáp án** | **Câu** | **Đáp án** | **Câu** | **Đáp án** |
| 1 | D | 6 | A | 11 | A | 16 | D |
| 2 | C | 7 | A | 12 | D | 17 | B |
| 3 | A | 8 | C | 13 | D | 18 | C |
| 4 | B | 9 | C | 14 | B | 19 | C |
| 5 | C | 10 | A | 15 | B | 20 | A |

**PHẦN II. Đáp án tự luận (10,0 điểm)**

**Câu 1 (1,5 điểm)**

Nêu hiện tượng và viết phương trình phản ứng xảy ra (nếu có):

1) Cho đinh sắt vào ống nghiệm đựng dung dịch CuSO4.

2) Đưa muỗng sắt đựng natri nóng chảy vào lọ đựng khí clo.

3) Sục khí SO2 vào dung dịch KMnO4 sau đó cho tiếp dung dịch BaCl2 dư vào dung dịch đó.

**Hướng dẫn chấm**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Câu 1**  **(1,5 điểm)** | **Nội dung** | **Điểm** |
| 1 | - Hiện tượng: Có chất rắn màu đỏ bám vào bề mặt đinh sắt (phần ngập với dung dịch), màu xanh của dung dịch CuSO4 nhạt màu dần.  - Phương trình: | 0,25 |
| 2 | - Hiện tượng: Natri nóng chảy cháy trong khí clo tạo thành khói trắng.  - Phương trình: | 0,50 |
| 3 | - Hiện tượng: SO2 làm nhạt màu dung dịch thuốc tím. Khi cho dung dịch BaCl2 vào thì xuất hiện kết tủa trắng.  - Phương trình:  5SO2 + 2KMnO4 + 2H2O → K2SO4 + 2MnSO4 + 2H2SO4 | 0,75 |

**Câu 2 (1,5 điểm)**

1) Có 5 gói bột trắng là NaNO3, K2CO3, K2SO4, BaCO3, BaSO4. Chỉ được dùng thêm nước, khí cacbonic và các ống nghiệm, hãy nhận biết từng chất bột trắng nói trên.

2) Cho hỗn hợp dạng bột gồm 3 kim loại Al, Cu, Fe. Bằng phương pháp hóa học hãy tách riêng từng kim loại ra khỏi hỗn hợp. (Các hóa chất và điều kiện cần thiết coi như có đủ)

3) Trong phòng thí nghiệm, natri thường được bảo quản bằng cách nào? Giải thích và viết phương trình.

**Hướng dẫn chấm**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Câu 2**  **(1,5 điểm)** | **Nội dung** | **Điểm** |
| 1 | - Trích mẫu thuốc thử và đánh số thứ tự tương ứng.  - Hòa tan mẫu thuốc thử vào nước ta thu được hai nhóm chất: Nhóm 1: không tan trong nước gồm BaCO3, BaSO4.  Nhóm 2: tan trong nước gồm NaNO3, K2CO3, K2SO4.  - Nhận biết các chất trong nhóm 1:  + Sục CO2 đến dư vào lần lượt từng ống nghiệm đựng 2 chất trong nhóm 1:  Ống nghiệm nào chất rắn không bị tan là BaSO4.  Ống nghiệm nào chất rắn không bị tan là BaCO3.  BaCO3 + CO2 + H2O → Ba(HCO3)2  - Nhận biết các chất trong nhóm 2:  + Lấy phần dung dịch Ba(HCO3)2 thu được ở trên cho tác dụng lần lượt với các chất thuộc nhóm 2:  Ống nghiệm không có hiện tượng gì là NaNO3.  Ống nghiệm xuất hiện kết tủa trắng là K2CO3, K2SO4.      Sau đó dùng CO2 để phân biệt BaCO3, BaSO4 như trên.  Kết tủa bị tan khi sục khí CO2 vào → Chất ban đầu là K2CO3.  Kết tủa không bị tan khi sục khí CO2 vào → Chất ban đầu là K2SO4. | 0,75 |
| 2 | Cho hỗn hợp vào dung dịch NaOH dư, Fe và Cu không tan.  2NaOH + 2Al + 2H2O → 2NaAlO2 + 3H2  Thổi CO2 dư vào dung dịch nước lọc:  NaAlO2 + CO2 + 4H2O → Al(OH)3 + NaHCO3  Lọc tách kết tủa rồi nung ở nhiệt độ cao:    Điện phân Al2O3 nóng chảy thu được kim loại Al.    Cho hỗn hợp Fe và Cu không tan ở trên vào dung dịch HCl dư thu được dung dịch X và kim loại không tan là Cu.  Fe + 2HCl → FeCl2 + H2  Cho toàn bộ dung dịch X tác dụng với dung dịch NaOH dư, lọc kết tủa, nung đến khối lượng không đổi, dẫn luồng khí CO đi qua thu được kim loại Fe:  HCl + NaOH → NaCl + H2O  FeCl2 + 2NaOH → 2NaCl + Fe(OH)2 | 0,50 |
| 3 | Trong phòng thí nghiệm, natri thường được bảo quản bằng cách ngâm trong dầu hỏa.  Vì natri là kim loại hoạt động hóa học mạnh nên dễ dàng phản ứng với các chất có trong không khí như O2, hơi nước,...  4Na + O2 → 2Na2O hoặc 2Na + O2 → Na2O2  2Na + 2H2O → 2NaOH + H2 | 0,25 |

**Câu 3 (3,0 điểm)**

1) Cho 4,32 gam hỗn hợp gồm 3 kim loại Na, Al và Fe vào nước dư thu được 896 ml khí (đktc) và một lượng chất rắn không tan. Tách lượng chất rắn không tan này cho tác dụng với 120 ml dung dịch CuSO4 1M, sau khi phản ứng hoàn toàn thu được 6,4 gam Cu và dung dịch X. Tách dung dịch X cho tác dụng với một lượng vừa đủ dung dịch KOH để thu được lượng kết tủa lớn nhất. Nung kết tủa trong không khí đến khối lượng không đổi thu được chất rắn Y.

a) Viết các phương trình phản ứng có thể xảy ra.

b) Tính khối lượng từng kim loại có trong hỗn hợp ban đầu.

c) Tính khối lượng chất rắn Y.

2) Cần một lượng CuSO4.5H2O hòa tan trong m gam dung dịch CuSO4 x% để thu được dung dịch CuSO4 nồng độ C(M), có khối lượng riêng là d (g/ml). Lập công thức tính lượng CuSO4.5H2O cần thiết dùng theo m, x, C và d.

**Hướng dẫn chấm**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Câu 3**  **(3,0 điểm)** | **Nội dung** | **Điểm** |
| 1.a | 2Na + 2H2O → 2NaOH + H2 (1)  2NaOH + 2Al + 2H2O → 2NaAlO2 + 3H2 (2)  Fe + CuSO4 → FeSO4 + Cu (3)  2Al + 3CuSO4 → Al2(SO4)3 + 3Cu (4)  6KOH + Al2(SO4)3 → 2Al(OH)3 + 3K2SO4(5)  (6)  (7)  (8)  (9)  (10) | 1,00 |
| 1.b | Các phản ứng xảy ra khi hòa tan hỗn hợp Na, Al, Fe vào nước: (1) + (2)  Số mol H2 thu được là 0,04 (mol)  TH1: Chất rắn chỉ gồm Fe  Fe + CuSO4 → FeSO4 + Cu  nFe = 0,1 → mFe = 5,6 > 4,32 → Loại | 0,25 |
|  | TH2: Chất rắn gồm Fe và Al dư: (3) + (4)  Gọi số mol Na ban đầu là x; số mol của Al và Fe phản ứng với CuSO4 lần lượt là y và z.  Ta có:  0,5x + 1,5x = 0,04 (mol)  1,5y + z = 0,1 (mol)  23x + 27(x+y) + 56z = 4,32 (gam)  → x = 0,02; y = 0,04; z = 0,04 (mol)  Khối lượng các chất có trong hỗn hợp ban đầu là:  mNa = 0,02.23 = 0,46 gam  mAl = (0,02 + 0,04).27 = 1,62 gam  mFe = 0,04.56 = 2,24 gam | 0,50 |
| 1.c | Khi cho X tác dụng với dung dịch KOH ta có các phương trình phản ứng:  (5) + (6) + (7)  Để thu được lượng kết tủa lớn nhất thì chưa xảy ra phản ứng hòa tan Al(OH)3.  Khi đó kết tủa thu được gồm: 0,04 mol Al(OH)3, 0,04 mol Fe(OH)2, 0,02 mol Cu(OH)2.  Khi nung trong không khí xảy ra các phản ứng: (8) + (9) + (10)  Chất rắn thu được gồm 0,02 mol Al2O3; 0,02 mol Fe2O3; 0,02 mol CuO. Khối lượng chất rắn Y là:  102.0,02 + 160.0,02 + 80.0,02 = 6,84 (gam) | 0,75 |
| 2 | Gọi lượng CuSO4.5H2O là a gam → lượng CuSO4 trong CuSO4.5H2O là 0,64a  Khối lượng chất tan trong dung dịch sau khi hòa tan là: 0,64.a + 0,01.x.m  Khối lượng dung dịch sau khi hòa tan là: a + m  Mối quan hệ giữa nồng độ phần trăm và nồng độ mol/lít của dung dịch sau khi hòa tan là:    Ta có: | 0,50 |

**Câu 4 (2,0 điểm)**

1) Nung nóng m1 gam hỗn hợp gồm FeS2 và FeCO3 trong không khí tới khi phản ứng hoàn toàn, cần dùng vừa hết 6,44 lít không khí (đktc, giả thiết không khí chỉ gồm 80% N2, 20% O2 về thể tích), thu được hỗn hợp khí A và chất rắn B chứa một chất duy nhất. Hòa tan hoàn toàn B bằng dung dịch H2SO4 vừa đủ được dung dịch C. Thêm một lượng dư dung dịch Ba(OH)2 vào C, lọc kết tủa rồi nung đến khối lượng không đổi thu được 12,885 gam chất rắn.

a) Viết các phương trình phản ứng có thể xảy ra và tính m1.

b) Tính thể tích dung dịch NaOH 1M tối thiểu phải dùng để phản ứng hết với khí A.

2) Có hai oxit X1 và X2, trong đó oxi chiếm tương ứng 36,78% và 50,45% khối lượng, nguyên tử khối của nguyên tố còn lại trong X1 và X2 nhỏ hơn 82 g/mol. Cho m gam mỗi oxit X1, X2 tác dụng với dung dịch đậm đặc chất X3, các phản ứng xảy ra theo sơ đồ:

X1 + X3 → X4 (khí) + X5 + X6 (1)

X2 + X3 → X4 (khí) + X5 + X6 (2)

Giả thiết các phản ứng đạt hiệu suất 100%, các thể tích đo ở cùng điều kiện.

a) Xác định công thức của X1, X2.

b) Chọn chất X3 thích hợp để viết các phương trình phản ứng (1) và (2) và cho biết thể tích khí ở (2) gấp bao nhiêu lần thể tích khí ở (1).

**Hướng dẫn chấm**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Câu 4**  **(2,0 điểm)** | **Nội dung** | **Điểm** |
| 1.a | Các phương trình phản ứng:      Vậy A gồm SO2 và CO2; B gồm Fe2O3.  Fe2O3 + 3H2SO4 → Fe2(SO4)3 + 3H2O (3)  Dung dịch C chứa Fe2(SO4)3  (4)  Nhiệt phân: (5)  Chất rắn còn lại sau khi nung là hỗn hợp Fe2O3 và BaSO4. | 0,25 |
| Theo (3), (4), (5), 1 mol Fe2O3 tạo ra hỗn hợp gồm 1 mol Fe2O3 và 3 mol BaSO4.  → nFe2O3 = 12,885/(160 + 3.233) = 0,015 (mol)  Ta có: Gọi số mol FeS2 và FeCO3 trong m1 gam hỗn hợp ban đầu lần lượt là x và y, ta có:  x + y = 2nFe2O3 = 0,03 (mol)  11x/4 + y/4 = nO2  = 0,0575 ↔ 11x + y = 0,23 (mol)  → x = 0,02 (mol); y = 0,01 (mol)  → m1 = 0,02.120 + 0,01.116 = 3,56 (gam) | 0,50 |
| 1.b | Khí A gồm 0,04 mol SO2 và 0,01 mol CO2. Lượng NaOH ít nhất khi tạo ra muối axit:  SO2 + NaOH → NaHSO3 (6)  CO2 + NaOH → NaHCO3 (7)  nNaOH = 0,05 (mol) → VNaOH = 0,05 (lít) | 0,25 |
| 2.a | ***Cách 1:***  Gọi nguyên tố trong oxit X1 là R thì công thức oxit là R2On (n = 1, 2, ..., 7)  Ta có %mO trong X1 = 36,78% → R = 13,75n.  Nghiệm thỏa mãn: n = 4; R = 55 → R là Mn  → X1 là MnO2 hoặc Mn2O4  Tương tự:  Gọi nguyên tố trong oxit X1 là R thì công thức oxit là R2Om (m = 1, 2, ..., 7)  Ta có %mO trong X2 = 50,45% → R = 7,857m.  Nghiệm thỏa mãn: m = 7; R = 55 → R là Mn  → X2 là Mn2O7.  ***Cách 2:***  Gọi nguyên tố trong oxit X1 là R thì công thức oxit là RxOy  Biện luận các trường hợp → Nghiệm thỏa mãn:  x = 1; y = 2; R = 55 → R là Mn → X1 là MnO2.  x = 2; y = 4; R = 55 → R là Mn → X1 là Mn2O4.  Tương tự:  → X2 là Mn2O7. | 0,50 |
| 2.b | Chất X3 là HCl  MnO2 + 4HCl → MnCl2 + Cl2 + 2H2O (1)  (hoặc: Mn2O4 + 8HCl → 2MnCl2 + 2Cl2 + 4H2O)  Mn2O7 + 14HCl → 2MnCl2 + 5Cl2 + 7H2O (2)  Tỉ lệ thể tích = Tỉ lệ số mol khí  V(2) : V(1) = 5m/222 : m/87 = 1,96 lần | 0,50 |

**Câu 5 (2,0 điểm)**

1) Cho 16 gam hỗn hợp X gồm bột Mg, Fe vào 600 ml dung dịch AgNO3 có nồng độ C (mol/l), khuấy đều hỗn hợp để phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được dung dịch Y và 70,4 gam chất rắn Z. Cho dung dịch NaOH dư vào dung dịch Y thu được kết tủa, nung kết tủa trong không khí ở nhiệt độ cao đến khối lượng không đổi thu được 16 gam chất rắn T.

a) Viết các phương trình phản ứng có thể xảy ra.

b) Tính khối lượng từng kim loại trong hỗn hợp X và tính giá trị C.

2) Hòa tan hoàn toàn 19,56 gam hỗn hợp Ba và kim loại kiềm R vào nước được dung dịch P và 3,584 lít H2 (đktc).

a) Tính số ml dung dịch HCl 0,5M cần dùng để trung hòa 1/10 dung dịch P.

b) Cho 50 ml dung dịch Na2SO4 0,2M vào cốc chứa 1/10 dung dịch P thấy trong dung dịch vẫn còn dư Ba(OH)2. Thêm tiếp 15 ml dung dịch Na2SO4 0,2M vào cốc thì dung dịch còn thừa Na2SO4. Xác định kim loại R.

**Hướng dẫn chấm**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Câu 5**  **(2,0 điểm)** | **Nội dung** | **Điểm** |
| 1.a | Mg là kim loại mạnh hơn Fe → Thứ tự phản ứng khi cho X tác dụng với dung dịch AgNO3:  Mg + 2AgNO3 → Mg(NO3)2 + 2Ag (1)  Fe + 2AgNO3 → Fe(NO3)2 + 2Ag (2)  Do mT = mX = 16 gam nên khi X tác dụng với dung dịch AgNO3 thì kim loại dư, AgNO3 hết.  (3)  Có thể có:  (4)  Nhiệt phân: (5)  Có thể có:  Nhiệt phân: (6) | 0,25 |
| 1.b | TH1: Mg phản ứng, Fe chưa phản ứng  nMgO = 0,4 (mol)  Theo phương trình → nMg phản ứng = nMgO = 0,4 (mol)  nAg = 2nMg = 0,8 (mol)  → mAg = 108.0,8 = 86,4 (g) > 70,4 (g) → Loại | 0,25 |
| TH2: Mg phản ứng hết, Fe phản ứng một phần  Chất rắn Z: Ag, Fe dư  Dung dịch Y: Mg(NO3)2, Fe(NO3)2.  Gọi số mol Mg là x, số mol Fe ở (2) là y, số mol Fe dư là z (mol).  Ta có:  24x + 56(y + z) = 16 (gam) (I)  Từ (1), (2): nAg = 2x + 2y  → mZ = 108(2x + 2y) + 56z = 70,4 (gam) (II)  nMgO = nMg = x (mol)  nFe2O3 = 0,5nFe = 0,5y (mol)  mT = 40x + 80y = 16 (gam) (III)  Giải hệ (I), (II), (III)  → x = 0,2 mol; y = 0,1 mol; z = 0,1 mol  mMg = 0,2.24 = 4,8 (gam)  mFe = 0,2.56 = 11,2 (gam) | 0,25 |
| Theo phương trình phản ứng (1), (2):  Số mol AgNO3 = 2x + 2y = 0,6 (mol)  CM(AgNO3) = 1 (M) | 0,25 |
| 2.a | Các phương trình phản ứng:  2R + 2H2O → 2ROH + H2 (1)  Ba + 2H2O → Ba(OH)2 + H2 (2)  ROH + HCl → RCl + H2O (3)  Ba(OH)2 + 2HCl → BaCl2 + H2O (4)  Gọi số mol của R và Ba lần lượt là x và y (mol)  Số mol HCl cần dùng để trung hòa 1/10 dung dịch P là:  0,1(x + 2y) = 0,1.2nH2 = 0,032 (mol)  → Thể tích dung dịch HCl 0,5M cần dùng để trung hòa 1/10 dung dịch P là: 0,064 (lít) hay 64 (ml) | 0,25 |
| 2.b | Phản ứng khi cho Na2SO4 vào 1/10 dung dịch P:  Ba(OH)2 + Na2SO4 → BaSO4 + 2NaOH  Khi cho 0,01 mol Na2SO4 (50ml) vào cốc chứa 1/10 dung dịch P thấy trong dung dịch vẫn còn dư Ba(OH)2 → Số mol của Ba(OH)2 > 0,01 mol  → Số mol của Ba ban đầu > 0,1 mol.  Khi số mol của Ba ban đầu = 0,1 mol  → số mol của R là x = 0,32 - 2y = 0,12 mol.  Khối lượng của R là 0,12R = 19,56 - 137.0,1 = 5,86  → MR = 48,83  Khi cho 0,013 mol Na2SO4 (65ml) vào cốc chứa 1/10 dung dịch P thấy trong dung dịch dư Na2SO4→ Số mol của Ba(OH)2 < 0,013 mol  → Số mol của Ba ban đầu < 0,13 mol.  Khi số mol của Ba ban đầu = 0,13 mol  → số mol của R là x = 0,32 - 2y = 0,06 mol.  Khối lượng của R là 0,06R = 19,56 - 137.0,13 = 1,75  → MR = 29,17  Vì số mol của Ba: 0,1 < y < 0,13 → 29,17 < MR < 48,83  → R là K (39) (Thỏa mãn) | 0,75 |

**……………Hết……………**

**Lưu ý:**

*- Chỉ cho điểm tối đa với những bài làm chính xác, bố cục hợp lý, trình bày rõ ràng, đủ nội dung;*

*- Điểm toàn bài là điểm trắc nghiệm, tự luận không làm tròn (điểm lẻ tự luận 0,25; điểm trắc nghiệm theo cấu trúc).*

*- Khuyến khích những bài làm sáng tạo, thể hiện quan điểm của học sinh (mở), cách diễn đạt khác mà vẫn đảm bảo nội dung theo yêu cầu./.*