**PHÒNG GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO** **KỲ THI CHỌN HỌC SINH GIỎI CẤP THÀNH PHỐ**

**THÀNH PHỐ THANH HÓA LỚP 9 THCS NĂM HỌC 2015-2016**

ĐỀ THI MÔN**: HOÁ HỌC**

**ĐỀ SỐ 18** Thời gian: 150 phút  *(không kể thời gian giao đề)*

*(Đề thi này có 01 trang)*

**Bài 1 (5,0 điểm )**

**1.** Viết phương trình hóa học biểu diễn các biến hóa sau (một mũi tên là một phản ứng )

Ca → CaO → CaCO3 → CaCl2 → Ca(NO3)2 → Ca(NO2)2

Ca(OH)2 → Ca(HCO3)2 → CaCO­3

**2.** Cho một luồng khí H2 (dư) lần lượt đi qua các ống mắc nối tiếp đựng các oxít được nung nóng sau đây: Ống 1 đựng 0,01mol CaO, ống 2 đựng 0,02mol CuO, ống 3 đựng 0,02mol Al2O3 và ống 4 đựng 0,02mol Na2­O. Sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn, lấy từng chất rắn còn lại trong mỗi ống lần lượt cho tác dụng với dung dịch: CO2, dung dịch HCl, dung dịch AgNO3. Hãy viết các phương trình phản ứng xảy ra.

**Bài 2 (4,0 điểm )**

**1.** Chỉ dùng thêm một thuốc thử duy nhất, hãy nhận biết các dung dịch đựng trong các lọ mất nhãn sau : NH4Cl, FeCl2 , FeCl3 , MgCl2 , AlCl3 ?

**2.** Cho M là hỗn hợp Fe , FeO , Fe2O3 . Cho dòng H2 (dư) đi qua 4,72g hỗn hợp M nung nóng thu được 3,92g sắt. Mặt khác, cho 4,72g hỗn hợp M vào lượng dư dung dịch CuSO4 thu được 4,96g chất rắn. Tính % khối lượng các chất trong hỗn hợp M.

**Bài 3 (3,5 điểm )**

**1.** Hoàn thành các phương trình hóa học sau :

a. Cl2 + SO2 + H2O  HCl + H2SO4.

b. KMnO4 + HCl  KCl + MnCl2 + Cl2 + H2O.

c. FeSO4 + H2SO4 + KMnO4  Fe2(SO4)3 + K2SO4 + MnSO4 + H2O

d. Al + HNO3*(rất loãng)*  Al(NO3)3 + N2 + H2O

e. M + HNO3 → M(NO3)n + NO + H2O.

f. K2Cr2O7 + FeSO4 +  H2SO4  →  Fe2(SO4)3 + Cr2(SO4)3 + K2SO4  + H2O.

**2.** Lấy hai thanh kim loại M có hóa trị II và có khối lượng bằng nhau. Thanh 1 nhúng vào dung dịch Cu(NO3)2 , thanh 2 nhúng vào dung dịch AgNO3 . Sau một thời gian khối lượng thanh 1 giảm 0,15% và khối lượng thanh 2 tăng 22,65% so với ban đầu. Số mol của Cu(NO3)2 và AgNO3 trong hai dung dịch giảm theo tỉ lệ 1:2. Xác định kim loại M.

**Bài 4 (3,5 điểm )**

**1.** Cho 200g SO3 vào 1,5l dung dịch H2SO4 14% (D = 1,12 g/ml ) được dung dịch A. Tính nồng độ % của dung dịch A.

**2.** Nguyên tử của nguyên tố X có tổng số hạt p, n, e bằng 58. Số hạt proton gần bằng số hạt nơtron. Tính số hạt mỗi loại và vẽ sơ đồ cấu tạo nguyên tử X.

**Bài 5 (4,0 điểm )**

**1.** Một loại muối ăn có lẫn các tạp chất là : CuCl2, MgCl2, Na2SO4, MgSO4, CuSO4. Hãy viết sơ đồ để thu được NaCl tinh khiết.

**2.** Hốn hợp A gồm Al, Al2O3 , CuO tan hết trong 2l dung dịch H2SO4 0,5M cho dung dịch B và 6,72l H2 (đktc). Để dung dịch thu được bắt đầu kết tủa với NaOH thì thể tích tối thiểu dung dịch NaOH 0,5M phải thêm vào dung dịch B là 0,4l và để cho kết tủa bắt đầu không thay đổi nữa thì thể tích dung dịch NaOH 0,5M là 4,8l . Dung dịch thu được khi đó gọi là dung dịch C.

a) Tính % khối lượng các chất trong A.

b) Thêm dung dịch HCl 1M vào dung dịch C. Tính thể tích dung dịch HCl 1M cần phải dùng để :

- Có được kết tủa hoàn toàn.

- Kết tủa tan trở lại hoàn toàn.

- Kết tủa sau khi nung cho ra chất rắn nặng 10,2g.

*Cho biết : Ca : 40 Cu : 64 Al : 27 Na :23 Fe : 56 Zn : 65*

*H : 1 Pb : 207 S : 32 O : 16 Cl : 35,5*

*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\* Hết \*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\**

*Họ và tên thí sinh :……………………………… Số báo danh :………… Phòng thi:………*

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | | | HƯỚNG DẪN CHẤM KÌ THI HỌC SINH GIỎI  **Năm học:** 2015-2016  **Môn thi: HÓA HỌC**  **Lớp 9 -THCS** | | |
| **STT** | **Nội dung** | | **Điểm** |
| **Câu 1**  **(5 điểm)** | **1.** Mỗi phương trình hóa học đúng được 0,25 điểm.  Ca → CaO → CaCO3 → CaCl2 → Ca(NO3)2 → Ca(NO2)2  Ca(OH)2 → Ca(HCO3)2 → CaCO­3  (1) 2 Ca + O2 → 2 CaO  (2) CaO + CO2 → CaCO3  (3) CaCO3 + 2 HCl → CaCl2 + CO2 + H2O  (4) CaCl2 + 2 AgNO3 → Ca(NO3)2 + 2AgCl↓  (5) 2Ca(NO3)2  2Ca(NO2)2 + O2↑  (6) Ca + 2 H2O → Ca(OH)2 + H2↑  (7) Ca(OH)2 + 2CO2 → Ca(HCO3)2  (8) Ca(HCO3)2  CaCO3 + CO2 + H2O | |  |
|  | **2.** Viết đúng các phương trình trong từng ống nghiệm, mỗi phương trình đúng được 0,25 điểm.  **-** Ống 1 đựng CaO:  CaO + CO2 → CaCO3  CaO + 2HCl → CaCl2 + H2O  CaO + H2O → Ca(OH)2  Ca(OH)2 + 2AgNO3 → Ca(NO3)2 + Ag2O↓ + H2O  - Ống 2 đựng CuO:  CuO + H2 → Cu + H2O  0,02mol 0,02mol  Cu + 2AgNO3 → Cu(NO3)2 + 2Ag↓  - Ống 3 đựng Al2O3:  Al2O3  + 6HCl → 2AlCl3 + 3H2O  - Ống 4 đựng Na2O:  Na2O + H2O → 2NaOH  0,02 mol 0,02mol  2NaOH + CO2 → Na2CO3 + H2O  Na2CO3 + CO2 + H2O → 2NaHCO3  NaOH + HCl → NaCl + H2O  2NaOH + 2AgNO3 → 2NaNO3 + Ag2O↓ + H2O | |  |
| **Câu 2**  **(4 điểm)** | **1.** Trích một ít các dung dịch trên ra các ống nghiệm làm mẫu thử, các ống nghiệm có đánh số thứ tự.  Dùng dung dịch NaOH dư nhận biết được từng chất:  + NH4Cl : xuất hiện khí không màu, mùi khai.  NH4Cl + NaOH → NaCl + NH3↑ + H2O  + FeCl2 : xuất hiện kết tủa trắng xanh  FeCl2 + 2NaOH → Fe(OH)2↓*trắng xanh* + 2NaCl  + FeCl3 : xuất hiện kết tủa nâu đỏ  FeCl3 + 3NaOH → Fe(OH)3↓*nâu* đỏ + 3NaCl  + AlCl3 : xuất hiện kết tủa keo trắng, sau đó kết tủa tan dần  AlCl3 + 3NaOH → Al(OH)3↓*keo trắng* + 3NaCl  Al(OH)3 + NaOH → NaAlO2 + 2H2O  + MgCl2 : xuất hiện kết tủa trắng  MgCl2 + 2NaOH → Mg(OH)2↓*trắng* + 2NaCl | | 0,25  0,25  0,25  0,25  0,25  0,25 |
|  | **2.**  *Các phương trình hóa học :*  Fe + H2 → không phản ứng  FeO + H2 → Fe + H2O (1)  Fe2O3 + 3 H2 → 2 Fe + 3 H2O (2)  Fe + CuSO4 → FeSO4 + Cu (3)  Gọi x, y, z lần lượt là số mol của Fe, FeO, Fe2O3 trong hỗn hợp M.  Ta có hệ phương trình:  56x + 72y + 160z = 4,72  (x + y+ 2z) . 56 = 3,92  4,72 – 56x + 64x = 4,96  Giải hệ phương trình ta có : x = 0,03 mol ; y = 0,02 mol ; z = 0,01 mol  Vậy % khối lượng các chất trong hỗn hợp M :      *% Fe2O3 =* 100% - 35,59% - 30,51% = 33,9% | | 0,25  0,25  0,25  0,25  0,25  0,25  0,25  0,25  0,25  0,25 |
| **Câu 3**  **(3,5 điểm)** | **1.**  a. Cl2 + SO2 + 2 H2O  2 HCl + H2SO4.  b.2 KMnO4 + 16 HCl  2 KCl + 2 MnCl2 + 5 Cl2 + 8 H2O.  c. 10 FeSO4 + 8 H2SO4 + 2 KMnO4 5 Fe2(SO4)3 + K2SO4 +  + 2 MnSO4 + 8 H2O  d. 10 Al + 36 HNO3*(rất loãng)*  10 Al(NO3)3 + 3 N2 + 8 H2O  e. 3 M + 4n HNO3 → 3 M(NO3)n + n NO + 2n H2O.  f. K2Cr2O7 + 6 FeSO4 + 7 H2SO4  →  3 Fe2(SO4)3 + Cr2(SO4)3 +  K2SO4  + 7 H2O. | | 0,25  0,25  0,25  0,25  0,25  0,25 |
|  | **2.** Phương trình hóa học :  M + Cu(NO3)2 → M(NO3)2 + Cu↓ (1)  x mol x mol x mol  M + 2 AgNO3 → M(NO3)2 + 2 Ag↓ (2)  x mol 2x 2x mol  Theo bài ra, số mol Cu(NO3)2 và AgNO3 trong hai dung dịch giảm theo tỉ lệ 1:2  =˃ gọi số mol Cu(NO3)2 ở (1) là x mol  =˃ số mol AgNO3 ở (2) là 2x mol  Gọi m là khối lượng mỗi thanh kim loại.  Theo (1) và bài ra: khối lượng thanh 1 giảm  =˃ mgiảm =  =˃  (I)  Theo (2) và bài ra : khối lượng thanh 2 tăng  =˃ mtăng =  =˃  (II)  Từ (I) và (II) =˃  =˃ 22,65 ( M – 64) = 0,15 (216 – M ) =˃ M = 65  Vậy kim loại M là Zn (kẽm) | | 0,50  0,25  0,25  0,25  0,75 |
| **Câu 4**  **(3,0 điểm)** | **1.** nSO3  =  m dd H2SO4 ban đầu =  Khối lượng H2SO4 trong dung dịch ban đầu :  bđ  = 1680 . 14% = 235,2 g  Phương trình hóa học khi cho SO3 vào dung dịch H2SO4 :  SO3 + H2O → H2SO4  2,5mol 2,5mol 2,5mol  Theo PTHH , nH2SO4 = nSO3 = 2,5mol  Khối lượng H2SO4 trong dung dịch A là :  235,2 + 2,5 . 98 = 480,2 g  Khối lượng dung dịch A là : mddA = 200 + 1680 = 1880 g  Vậy nồng độ % của dung dịch A là : | | 0,25    0,25  0,25  0,50  0,25 |
|  | **2.** Gọi p, n ,e lần lượt là số proton, nơtron, electron trong nguyên tử X.  Theo bài ra : p + n + e = 58 (1)  Do nguyên tử trung hòa về điện nên : p = e (2)  Từ (1)(2) =˃ 2p + n = 58 =˃ n = 58 – 2p  Mặt khác, với các nguyên tố có hạt nhân bền ta luôn có:    Vì p Є Z nên : p = 17, 18, 19  - Nếu p = 17 =˃ n = 58 – 2.17 = 24 (loại)  - Nếu p = 18 =˃ n = 58 – 2.18 = 22 (loại)  - Nếu p = 19 =˃ n = 58 – 2.19 = 20 ( tm vì số p gần bằng số n)  Vậy e = p = 19 ; n = 20  Sơ đồ cấu tạo nguyên tử  Kali.PNG | | 0,25  0,25    0,50  0,50  0,50 |
| **Câu 5**  **(4,5 điểm)** | **1.** Sơ đồ tinh chế NaCl tinh khiết :  NaCl NaCl NaCl  CuCl2  CuCl2  + dd Na2CO3  Na2CO3 dư  MgCl2 + dd BaCl2 MgCl2  CuCO3↓  Na2SO4 BaCl2 dư MgCO3↓  MgSO4 BaSO4↓ BaCO3↓  CuSO4    + dd HCl dư NaCl đun cạn NaCl  HCl dư | | 1,00 |
|  | **2.**  **a.** Các PTHH xảy ra :  2 Al + 3 H2SO4 → Al2(SO4)3 + 3 H2↑ (1)  Al2O3  + 3 H2SO4 → Al2(SO4)3 + 3 H2O (2)  CuO + H2SO4 → CuSO4 + H2O (3)  Dung dịch B gồm : Al2(SO4)3 , CuSO4 , có thể có H2SO4 dư  nH2/ (1) = 0,3 mol  Cho dung dịch B tác dụng với NaOH:  H2SO4 + 2 NaOH → Na2SO4 + 2 H2O (4)  Al2(SO4)3 + 6 NaOH → 2 Al(OH)3↓ + 3 Na2SO4  (5)  CuSO4 + 2 NaOH → Cu(OH)2↓ + Na2SO4 (6)  Al(OH)3 + NaOH → NaAlO2 + 2 H2O (7)  Theo bài ra, số mol NaOH dùng để trung hòa axit dư là 0,2 mol  =˃ nH2SO4 dư =  Mà nH2SO4 bđ = 1mol =˃ nH2SO4 (1;2;3) = 0,9mol  Gọi a , b là số mol của Al2O3 và CuO  Theo (1;2;3) và bài ra : nH2SO4 = 0,3 + 3a + b = 0,9  =˃ 3a + b = 0,6 (I)  Để lượng kết tủa không đổi thì phản ứng (7) vừa xong ( Al(OH)3 hết )  nNaOHdùng = 2,4 mol  Theo (1;2;…;7) và bài ra : 6. (0,1 +a) + 2.(0,1 +a) + 2b + 0,2 = 2,4  `=˃ 8a + 2b = 1,4 (II)  Từ (I) và (II) =˃ a = 0,1mol ; b = 0,3mol  Khối lượng hỗn hợp A là : mA = 5,4 + 0,1.102 + 0,3 . 80 = 39,6 g  Vậy % khối lượng các chất trong A là :  %mAl =  %mAl2O3=  %mCuO = 100% - 13,64% - 25,76% = 60,6%  **b.** Dung dịch C gồm có : Na2SO4 1mol ; NaAlO2 0,4mol  - Để có được kết tủa hoàn toàn thì dung dịch HCl 1M phải thêm vào ddC đủ để hòa tan NâlO2  HCl + NaAlO2 + H2O→ NaCl + Al(OH)3↓ (8)  Từ (8) ta có nHCl = nNaAlO2 = 0,4 mol  =˃ VHCl  - Sau khi dùng 0,4l HCl 1M để tạo thành kết tủa hoàn toàn khi cho vào dung dịch C thì để lượng kết tủa đó tan trở lại hoàn toàn cần phải thêm vào đó lượng ddHCl đủ để hòa tan Al(OH)3 ở (8)  Al(OH)3 + 3 HCl → AlCl3 + H2O (9)  0,4mol 1,2mol  Theo (9) : nHCl/(9) = 1,2 mol  =˃ VHCl =  - Khi cho dung dịch HCl vào dung dịch C kết tủa duy nhất thu được là Al(OH)3 vì vậy khi nung kết tủa đến khối lượng không đổi thu được chất rắn là Al2O3  nAl2O3 = 0,1 mol  2Al(OH)3 → Al2O3 + 3 H2O (10)  + TH1 :Có (8) nhưng không có (9)  =˃ nHCl = nAl(OH)3/(10) = 0,2 mol  =˃ VHCl = 0,2l  + TH2 : có (8) và (9) = ˃ NaAlO2 hết, HCl dư sau (8)  Theo (8;9;10) : nHCl = 0,4 + (0,4 – 0,2).3 = 1 mol  =˃ VHCl = 1l | | 0,50  0,25  0,50  0,25  0,25  0,25      0,50  0,25  0,25  0,25  0,25 |