|  |  |
| --- | --- |
| SỞ GD&ĐT THANH HÓA**TRƯỜNG THCS VÀ THPT NGHI SƠN** | **ĐỀ KSCL ĐỘI TUYỂN HỌC SINH GIỎI**  **NĂM HỌC 2018-2019****Môn: Hóa Học – Lớp 11 THPT** |
|  | Thời gian: 180 phút**Ngày thi: 16/12/2019** |

**Câu 1. (1,5 điểm)**

Ion X- có cấu hình electron lớp ngoài cùng là 4s24p6.

**a.** Hãy viết cấu hình electron của X, xác định số electron độc thân trong một nguyên tử X.

**b.** Dựa vào cấu hình electron hãy xác định vị trí của X trong bảng HTTH, giải thích.

**c.** Nêu tính chất hoá học của X, viết phương trình phản ứng minh họa.

**d.** Khi sục không khí vào một dung dịch chứa hợp chất Y của nguyên tố X thu được đơn chất của nguyên tố X. Hãy viết phương trình hóa học xảy ra và chỉ rõ chất oxi hóa, chất khử trong phản ứng.

**Câu 2. (2 điểm)**

Hòa tan hoàn toàn m gam hỗn hợp X gồm Na, K2O, Ba và BaO (trong đó oxi chiếm 10% về khối lượng) vào nước, thu được 100 ml dung dịch Y và 0,56 lít khí H2 (đktc). Trộn 100 ml dung dịch Y với 400 ml dung dịch gồm HCl 0,4M và HNO3 0,1M, thu được 500 ml dung dịch có pH=1.

**1)** Viết các phương trình phản ứng hoá học đã xảy ra.

**2)** Tính giá trị của m.

**Câu 3. (1,5 điểm)**

|  |  |
| --- | --- |
| Nhỏ từ từ đến dư dung dịch Ba(OH)2 vào dung dịch chứa m gam hỗn hợp Al2(SO4)3, AlCl3 và Al(NO3)3 (trong đó AlCl3 và Al(NO3)3 có số mol bằng nhau). Sự phụ thuộc của khối lượng kết tủa (y gam) vào số mol Ba(OH)2 (x mol) được biểu diễn bằng đồ thị (hình bên).  |  |

**1)** Viết các phương trình phản ứng hoá học để giải thích sự biến thiên của đồ thị.

**2)** Tính giá trị của m.

**Câu 4. (2,0 điểm)**

**1.** Cân bằng phương trình phản ứng dưới dạng ion thu gọn cho các thí nghiệm sau (mỗi thí nghiệm viết 1 phương trình)

**a.** Hòa tan FeSx trong dung dịch HNO3 đặc, dư và đun nóng.

**b.** Cho dung dịch K2S dư vào dung dịch Fe2(SO4)3.

**c.** Cho dung dịch NH4HSO4 vào dung dịch Ba(HSO3)2.

**d.** Cho dung dịch Ba(AlO2)2 vào dung dịch Al2(SO4)3.

**e.** Cho a mol kim loại Ba vào dung dịch chứa a mol NH4HCO3.

**2.** X là một hợp chất tạo bởi sắt và cacbon có trong một loại hợp kim. Trong X có 93,33% khối lượng của Fe. Hòa tan X trong HNO3 đặc nóng, thu được hỗn hợp khí Y. Cho Y tác dụng với dung dịch NaOH dư, cô cạn dung dịch sau phản ứng, thu được hỗn hợp chất rắn Z. Nung Z đến khối lượng không đổi, thu được hỗn hợp chất rắn T. Hòa tan hỗn hợp T trong dung dịch H2SO4 loãng, đun nóng, thu được hỗn hợp khí Q. Hỗn hợp Q làm nhạt màu dung dịch KMnO4 trong H2SO4 loãng.

**a.** Xác định công thức phân tử của X và các chất có trong hỗn hợp T.

**b.** Viết phương trình phản ứng của T với H2SO4, khí Q với dung dịch KMnO4.

**Câu 5. (2 điểm)**

**1)** Bằng kiến thức về phân bón hoá học, em hãy giải thích câu tục ngữ:

“Lúa chiêm lấp ló đầu bờ

Hễ nghe tiếng sấm phất cờ mà lên”

**2)** X và Y là 2 trong số 4 chất sau: NaCl, FeCl2, Fe(NO3)2 và Al(NO3)3. Hòa tan hoàn toàn hỗn hợp hai chất X và Y (có số mol bằng nhau) vào nước thu được dung dịch Z. Chia Z thành 3 phần bằng nhau để tiến hành 3 thí nghiệm:

Thí nghiệm 1: Cho dung dịch NaOH dư vào phần 1, thu được n1 mol kết tủa.

Thí nghiệm 2: Cho dung dịch NH3 dư vào phần 2, thu được n2 mol kết tủa.

Thí nghiệm 3: Cho dung dịch AgNO3 dư vào phần 3, thu được n3 mol kết tủa.

Biết các phản ứng xảy ra hoàn toàn và n1 < n2 < n3.

Hãy chỉ ra cặp chất X, Y phù hợp, viết các phương trình phản ứng xảy ra và giải thích sự lựa chọn đó.

**Câu 6.****(2 điểm)**

 Cho 3,64 gam hỗn hợp gồm oxit, hiđroxit và muối cacbonat trung hòa của một kim loại M có hóa trị II tác dụng vừa đủ với 117,6 gam dung dịch H2SO4 10%. Sau phản ứng thoát ra 448 ml một chất khí (đktc) và dung dịch muối duy nhất có nồng độ 10,876%. Biết khối lượng riêng của dung dịch muối này là 1,093 g/ml và quy đổi ra nồng độ mol thì giá trị là 0,545M.

 **1)** Xác định kim loại M.

 **2)** Tính % khối lượng của các chất có trong hỗn hợp đầu.

**Câu 7. (1 điểm)**

Nhiệt phân 98 gam KClO3 (có xúc tác MnO2), sau một thời gian thu được 93,2 gam chất rắn và khí A. Cho toàn bộ khí A phản ứng hết với hỗn hợp kim loại X gồm Mg, Fe thu được hỗn hợp chất rắn Y cân nặng 15,6 gam. Hoàn tan hoàn toàn hỗn hợp Y bằng dung dịch H2SO4 đặc nóng, dư thu được 0,56 lít khí SO2 (đktc, sản phẩm khử duy nhất của S+6). Tính thành phần % khối lượng của Mg trong hỗn hợp X.

**Câu 8.** **(4 điểm)**

**1.** Một bình kín chứa hỗn hợp khí X gồm propin (0,2 mol), propen (0,3 mol), hiđro (0,5 mol) và một ít bột niken. Nung nóng bình một thời gian, thu được hỗn hợp khí Y có tỉ khối so với H2 bằng 14,4. Dẫn khí Y qua bình 1 đựng dung dịch AgNO3 dư trong dung dịch NH3, thu được m gam kết tủa và hỗn hợp khí Z thoát ra. Dẫn khí Z qua bình 2 đựng dung dịch brom dư, thấy có 24 gam brom phản ứng và hỗn hợp khí T thoát ra. Biết các phản ứng hoá học trong bình 1 và bình 2 đã xảy ra hoàn toàn.

**a)** Viết các phương trình phản ứng hoá học đã xảy ra.

**b)** Tính giá trị của m.

 **2.** Cho 47 (g) hỗn hợp 2 ancol đi qua Al2O3 (nhôm oxit) nung nóng được hỗn hợp A gồm ete, anken, ancol dư và hơi nước. Tách nước ra khỏi hỗn hợp A được hỗn hợp B. Lấy nước tách được ở trên tác dụng với Na dư được 4.704 lít H2 (đktc) . Lượng anken phản ứng vừa đủ với 1.35 lít Br2 0.2M .
Phần ete và rượu trong B chiếm 16.128 lít ở 136.5 độ C và 1 atm.
**a)** Tính hiệu suất ancol tách nước tạo anken biết hiệu suất của mỗi ancol là như nhau, số mol ete bằng nhau.
**b)** Tìm CTPT 2 ancol.

**Câu 9. (2 điểm)**

Hòa tan hết 28,16 gam hỗn hợp rắn X gồm Mg, Fe3O4 và FeCO3 vào dung dịch chứa H2SO4 và NaNO3, thu được 4,48 lít (đktc) hỗn hợp khí Y (gồm CO2, NO, N2, H2) có khối lượng 5,14 gam và dung dịch Z chỉ chứa các muối trung hòa. Dung dịch Z phản ứng tối đa với 1,285 mol NaOH, thu được 43,34 gam kết tủa và 0,56 lít khí (đktc). Nếu cho Z tác dụng với dung dịch BaCl2 dư thì thu được 166,595 gam kết tủa. Biết các phản ứng xảy ra hoàn toàn. Tính % khối lượng từng chất ban đầu

**Câu 10. (2 điểm)**

 **1.** Trong phòng thí nghiệm bộ dụng cụ vẽ dưới đây có thể dùng để điều chế những chất khí nào trong số các khí sau: Cl2, NO, NH3, SO2, CO2, H2, C2H4,O2? giải thích. Mỗi khí điều chế được hãy chọn một cặp chất A và B thích hợp và viết phản ứng điều chế chất khí đó?



**2.** Cho các dung dịch riêng biệt mất nhãn sau : Na2SO4, AlCl3, FeSO4, NaHSO4,FeCl3. Chỉ dùng dung dịch K2S hãy nhận biết các dung dịch trên ngay ở lần thử đầu tiên. Viết các phương trình hoá học minh hoạ ?

 **-------- HẾT----------**

**TRƯỜNG THCS VÀ THPT NGHI SƠN HƯỚNG DẪN CHẤM ĐỀ CHỌN HS LỚP 11**

 **MÔN : HÓA HỌC NĂM HỌC 2019-2020**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **CÂU** | **HƯỚNG DẪN GIẢI** | **ĐIỂM** |
| **Câu 1** | a.\* Nguyên tử X có ít hơn ion X- 1 electron nên X có cấu hình electron  1s22s22p63s23p63d104s24p5.\* Trong nguyên tử X có 1 electron độc thân.**b.**X thuộc chu kỳ 4 vì có 4 lớp electron, X thuộc nhóm VIIA vì nó là nguyên tố p và có 7 electron ở lớp ngoài cùng.**c.** X có tính oxihoa mạnh và có tính khử 3Br2 + 2Al → 2AlBr3  5Cl2 + Br2 + 6H2O → 10HCl + HBrO3**d.** O2 + 4HBr → Br2 + 2H2O  O2 là chất oxihoa, HBr là chất khử. | **0,25****0,25****0,25****0,25****0,25****0,25** |
| **Câu 2** | \* Phản ứng hoà tan X vào nước2Na + 2H2O → 2NaOH + H2 (1)2Ba + 2H2O → Ba(OH)2 + H2 (2)K2O + H2O → 2KOH (3)BaO + H2O → Ba(OH)2 (4)\* Phản ứng của dung dịch Y với dung dịch HCl và H2SO4H+ + OH- → H2O (5)\* 500ml dung dịch có pH=1 => dư sau phản ứng (5) = 0,1.0,5=0,05 mol\* 400 ml dung dịch gồm HCl 0,4M và HNO3 0,1M có = (0,4+0,1).0,4=0,2 mol tham gia phản ứng (5) = 0,2 - 0,05 = 0,15 mol\* Theo phản ứng (5), tham gia phản ứng (5) =0,15 mol\* Theo phản ứng (1) và (2), sinh ra trong phản ứng (1) và (2) = 2 =0,05molVậy sinh ra trong phản ứng (3) và (4) = 0,15 – 0,05 = 0,1 mol\* Theo phản ứng (3) và (4), trong K2O và BaO = =0,05 mol trong X = 0,05.16=0,8 gam => mX = 0,8:10% = 8 gam | **0,25****0,25****0,25****0,25****0,25****0,25****0,25****0,25** |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Câu 3** | **1)** Viết các phương trình phản ứng hoá học để giải thích sự biến thiên của đồ thị.Đoạn 1: khối lượng kết tủa tăng nhanh là do sự xuất hiện đồng thời của 2 kết tủa BaSO4 và Al(OH)3 theo phương trình: 3Ba(OH)2 + Al2(SO4)3 → 3BaSO4 + 2Al(OH)3.Đoạn 2: khối lượng kết tủa tăng chậm hơn đoạn 1 là do đoạn này chỉ xuất hiện 1 kết tủa Al(OH)3Al3+ + 3OH- → Al(OH)3Đoạn 3: khối lượng kết tủa giảm dần là do Al(OH)3 bị hoà tan trong Ba(OH)2 dư:Ba(OH)2 + 2Al(OH)3 → Ba(AlO2)2 + 4H2O.Đoạn 4: khối lượng kết tủa không thay đổi là do kết tủa BaSO4 không phản ứng với Ba(OH)2.**2)** Tính giá trị của m.Với y=17,1 gam, ta có phương trình phản ứng hoá học: 3Ba(OH)2 + Al2(SO4)3 → 3BaSO4 + 2Al(OH)3. a => 3a 2a (mol) => mkết tủa = 3a.233 + 2a.78 = 17,1 gam => a = 0,02=> = 0,06 molVới x=0,18 => = 0,36 mol, ta có phương trình phản ứng hoá học:Al3+ + 3OH- → Al(OH)30,12 <=0,36 (mol)Áp dụng định luật bảo toàn điện tích, ta có: =0,12.3-0,06.2=0,24 molVì AlCl3 và Al(NO3)3 có số mol bằng nhau nên = 0,12 molm= =0,12.27+0,06.96+0,12.62+0,12.35,5=20,7 gam | **0,25****0,25****0,25****0,25****0,25****0,25** |
| **Câu 4** | **1.** **a.** FeSx +(4x+6) H+ +(6x+3)NO3- → Fe3+ + xSO42- +( 6x+3) NO2 +(2x+3) H2O**b.** 3S2- + 2Fe3+ → 2FeS + 3S **c.** HSO4- + HSO3- + Ba2+ → BaSO4 + SO2 +H2O.**d.** 3Ba2++ 6AlO2- + 2Al3+ +3SO42- +12H2O → 3BaSO4 + 8Al(OH)3có thể chấp nhận: Ba2++ 3AlO2- +Al3+ +SO42- +6H2O → BaSO4 + 4Al(OH)3**e.** Ba + NH4+ + HCO3- → BaCO3 + NH3 + H2**2.** **a. .** X là Fe3C.  **b.** T+ H2SO4 và Q + dung dịch KMnO43NaNO2 + H2SO4 →Na2SO4 + NaNO3 + 2NO + H2O.Na2CO3 + H2SO4 → Na2SO4 + H2O + CO2.5NO + 3KMnO4 + 2H2SO4 → Mn(NO3)2 + 2MnSO4 + 3KNO3 + 2H2OHoặc: 5NO + 3MnO4- + 4H+ → 3Mn2+ + 5NO3- + 2H2O | **0,25****0,25****0,25****0,25****0,25****0,25****0,25****0,25****0,25****0,25** |
| **Câu 5** | **1)** Giải thích câu tục ngữ:Tiếng sấm (tia lửa điện), là tác nhân giúp cho N2 kết hợp với O2 theo phản ứng:N2 + O2 2NONO kết hợp với O2 trong không khí theo phản ứng:2NO + O2 → 2NO2NO2 kết hợp với O2 không khí và nước mưa theo phản ứng:4NO2 + O2 + 2H2O → 4HNO3Trong H2O, HNO3 bị phân li tạo ra ion NO3-, là đạm nitrat, có tác dụng kích thích sự sinh trưởng và phát triển của cây trồng.**2.** Cặp chất X và Y là FeCl2 và Al(NO3)3.TN1: FeCl2 + 2NaOH → Fe(OH)2↓ + 2NaCl.Al(NO3)3 + 4NaOH → NaAlO2 + 3NaNO3 + 2H2O.TN2: FeCl2 + 2NH3 + 2H2O → Fe(OH)2↓ + 2NH4Cl.Al(NO3)3 + + 3NH3 + 3H2O → Al(OH)3↓ + 3NH4NO3.TN3: FeCl2 + 3AgNO3 → Fe(NO3)2 + 2AgCl↓.và Fe(NO3)2 + 2AgNO3 → Fe(NO3)3 + Ag↓.Hoặc FeCl2 + 3AgNO3 → Fe(NO3)3 + 2AgCl↓ + Ag↓.Nếu chọn nX=nY = 1 mol thì n1=1 mol; n2=2 mol; n3=3 mol, tức là n1 < n2 < n3 | **0,25****0,25****0,25****0,25****0,25****0,25****0,25****0,25** |
| **Câu 6** | **1.**Đặt số mol của MO, M(OH)2, MCO3 tương ứng là x, y, z.Nếu tạo muối trung hòa ta có các phản ứng MO + H2SO4 MSO4 + H2O (1) M(OH)2 + H2SO4 MSO4 + 2H2O (2) MCO3 + H2SO4 MSO4 + H2O + CO2 (3)Nếu tạo muối axít ta có các phản ứng MO + 2H2SO4 M(HSO4)2 + H2O (4) M(OH)2 + 2H2SO4 M(HSO4)2 + 2H2O (5) MCO3 + 2H2SO4 M(HSO4)2 + H2O + CO2 (6)Ta có : **-TH1:** Nếu muối là MSO4: M + 96 = 218 => M=122. (loại)**-TH2:** Nếu là muối M(HSO4)2: M + 97.2 = 218 => M = 24 (Mg)Vậy xảy ra phản ứng (4,5,6) tạo muối Mg(HSO4)2**2.** Theo (4,5,6) : Số mol CO2 = 0,448/22,4 = 0,02 mol => z = 0,02 (I)Số mol H2SO4 = mol => 2x + 2y + 2z = 0,12 (II)Đề bài: 40x + 58y + 84z = 3,64 (III) Giải hệ (I,II,III): x = 0,02; y = 0,02; z = 0,02 % MgO = 40.0,02/ 3,64 = 21,98% %Mg(OH)2 = 58.0,02/3,64 = 31,87%  %MgCO3 = 84.0,02/3,64 = 46,15% | **0,25****0,25****0,25****0,25****0,25****0,25****0,25****0,25** |
| **Câu 7** | Phản ứng nhiệt phân: 2KClO3 2KCl + 3O2Khí A là O2, ta có: mO2 = 98-93,2 = 4,8 gam; nO2 =0,15 mol → mkim loại = 15,6 -4,8 = 10,8 (g).Theo PP bảo toàn e:Ta có hệ:  24x + 56y = 10,8 2x + 3y = 0,65 → x = 0,1; y = 0,15 → mMg = 0,1. 24 = 2,4 gam. %m(Mg) = 2,4. 100/10,8 = 22,22%. | **0,25****0,25****0,25****0,25** |
| **Câu 8** | **1.** Viết các phương trình phản ứng hoá học đã xảy ra.Phản ứng cộng H2C3H4 + H2 C3H6C3H6 + H2 C3H8Hỗn hợp khí Y gồm C3H4, C3H6, C3H8 và H2; phản ứng với dung dịch AgNO3 dư trong NH3:CH≡C-CH3 + AgNO3 + NH3 →CAg≡C-CH3 + NH4NO3.Hỗn hợp khí Z gồm C3H6, C3H8 và H2; phản ứng với dung dịch brom dư:C3H6 + Br2 → C3H6Br2Hỗn hợp khí T gồm C3H8 và H2.Tính giá trị của m.\* mX= 0,2.40 + 0,3.42 + 0,5.2 = 21,6 gam = mYMY = 14,4.2 = 28,8 => nY = 21,6/28,8 = 0,75 mol1 mol X 0,75 mol Y => số mol hỗn hợp giảm = 0,25 mol = số mol H2 đã phản ứng.\* (phản ứng với Z) = 24/160 = 0,15 mol \* (trong X) = 0,2.2 + 0,3.1 = 0,7 mol=> => => m=0,15.147=22,05 gam**2**.**a,** Số mol H2O = 2.4,704/22,4 = 0,42(mol)Số mol anken = 1,35.0,2 = 0,27(mol)Số mol ete = 0,42 - 0,27 = 0,15(mol)Số mol ete + rượu dư = 1.16,128/(409,5.22,4/273) = 0,48(mol)Số mol ancol dư = 0,48 - 0,15 = 0,33(mol)Số mol ancol lúc đầu = Số mol anken + Số mol ancol dư + 2.Số mol ete⇒ Số mol ancol lúc đầu = 0,27 + 0,33 + 2.0,15 = 0,9(mol)Hiệu suất tạo hai anken là như nhau nên bằng hiệu suất chung:H = (0,27/0,9).100% = 30%**b)**Gọi a, b là số mol mỗi ancol lúc đầu.a + b = 0,9Do số mol các ete bằng nhau nên số mol mỗi ancol tạo ete đều bằng 0,15.a, b phải có 30% tạo anken, 70% còn lại tạo ete và dư ⇒ 0,7a > 0,15 và 0,7b > 0,15⇒ a, b > 3/14⇒ 3/14 < a, b < 0,9 - 3/14 = 24/35⇒ (3/14)/(24/35) < a/b < (24/35)/(3/14)⇒ 5/16 < a/b < 3,2M(trung bình) = 47/0,9 = 52,22 ⇒ Có một ancol nhỏ hơn 52,22. Đó là C2H5OHGọi M là khối lượng phân tử của rượu kia.Áp dụng đường chéo:a/b = (M - 47/0,9)/(47/0,9 - 46) < 3,2⇒ M < 72,133M = 60: C3H7OH | **0,25****0,25****0,25****0,25****0,25****0,25****0,25****0,25****0,25****0,25****0,25****0,25****0,25****0,25****0,25****0,25** |
| **Câu 9** | Đặt x, y và z lần lượt là số mol Mg, Fe3O4 và FeCO3mX=24x+232y+116z=28,16 (1)Z + NaOH ---> Kết tủa + Khí (NH3)có nNH3=0,025 mol=> n(OH- trong k.tủa)=1,285-0,025=1,26 mol=> m(k.tủa hidroxit)=m(Mg2+)+m(Fe3+)+m(OH- trong k.tủa)=24x+56(3y+z)+1,26.17=43,34=> m(cation k.loại)=24x+56(3y+z)=21,92 (2)nBaSO4=0,715 => nH2SO4=0,715 => n(SO4 2-)=0,715 => nNa+=1,43 molBảo toàn Na: nNaNO3=nNa+ - nNaOH=0,145 molĐặt a là số mol H2O. Bảo toàn khối lượng:28,16+98.0,715+0,145.85=5,14+21,92+0,025.18+0,145.23+0,715.96+18a=> a=0,615Bảo toàn H, ta có: 0,715.2=2nH2+2nH2O+4nNH4+ => nH2=0,05Gọi b và c lần lượt là số mol NO và N2 trong YnY=z+b+c+0,05=0,2 (3)mY=44z+30b+28c+0,05.2=5,14 (4)Bảo toàn N: 0,145=b+2c+0,025 (5)(3),(4),(5) => z=0,04 ; b=0,1 và c=0,01Thế z vào (1) và (2) rồi giải hệ thu được x=0,4 và y=0,06% Mg= 34,09%, %Fe3O4= 49,43%; %FeCO3= 16,48%. | **0,25****0,25****0,25****0,25****0,25****0,25****0,25****0,25** |
| **Câu 10** | **1.** - Giải thích: Để điều chế được khí C như bộ dụng cụ vẽ thì khí C phải có đặc điểm: nặng hơn không khí (= 29) và không tác dụng với không khí. => có thể điều chế được các khí: Cl2, SO2, CO2, O2.- Phản ứng điều chế: 2KMnO4 + 16HCl  2KCl + 2MnCl2 + 5Cl2 + 8H2ONa2SO3 + H2SO4 (loãng)  Na2SO4 + SO2 + H2OCaCO3 + 2HCl 2NaCl + CO2 + H2OH2O2 (xúc tác MnO2)  H2O + 1/2O2 **2.** Khi cho dung dịch K2S lần lượt vào mẫu thử của các dung dịch trên thì: - Mẫu thử không có hiện tượng chứa dung dịch Na2SO4- Mẫu thử xuất hiện kết tủa trắng keo và có hiện tượng sủi bọt khí chứa AlCl3 :2AlCl3 + 3 K2S + 3H2O → 6KCl + 2Al(OH)3 + 3H2S- Mẫu thử có hiện ttượng sủi bọt khí chứa dung dịch NaHSO42 NaHSO4 + K2S → 2K2SO4 + H2S- Mẫu thử xuất hiện kết tủa đen chứa FeCl2: K2S + FeCl2→ FeS + 2NaCl - Mẫu thử xuất hiện kết tủa đen và vàng có chứa FeCl32FeCl3 + 3K2S → 6KCl + S + 2FeS | **0,5****0,5****0,25****0,25****0,25****0,25** |