**SỞ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO KỲ THI OLYMPIC THÁNG 4 TPHCM LẦN 1**

**THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH NĂM HỌC 2014-2015**

 **Môn thi : HOÁ HỌC 10**

 *Đề thi chính thức* **Thời gian: 150 phút** *(không kể thời gian phát đề)*

***Đề thi có 2 trang*** Ngày 04 tháng 4 năm 2015

***Câu 1*: (5 điểm)**

**1.1** Một hợp chất A tạo thành từ các ion X+ và Y2-. Trong ion X+ có 5 hạt nhân của hai nguyên tố và có 10 eletron. Trong ion Y2- có 4 hạt nhân thuộc hai nguyên tố trong cùng một chu kỳ và đứng cách nhau một ô trong bảng tuần hoàn. Tổng số eletron trong Y2- là 32. Hãy xác định các nguyên tố trong hợp chất A và lập công thức hóa học của A.

**1.2.** Có 3 nguyên tố A, B và C. A tác dụng mạnh với B ở nhiệt độ cao sinh ra D. Chất D bị thủy phân mạnh trong nước tạo ra khí cháy được và có mùi trứng thối. B và C tác dụng với nhau cho khí E, khí này tan trong nước tạo dung dịch làm quỳ tím hóa đỏ. Hợp chất A với C có trong tự nhiên và thuộc loại cứng nhất. Hợp chất chứa 3 nguyên tố A,B,C là muối không màu, tan trong nước và bị thủy phân. Xác định A,B,C và viết các phản ứng xảy ra ở trên.

**1.3.** Hòa tan một mẫu kẽm trong axit HCl ở 200C thấy kết thúc sau 27 phút. Ở 400C cũng mẫu đó tan hết sau 3 phút. Hỏi ở 550C, mẫu Zn tan sau bao lâu.

***Câu 2*: (5 điểm)**

**2.1.** Cân bằng các phản ứng sau bằng phương pháp cân bằng ion-eletron:

 a. Fe3O4 + Cr2O72- + H+ → Cr3+ + …….

 b. Sn2+ + BrO3- + Cl- → Br - + SnCl62- + …..

 c. SO32- + MnO4- + H2O → …………………..

**2.2.** Hỗn hợp khí gồm 1 mol N2 và 3 mol H2 được gia nhiệt tới 3870C tại áp suất 10 atm. Hỗn hợp cân bằng chứa 3,85% NH3 về số mol. Xác định KC và KP.

***Câu 3*: (5điểm)**

**3.1.** Axit H2SO4 100% hấp thụ SO3 tạo oleum. Hỏi cần bao nhiêu gam oleum có hàm lượng SO3 là 71% pha vào 100 ml dung dịch H2SO4 40%(d=1,31 g/ml) để tạo ra oleum có hàm lượng SO3 là 10%

**3.2.** Sắp xếp các oxit axit: HClO; HClO2; HClO3; HClO4 theo thứ tự

 - Tăng dần tính oxi hóa ; - Tăng dần tính axit

 Giải thích ngắn gọn.

**3.3.** Tính năng lượng liên kết trung bình C-H từ các kết quả thực nghiệm sau

 - Nhiệt đốt cháy **CH4**= -801,7 kJ/mol

 - Nhiệt đốt cháy hidro = -241,5 kJ/mol

 - Nhiệt đốt cháy than chì= -393,4 kJ/mol

 - Nhiệt hóa hơi than chì= 715 kJ/mol

 - Năng lượng liên kết H-H =431,5 kJ/mol.

 Các kết quả đều đo được ở 2980K và 1 atm.

**Câu 4: (5 điểm)**

**4.1.** Hỗn hợp X có khối lượng 82,3 gam gồm KClO3,Ca(ClO3)2,CaCl2 và KCl. Nhiệt phân hoàn toàn X thu được 13,44 lít O2 (đkc), chất rắn Y gồm CaCl2 và KCl. Toàn bộ Y tác dụng vừa đủ với 0,3 lít dung dịch K2CO3 1M thu được dung dịch Z. Lượng KCl có trong Z nhiều gấp 5 lần lượng KCl trong X. Phần trăm khối lượng KCl trong X là

**4.2.** Tiến hành nung x1 gam Cu với x2 gam Oxi thì thu được sản phẩm A1. Đun nóng A1 trong x3 gam dung dịch H2SO4 98%. Sau khi kết thúc phản ứng thu được dung dịch A2 và khí A3. Khí A3 không tạo kết tủa với dung dịch Pb(NO3)2 nhưng làm nhạt màu dung dịch brom, được hấp thụ hoàn toàn bởi 200 ml dung dịch NaOH 0,15M tạo ra 2,3 gam muối. Khi cô cạn dung dịch A2 thì thu được 30 gam tinh thể CuSO4.5H2O. cho dung dịch A2 tác dụng với dung dịch NaOH, để thu được lượng kết tủa lớn nhất phải dùng ít nhất 300 ml dung dịch NaOH 1M. tính x1, x2 và x3.

**HẾT**

 Cho khối lượng nguyên tử của các nguyên tố: H = 1; C = 12; O =16; Na = 23; Al = 27; S = 32; Cl=35,5; K=39; Ca = 40; Fe = 56; Cu=64 ; Ag=108 ;

 Học sinh không được phép sử dụng bảng tuần hoàn các nguyên tố hóa học và bảng tính tan.

 ***Họ và tên:*** ………………………………***Số báo danh:*** ……………………………

**SỞ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO HƯỚNG DẪN CHẤM**

**THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH KỲ THI OLYMPIC THÁNG 4 TPHCM LẦN 1**

 **NĂM HỌC 2014-2015**

 **Môn thi : HOÁ HỌC 10**

**Câu 1: (4 điểm)**

**1.1** Một hợp chất A tạo thành từ các ion X+ và Y2-. Trong ion X+ có 5 hạt nhân của hai nguyên tố và có 10 eletron. Trong ion Y2- có 4 hạt nhân thuộc hai nguyên tố trong cùng một chu kỳ và đứng cách nhau một ô trong bảng tuần hoàn. Tổng số eletron trong Y2- là 32. Hãy xác định các nguyên tố trong hợp chất A và lập công thức hóa học của A.

**1.2.** Có 3 nguyên tố A, B và C. A tác dụng mạnh với B ở nhiệt độ cao sinh ra D. Chất D bị thủy phân mạnh trong nước tạo ra khí cháy được và có mùi trứng thối. B và C tác dụng với nhau cho khí E, khí này tan trong nước tạo dung dịch làm quỳ tím hóa đỏ. Hợp chất A với C có trong tự nhiên và thuộc loại cứng nhất. Hợp chất chứa 3 nguyên tố A,B,C là muối không màu, tan trong nước và bị thủy phân. Xác định A,B,C và viết các phản ứng xảy ra ở trên.

**1.3.** Hòa tan một mẫu kẽm trong axit HCl ở 200C thấy kết thúc sau 27 phút. Ở 400C cũng mẫu đó tan hết sau 3 phút. Hỏi ở 550C, mẫu Zn tan sau bao lâu.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Câu1** |  **HƯỚNG DẪN CHẤM** | **Điểm** |
| **1.1** **2đ** | * Xác định X+
* X+ có 10 electron ⇒ nên tổng proton trong 5 hạt nhân là 11
* = 2,2. Vậy có 1 nguyên tử là H
* Gọi nguyên tử thứ hai trong X+ là R, công thức X+ có thể là;
* RH4+ : ZR + 4 =11 ⇒ ZR = 7 (N) ; X+: NH4+ (nhận)
* R2H3+ : 2ZR + 3 =11 ⇒ ZR = 4 loại : R3H2+ : 3ZR + 2 =11 ⇒ ZR = 3 loại
* Xác định Y2-Y2- có 32 eletron nên tổng số hạt proton trong 4 nguyên tử là 30.
* = 7,5 ⇒ 2 nguyên tử trong Y2- đều thuộc cùng chu kỳ 2.
* Gọi 2 nguyên tử là A,B: ZB= ZA +2
* Công thức Y2- có thể là
* AB32- : ZA+ 3ZB = 30
* ZB= ZA +2 ⇒ ZA= 6 (C); ZB = 8 (O)
* A2B22- : 2ZA+ 2ZB = 30
* ZB= ZA +2 ⇒ ZA= 6,5; ZB = 8,5 loại
* A3B2- : 3ZA+ ZB = 30
* ZB= ZA +2 ⇒ ZA= 7; ZB = 9 loại
* Hợp chất A có công thức (NH4)2CO3
 | **0,25đ****0,25đ****0,25đ****0,25đ****0,25đ****0,25đ****0,5đ** |
| **1.2****2đ** | AnBm  là muối khi thủy phân cho H2S; hợp chất AxCy là Al2O3Vậy A là Al; B là S; C là O. ; Hợp chất A,B,C là Al2(SO4)32Al + 3 S → Al2S3  ; Al2S3 + 6H2O → 2 Al(OH)3 + 3 H2S4Al + 3O2 → 2Al2O3 ; S + O2 → SO2Al3+ + 2H2O → Al(OH)2+ + H3O+ | **0,25đ****0,25đ****0,25đ****0,5đ****0,5đ****0,25đ** |
| **1.3****1đ** | Cả 3 trường hợp đều hòa tan cùng 1 lượng Zn nên có thể xem tốc độ trung bình của phản ứng tỉ lệ nghịch với thời gian phản ứng Khi đun nóng từ 200C đến 400C, tốc độ phản ứng tăng lên 9 lần=9 γ =3 Vậy khi đun nóng từ 400C đến 550C, tốc độ phản ứng tăng =5,2 (lần)Vậy thời gian là =0,577 phút | **0,25đ****0,25đ****0,25đ****0,25đ** |

**Câu 2: (5 điểm)**

**2.1.** Cân bằng các phản ứng sau bằng phương pháp cân bằng ion-eletron:

 a. Fe3O4 + Cr2O72- + H+ → Cr3+ + …….

 b. Sn2+ + BrO3- + Cl- → Br - + SnCl62- + …..

 c. SO32- + MnO4- + H2O → …………………..

**2.2.** Hỗn hợp khí gồm 1 mol N2 và 3 mol H2 được gia nhiệt tới 3870C tại áp suất 10 atm. Hỗn hợp cân bằng chứa 3,85% NH3 về số mol. Xác định KC và KP.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Câu2** | **HƯỚNG DẪN CHẤM** | **Điểm** |
| **2.1****3đ** | a. Fe3O4 + Cr2O72- + H+ → Cr3+ + Fe3+ + H2O Fe3O4 + 8H+ → 3 Fe3+ + 1e + 4H2O x6 Cr2O72- + 14H+ + 6e → 2Cr3+ + 7H2O x16Fe3O4 + Cr2O72- + 62H+ → 2Cr3+ + 18Fe3+ + 31H2O b. Sn2+ + BrO3- + Cl- → Br - + SnCl62- + H2O BrO3- + 6H+ + 6e → Br- + 3H2O Sn2+ + 6Cl- → SnCl62- + 2e x3 3Sn2+ + BrO3- + 18Cl- + 6H+ → Br - + 3SnCl62- + 3H2Oc. SO32- + MnO4- + H2O → SO42- + MnO2 + OH- SO32- + H2O → SO42- + 2H+ + 2e x3 MnO4- + 2H2O + 3e → MnO2 + 4OH- x2 3SO32- + 2MnO4- + H2O → 3SO42- + 2MnO2 + 2OH- | **0,25đ****0,25đ****0,25đ****0,25đ****0,25đ****0,25đ****0,25đ****0,25đ****0,25đ****0,25đ****0,25đ****0,25đ** |
| **2.2****2đ** | Phản ứng : N2 + 3H2 → 2NH3 Ban đầu 1 3 mol Phản ứng x 3x 2xCân bằng (1-x) (3-3x) 2xLúc cân bằng số mol H2= 3 lần số mol N2Vậy % số mol N2 lúc cân bằng là : =24,04%; %H2= 72,11Áp suất riêng phần đối với từng chất làPNH3 = 0,0385.10= 0,385 atm ; PH2= 0,7211.10 =7,211 atmPN2 = 0,2404.20= 2,404 atm; KP = = 1,644.10-4 ;  KC = KP. (RT)-Δn = 0,4815.  | **0,25đ****0,25đ****0,25đ****0,75đ****0,5đ** |

***Câu 3*: ( 5 điểm)**

**3.1.** Axit H2SO4 100% hấp thụ SO3 tạo oleum. Hỏi cần bao nhiêu gam oleum có hàm lượng SO3 là 71% pha vào 100 ml dung dịch H2SO4 40%(d=1,31 g/ml) để tạo ra oleum có hàm lượng SO3 là 10%.

**3.2.** Sắp xếp các oxit axit: HClO; HClO2; HClO3; HClO4 theo thứ tự

 - Tăng dần tính oxi hóa ; - Tăng dần tính axit

 Giải thích ngắn gọn.

**3.3.** Tính năng lượng liên kết trung bình C-H từ các kết quả thực nghiệm sau

 - Nhiệt đốt cháy **CH4**= -801,7 kJ/mol

 - Nhiệt đốt cháy hidro = -241,5 kJ/mol

 - Nhiệt đốt cháy than chì= -393,4 kJ/mol

 - Nhiệt hóa hơi than chì= 715 kJ/mol

 - Năng lượng liên kết H-H =431,5 kJ/mol.

 Các kết quả đều đo được ở 2980K và 1 atm.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Câu** | **HƯỚNG DẪN CHẤM** | **Điểm** |
| **3.1** **2đ** | H2SO4.nSO3 **a mol** Hàm lượng SO3 = 71% Ta có.100=71 ⇒ n= 3Khối lượng dung dịch H2SO4 40%= 131 (gam) ⇒ mct = 52,4 gam.; mH2O= 78,6Phản ứng SO3 + H2O → H2SO4 4,367 4,367 4,367Ta có:=0,1 ⇒ a = 1,7578m = 338 . 1,7578 = 594 (gam) | **0,25đ****0,25đ****0,5đ****0,5đ****0,25đ****0,25** |
| **3.2** **1đ** | Các axit trên đều có công thức chung là HClOn- Tính oxi hóa giảm : HClO > HClO2 > HClO3 > HClO4Khi n tăng thì độ dài liên kết Cl-O giảm, tức là độ bền của các liên kết Cl-O tăng →Tính oxi hóa giảm.- Tính axit tăng : HClO < HClO2 < HClO3 < HClO4Vì theo Pauling khi n tăng, liên kết –OH càng yếu do lực hút của H+ bị chia sẻ cho nhiều O và càng dễ tách ra H+ → Tính axit tăng dần | **0,25đ****0,25đ****0,25đ****0,25đ** |
| **3.3****2đ** | Viết các phản ứng :CH4 → C (r) + 4H CH4 + 2O2 → CO2 + 2H2O ΔH12H2O → O2 + 2H2 -ΔH2CO2 → O2 + C (r) -ΔH3C (r) → C (k) ΔH42H2 → 4H 2ΔH5Tổ hợp các phương trình này ta được:CH4 → C (r) + 4H 4ΔH0 C-H = ΔH1 -ΔH2 -ΔH3 +ΔH4 + 2ΔH5 = 1652,7 kJ/molNăng lượng liên kết C-H = **413,175** kJ/mol | **1,đ****0,5đ****0,5đ** |

**Câu 4: (5 điểm)**

**4.1.** Hỗn hợp X có khối lượng 82,3 gam gồm KClO3,Ca(ClO3)2,CaCl2 và KCl. Nhiệt phân hoàn toàn X thu được 13,44 lít O2 (đkc), chất rắn Y gồm CaCl2 và KCl. Toàn bộ Y tác dụng vừa đủ với 0,3 lít dung dịch K2CO3 1M thu được dung dịch Z. Lượng KCl có trong Z nhiều gấp 5 lần lượng KCl trong X. Phần trăm khối lượng KCl trong X là.

**4.2.** Tiến hành nung x1 gam Cu với x2 gam Oxi thì thu được sản phẩm A1. Đun nóng A1 trong x3 gam dung dịch H2SO4 98%. Sau khi kết thúc phản ứng thu được dung dịch A2 và khí A3. Khí A3 không tạo kết tủa với dung dịch Pb(NO3)2 nhưng làm nhạt màu dung dịch brom, được hấp thụ hoàn toàn bởi 200 ml dung dịch NaOH 0,15M tạo ra 2,3 gam muối. Khi cô cạn dung dịch A2 thì thu được 30 gam tinh thể CuSO4.5H2O. cho dung dịch A2 tác dụng với dung dịch NaOH, để thu được lượng kết tủa lớn nhất phải dùng ít nhất 300 ml dung dịch NaOH 1M. tính x1, x2 và x3.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Câu** | **HƯỚNG DẪN CHẤM** | **Điểm** |
| **4.1.** **2đ** | Các phản ứng KClO3 → KCl + 3/2 O2Ca(ClO3)2 → CaCl2 + 3/2 O2 Đặt a, b là số mol của CaCl2 và KCl trong chất rắn YBTKL ta có mY = 82,3 - 32.0,6= 63,1 (gam). ⇒ 111a + 74,5b=63,1 (1)Cho Y tác dụng với Na2CO3CaCl2 + Na2CO3 → CaCO3 + 2NaCl⇒ a =0,3(mol) ; Từ (1) ⇒ b = 0,4 (mol).Đặt x là số mol KCl trong hỗn hợp X.Ta có 2a + b = 5x ⇒ x = 0,2 (mol) %KCl trong X là = .100 = 18.10 % | **0,25đ****0,25đ****0,25đ****0,25đ** **0,25đ****0,25đ****0,25đ****0,25đ** |
| **4.2.** **3đ** | Dễ dàng thấy toàn bộ lượng Cu ban đầu chuyển hết về CuSO4.5H2O**Ta có x1 == 7,64 gam** ⇒ mol Cu =0,12 (mol)Khi đun nóng A1 với H2SO4 đặc có khí A3 thoát ra, theo giả thuyết A3: SO2Và trong A1 còn Cu dưCu + ½ O2 → CuO x 0,5x xCuO + H2SO4 → CuSO4 + H2OCu + 2H2SO4 → CuSO4 + SO2 + 2H2OVậy khí SO2 có số mol là (0,12 –x)Khi Cho SO2 vào dung dịch NaOH có phản ứng SO2 + NaOH → NaHSO3SO2 + 2NaOH → Na2SO3 + H2OMol NaOH = 0,03.Giả sử chi có muối NaHSO3, m1= 104.0,03 = 3.12 gamGiả sử chi có muối Na2SO3, m2= 126.0,015 = 1,89 gammà 1,89<2,3<3,12 ⇒ Vậy thu được 2 muối. Đặt y,z là số mol 2 muốiTa có : y +2z =0,03 104y + 126z =2,3 ⇒ y= 0,01; z=0,01.Vậy mol SO2 = y + z = 0,02 ⇒ x= 0,1 ⇒ **x2 = 32.0,05 = 1,6 (gam)**Số mol NaOH =0,3 (mol)CuSO4 + 2NaOH → Cu(OH)2 + Na2SO4Mol NaOH tác dụng với CuSO4 là 0,24, còn lại 0,06 tác dụng với H2SO4Mol H2SO4 dư = 0,03Tổng mol H2SO4 là: 0,1 + 2.0,02 + 0,03 =0,17 (mol)x3 = =17 gam | **0,5đ****0,25đ****0,25đ****0,25đ****0,25đ****0,25đ****0,25đ****0,25đ****0,25đ****0,25đ****0,25đ** |