|  |  |
| --- | --- |
| **TRƯỜNG THPT HIỆP ĐƯC**  **ĐỀ ĐỀ NGHỊ VÀ ĐÁP ÁN** | **KỲ THI OLYMPIC 24-3**  **NĂM HỌC 2016 - 2017**  **Môn: HÓA HỌC 10**  Thời gian làm bài: 150 phút |

***Cho biết khối lượng nguyên tử ( đvC) của các nguyên tố:***

H=1; Mg = 24; C = 12; O = 16; N = 14; Na = 23; Mg = 24; Si = 28; P = 31; S = 32; Cl = 35,5; K = 39;

Ca = 40; Al = 27 ; Cr = 52; Mn = 55; Fe = 56; Cu = 64; Zn = 65; Br = 80; Ag = 108; I = 127; Ba = 137;

**Câu 1. ( 3,5 điểm)**

**1.1. ( 1.0 điểm)** Cho nguyên tử của nguyên tố X, ở trạng thái cơ bản có 17 electron thuộc các phân lớp p. X có hai đồng vị hơn kém nhau hai nơtron. Trong đồng vị số khối lớn, số hạt không mang điện bằng  lần hạt mang điện.

a. Viết cấu hình electron của X, suy ra vị trí của X trong bảng tuần hoàn.

b. Xác định thành phần cấu tạo của hai đồng vị và thành phần % theo số nguyên tử của mỗi đồng vị , biết nguyên tử khối (NTK) trung bình của X bằng 79,91. Coi NTK có giá trị bằng số khối.

**1.2. ( 1.0 điểm)** Từ muối ăn điều chế được khí clo, từ quặng florit điều chế được chất có thể ăn mòn thủy tinh, từ I2 điều chế một chất pha vào muối ăn để tránh bệnh bướu cổ cho người dùng, từ O2 điều chế chất diệt trùng. Em hãy viết phương trình phản ứng điều chế các chất như đã nói ở trên, biết mỗi chất chỉ được viết một phương trình phản ứng.

**1.3. ( 0,5 điểm)** Xác định trạng thái lai hóa của các nguyên tử trung tâm trong các phân tử sau:

POF­3 ; BF3 ; SiHCl3 ; O3.

**1.4. ( 1.0 điểm)** Nguyên tử của nguyên tố phi kim A có bốn số lượng tử electron cuối cùng thỏa mãn ml + l = 0 và n + ms = 1,5. Xác định tên của A.

**Câu 2. ( 3.0 điểm)**

**2.1. ( 1,5 điểm)** Cân bằng các phản ứng sau bằng phương pháp thăng bằng electron:

Fe3O4+ HNO3 loãng Fe(NO3)3 + NO + H2O

Fe3C+ H2SO4 đặc nóng dư Fe2(SO4)3 + CO2 + SO2 + H2O

FexSy + HNO3 đặc nóng dư Fe(NO3)3 + H2SO4 + NO2 + H2O

**2.2. ( 1,5 điểm)** Một pin điện gồm điện cực là một sợi dây bạc nhúng vào dung dịch AgNO3 và điện cực kia là một sợi dây platin nhúng vào dung dịch muối và .



a) Viết phương trình phản ứng khi pin hoạt động.

b) Tính sức điện động của pin ở điều kiện chuẩn.

c) Nếu = 0,1M và = = 1M thì phản ứng trong pin xảy ra như thế nào?



**Câu 3. ( 3.5 điểm)**

**3.1. ( 1,0 điểm)** Cho V lít (đktc) hỗn hợp khí (X) gồm Clo và Oxi phản ứng vừa hết với hỗn hợp (Y) gồm 8,4 gam Mg và 5,4 gam Al tạo thành 37,95 gam hỗn hợp (Z) gồm các muối và oxit. Tính V?

**3.2. ( 1,0 điểm)** Viết 6 phương trình phản ứng khác nhau điều chế trực tiếp khí clo.

**3.3. ( 1,5 điểm)** Hoàn thành các phương trình phản ứng sau và cho biết các chất ứng với các chữ cái (A), (B),... tương ứng:

(1) FeS2 + khí (A) → chất rắn (B) + khí (D) (2) (D) + khí (E) → chất rắn (F) + H2O

(3) (F) + (A) → (D) (4) (E) + NaOH → (G) + H2O

(5) (G) + NaOH → (H) + H2O (6) (H) + (I) → (K)↓ + (L)

(7) (K) + HCl → (I) + (E) (8) (E) + Cl2 + H2O → ...

**Câu 4. ( 4.0 điểm)**

**4.1. ( 1,0 điểm)** Viết các phương trình phản ứng xảy ra trong các thí nghiệm được mô tả sau:

1. Hòa tan FeCl2 vào nước rồi thêm H2SO4 loãng dư, sau đó thêm dung dịch KMnO4 dư thấy có khí màu vàng lục thoát ra và dung dịch thu được có chứa muối mangan (II).
2. Hòa tan Fe3O4 trong dung dịch H2SO4 đặc nóng dư được dung dịch A và khí B mùi hắc. Sục khí B vào dung dịch brom hoặc dung dịch KMnO4 đều thấy các dung dịch này bị nhạt màu.

**4.2. ( 2,0 điểm)** Hòa tan m gam KMnO4 trong dung dịch HCl đặc dư được dung dịch A và V lít khí D (đktc). Pha loãng dung dịch A được 500 ml dung dịch B.

- Để trung hòa axit dư trong 50 ml dung dịch B cần dùng vừa đủ 24 ml dung dịch NaOH 0,5 M.

- Thêm AgNO3 dư vào 100 ml dung dịch B để kết tủa hoàn toàn ion clorua thu được 17,22 gam kết tủa.

a. Viết phương trình hóa học của các phản ứng xảy ra.

b. Tính nồng độ mol/lít các chất tan trong B.

c. Tính m, V và thể tích dung dịch HCl 36,5% (D = 1,18 g/ml) đã dùng.

**4.3. ( 1,0 điểm)** Hãy trình bày cách làm sạch các chất sau, viết phương trình phản ứng (nếu có) để giải thích.

a. HCl bị lẫn H2S.

b. O2 bị lẫn Cl2.

c. CO2 bị lẫn SO2.

d. CO2 bị lẫn CO.

**Câu 5. ( 3.0 điểm)**

**5.1. ( 1,5 điểm)**

a)Tính hiệu ứng nhiệt ở 250C của phản ứng 2Al + Fe2O3 → 2Fe + Al2O3, biết  kJ/mol;  kJ/mol.

b) Nhiệt đốt cháy của benzen lỏng ở 250C; 1atm là - 3268 kJ/mol. Xác định nhiệt hình thành của benzen lỏng ở điều kiện đã cho về nhiệt độ và áp suất, biết rằng nhiệt hình thành chuẩn ở 250C của CO2(k), H2O(l) lần lượt bằng - 393,5 và -285,8 kJ/mol.

c) Tính biết:  kJ/mol;  kJ/mol; kJ/mol.

**5.2. ( 1,5 điểm)** Ở 600K đối với phản ứng: H2 + CO2  H2O(k) + CO

Nồng độ cân bằng của H2, CO2, H2O và CO lần lượt bằng 0,600 ; 0,459; 0,500 và 0,425 mol/l.

a) Tìm KC, KP của phản ứng.

b) Nếu lượng ban đầu của H2 và CO2 bằng nhau và bằng 1 mol được đặt vào bình 5 lít thì nồng độ cân bằng của các chất là bao nhiêu ?

**Câu 6. ( 3,0 điểm)**

**6.1. ( 1,0 điểm)** Hòa tan hoàn toàn hỗn hợp **X** gồm CuSO4 và KCl vào H2O, thu được dung dịch **Y**. Điện phân **Y** (có màng ngăn, điện cực trơ) đến khi H2O bắt đầu điện phân ở cả hai điện cực thì dừng điện phân. Số mol khí thoát ra ở anot bằng 4 lần số mol khí thoát ra từ catot. Phần trăm khối lượng của CuSO4 trong hỗn hợp **X** là bao nhiêu ?

**6.2. ( 2,0 điểm)** Hỗn hợp X gồm Fe và kim loại M (hóa trị n không đổi). Hòa tan hoàn toàn m gam X trong dung dịch H2SO4 đặc nóng, dư được dung dịch A và khí SO2 (đktc) là sản phẩm khử duy nhất. Hấp thụ hoàn toàn lượng SO2 trên bằng 500 ml dung dịch NaOH 0,2M (dư) được dung dịch chứa 5,725 gam chất tan.

Thêm vào m gam X lượng M gấp đôi lượng M ban đầu được hỗn hợp Y. Cho Y tan hết trong dung dịch HCl được 1,736 lít H2 (đktc).

Thêm một lượng Fe vào m gam X để được hỗn hợp Z chứa lượng sắt gấp đôi lượng sắt có trong X. Cho Z tác dụng với dung dịch H2SO4 loãng dư được dung dịch B chứa 5,605 gam muối.

1. Viết các phương trình hóa học của các phản ứng xảy ra.
2. Tìm kim loại M.

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

*- Học sinh không được sử dụng tài liệu và bảng Hệ thống tuần hoàn các nguyên tố hoá học.*

*- Cán bộ coi thi không phải giải thích gì thêm.*

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

|  |  |
| --- | --- |
| **TRƯỜNG THPT HIỆP ĐƯC** | **KỲ THI OLYMPIC 24-3**  **NĂM HỌC 2016 - 2017**  **Môn: HÓA HỌC 10**  Thời gian làm bài: 150 phút |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **CÂU** | |  | | | | | | **ĐÁP ÁN** | **ĐIỂM** | |
| **1.1** | | 1.a | | | | | | Vì X có 17 electron thuộc phân lớp p  ⇒ cấu hình electron phân lớp p của X là: 2p63p64p5  ⇒ cấu hình electron đầy đủ: 1s22s22p63s23p63d104s24p5.  ⇒ Vị trí của X trong bảng tuần hoàn:  Ô số 35, Chu kì 4, Nhóm VII A. | 0,25  0,25 | |
| 1.b | | | | | | Trong đồng vị số khối lớn số hạt mang điện là 35.2 = 70 hạt  ⇒ số nơtron (hạt không mang điện) là .70 = 46 hạt.  ⇒ số nơtron trong đồng vị số khối nhỏ là 44 hạt.  Vậy thành phần cấu tạo các đồng vị của X là:  Đồng vị số khối nhỏ: 35 electron, 35 proton, 44 nơtron ⇒ A= 79.  Đồng vị số khối lớn: 35 electron, 35 proton, 46 nơtron⇒ A= 81.  *Thành phần %:*  Gọi thành phần % theo số nguyên tử đồng vị nhỏ là x%  ⇒ thành phần % theo số nguyên tử đồng vị lớn là (100 – x)%.  Ta có: = 79,91 ⇒ x = 54,5%. | 0,25  0,25 | |
| **1.2** | |  | | | | | | \* 2NaCl + 2H2O  2NaOH + Cl2 + H2O  \* CaF2 rắn + H2SO4 đặc CaHSO4 + HF  \* I2 + 2K 2KI  \* 3O2 2O3  UV | 1,0 | |
| **1.3** | |  | | | | | | POF­3 (sp3); O3 (sp2); SiHCl3 (sp3); C2H2 (sp) . | 0,5 | |
| **1.4** | |  | | | | | | Theo đề: ml + l = 0 và n + ms = 1,5  \*Trường hợp 1: ms = +1/2 ⇒ n= 1 ⇒ l= 0; ml = 0 ⇒1s1 ⇒ A là hiđro  \*Trường hợp 2: ms = -1/2 ⇒ n= 2 ⇒ l= 1; ml = -1 ⇒2p4 ⇒ A là oxi  \*Trường hợp 3: ms = -1/2 ⇒ n= 2 ⇒ l= 0; ml = 0 ⇒2s2 ⇒ A là beri(loại)  Vậy A là hiđro hoặc oxi. | 0,5  0,5 | |
| **2.1** | |  | | | | | | 3Fe3O4+ 28HNO3 loãng 9Fe(NO3)3 + NO + 14H2O  2Fe3C+ 22H2SO4 đặc nóng  3Fe2(SO4)3 + 2CO2 + 13SO2 + 22H2O  FexSy + (6x+6y)HNO3 đặc nóng  xFe(NO3)3 + yH2SO4 + (3x+6y)NO2 +  (3x+2y)H2O | 0,5  0,5  0,5 | |
| **2.2** |  | | | | | | a) Phương trình phản ứng khi pin hoạt động :  (1)  b) Thế của phản ứng (sđđ của pin) ở điều kiện chuẩn :    c) Nếu = 0,1M và = = 1M thì sđđ của pin sẽ là :  Epin = **0,03+** lg = - 0,029 V < 0  Phản ứng (1) xảy ra theo chiều ngược lại :  (2) | | | 0,5  0,5  0,5 |
| **3.1** |  | | | | | | nMg =8,4/24 = 0,35 mol; nAl =5,4/27 = 0,2 mol;  Gọi x, y lần lượt là số mol của clo và oxi trong hh X  Bảo toàn số mol electron: 2x + 4y = 0,35.2 + 0,2.3 (1)  Bảo toàn khối lượng: 71x + 32y = 37,95 – (8,4+ 5,4) (2)  Từ (1) và (2), suy ra: x= 0,25; y = 0,2.  => V = (0,25+ 0,2) . 22,4= 10,08 lít. | | | 0,25  0,25  0,25  0,25 |
| **3.2** |  | | | | | | Sáu phương trình điều chế clo:  2NaCl + 2H2O  2NaOH + Cl2 + H2O (1)  2NaCl  2Na + Cl2 (2)  MnO2 + 4HCl (đặc) → MnCl2 + Cl2 + 2H2O (3)  2KMnO4 + 16HCl (đặc) → 2MnCl2 + 2KCl + 5Cl2 + 8H2O (4)  K2Cr2O7 + 14 HCl (đặc) → 2KCl + 2CrCl3 + 3Cl2 + 7H2O (5)  KClO3 + 6HCl (đặc) → KCl + 3Cl2 + 3H2O (6)  *(hs có thể viết 6 phương trình khác)* | | | 1,0 |
| **3.3** |  | | | | | Các chất ứng với các kí hiệu:  A: O2 B: Fe2O3  D: SO2 E: H2S F: S  G: NaHS H: Na2S I: FeCl2 K: FeS L: NaCl  Các phương trình:   1. 4FeS2 + 11 O2 → 2 Fe2O3 + 8 SO2 2. SO2 + 2H2S → 3 S + 2 H2O 3. S + O2 → SO2 4. H2S + NaOH → NaHS + H2O 5. NaHS + NaOH → Na2S + H2O 6. Na2S + FeCl2 → FeS + 2NaCl 7. FeS + 2 HCl → FeCl2 + H2S   (8)H2S + 4Cl2 + 4H2O → H2SO4 + 8 HCl | | | | 0,5  1,0 |
| **4.1** | a. | | | | | Phương trình phản ứng:  10FeCl2 + 6KMnO4 + 24H2SO4 → 5Fe2(SO4)3 + 10Cl2 + 3K2SO4 + 6MnSO4 + 24H2O | | | | 0,25 |
| b. | | | | | 2Fe3O4 + 10H2SO4 (đặc nóng) → 3Fe2(SO4)3 + SO2 + 10H2O  Khí A là SO2:  SO2 + Br2 + 2H2O → H2SO4 + 2HBr  5SO2 + 2KMnO4 + 2H2O → K2SO4 + 2MnSO4+ 2H2SO4 | | | | 0,75 |
| **4.2** | a. | | | | | Các phương trình phản ứng:  2KMnO4 + + 16HCl (đặc) → 2MnCl2 + 2KCl + 5Cl2 + 8H2O (1)  Dung dịch A chứa KCl, MnCl2 và HCl dư ⇒ dung dịch B chứa KCl, MnCl2 và HCll   * *Trung hòa axit trong B bằng NaOH:*   HCl + NaOH → NaCl + H2O (2)   * *B tác dụng với AgNO3 dư:*   AgNO3 + HCl → AgCl↓ + HNO3 (3)  AgNO3 + KCl → AgCl↓ + KNO3 (4)  2AgNO3 + MnCl2 → 2AgCl↓ + Mn(NO3)2 (5) | | | | 0,25  0,5 |
| b. | | | | | - Đặt số mol HCl, KCl trong 50 ml dung dịch B lần lượt là x, y (mol).  Theo phương trình phản ứng (1): = nKCl = y mol  Theo phương trình phản ứng (2): x = nHCl = nNaOH = 0,024.0,5 = 0,012 mol  ⇒ CM (HCl) = 0,24 M  - Trong 100 ml dung dịch B: nHCl = 2x mol; = nKCl = 2y mol  Theo phương trình phản ứng (3), (4), (5):  nAgCl↓ = nHCl + nKCl  + 2.  ⇔ 2x + 2y + 2.2y = 17,22 : 143,5 = 0,12 mol  ⇔ x + 3y = 0,06 mol ⇒ y = 0,016 mol.  Vậy nồng độ mol của các chất trong B là:  ⇒ CM (KCl) = CM(MnCl2) = 0,32M | | | | 0,75 |
| c. | | | | | Theo (1) ta có: = nKCl (500 ml dd B) = 10y = 0,16 mol  ⇒ m = (ban đầu) = 0,16.158 = 25,28 gam.  ⇒ V = 0,4.22,4 = 8,96 lít.  Theo (1): nHCl pư = 8= 1,28 mol mà nHCl dư = 10.x = 0,12 mol   * nHCl đã dùng = 1,28 + 0,12 = 1,4 mol   Vdd HCl đã dùng = | | | | 0,25  0,25 |
| **4.3** | a | | | | Sục hỗn hợp qua dung dịch Cu(NO3)2 dư , H2S bị giữ lại.  Cu(NO3)2 + H2S CuS + 2HNO3 | | | | | 0,25 |
| b | | | | Sục hỗn hợp qua dung dịch NaOH dư , Cl2 bị giữ lại.  Cl2 + 2NaOH NaCl + NaClO + H2O | | | | | 0,25 |
| c | | | | Sục hỗn hợp qua dung dịch chất oxi hóa mạnh (KMnO4, Br2...) SO2 bị giữ lại  SO2 + Br2 + 2H2O 2HBr + H2SO4 | | | | | 0,25 |
| d | | | | Cho hỗn hợp qua oxit kim loại yếu hoặc trung bình nung nóng (CuO, FeO...) CO bị chuyển thành CO2  CO + CuO Cu + CO2  t0 | | | | | 0,25 |
| **5.1** | a. | | | | PTHH: 2Al + Fe2O3 → 2Fe + Al2O3  ⇒  =  = - 848,54 kJ | | | | | 0,5 |
| b. | | | | PTHH: C6H6(l) + O2(k)  6CO2(k) + 3H2O(l)    ⇒  = 3.(-285,8) + 6.(-393,5) – (- 3268) = 49,6 kJ/mol | | | | | 0,5 |
| c. | | | | PTHH: C6H12O6 (r) + 6O2(k) → 6CO2(k) + 6H2O(l)    ⇒ = -1270,8 kJ/mol | | | | | 0,5 |
| **5.2** | a. | | | | H2 + CO2  H2O(k) + CO    KP = KC.(RT)Δν = KC.(RT)1+1-1-1 = KC = 0,772. | | | | | 0,25  0,25 |
| b. | | | | H2 + CO2  H2O(k) + CO KC = 0,772  Ban đầu 0,2 0,2  [ ] 0,2 – x 0,2 – x x x  ⇒⇒ x ≈ 0,0935  ⇒ [H2O] = [CO] = 0,0935 M; [H2] = [CO2] = 0,2 – 0,0935 = 0,1065 M | | | | | 1,0 |
| **6.1** |  | | | Giả sử số mol KCl trong X là 1 mol, khi đó quá trình điện phân xảy ra như sau :   |  |  | | --- | --- | | Tại catot | Tại anot | | Cu2+ + 2e → Cu  a mol → 2a mol  2H2O + 2e → 2OH- + H2  2b mol → b mol | 2Cl- → Cl2 + 2e  1 mol 0,5 mol |   - Theo đề bài ta có :  - Vậy hỗn hợp **X** gồm CuSO4 (0,375 mol) và KCl (1 mol) | | | | | | 0,25  0,5  0,25 |
| **6.2** | .a | | Hỗn hợp X + H2SO4 đặc nóng:  2Fe + 6H2SO4  → Fe2(SO4)3 + 3 SO2 + 6H2O (1)  2M + 2nH2SO4  → M2(SO4)n + n SO2 + 2nH2O (2) | | | | | | |  |
|  | | SO2 + 2NaOH → Na2SO3 + H2O (3) | | | | | | |  |
|  | | Hỗn hợp Y tan hết trong dung dịch HCl:  Fe + 2 HCl → FeCl2 + H2 (4)  2M + 2n HCl → 2MCln + nH2 (5) | | | | | | |  |
|  | | Hỗn hợp Z tác dụng với dung dịch H2SO4 loãng dư:  Fe + H2SO4 → FeSO4 + H2 (6)  2M + n H2SO4 → M2(SO4)n + nH2 (7) | | | | | | | 0,5 |
| b. | | Đặt nSO2= d ⇒ nNaOH dư = 0,1 – 2d mol.  ⇒ m chất tan = 126.d + 40.(0,1 - 2d) = 5,725 gam ⇒ d = 0,0375 mol  Đặt số mol Fe và M trong m gam X lần lượt là: x và y mol  Theo (1) và (2) ⇒  (\*)  Theo đề bài, trong hỗn hợp Y có nFe = x mol; nM = 3y mol  Theo (4), (5) ta có  (\*\*)  Theo đề bài, trong hỗn hợp Z có nFe = 2x mol; nM = y mol  Theo (7) và (8) có:;  ⇒ Khối lượng muối: mmuối = 152.2x + (2M + 96n).= 5,605 gam  ⇔ 304.x + M.y + 48.ny = 5,605 gam (\*\*\*)  Từ (\*), (\*\*), (\*\*\*) ta có: x = 0,01; M.y = 0,405; n.y = 0,045  ⇒  Xét: n 1 2 3  M (g/mol) 9 18 27  (loại) (loại) (M là Al)  Vậy kim loại M là Al | | | | | | | 0,25  0,25  0,25  0,25  0,5 |

**Chú ý: Nếu học sinh có cách giải khác nếu đúng vẫn cho điểm tối đa.**

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

|  |  |
| --- | --- |
| TRƯỜNG THPT NÔNG SƠN | ĐỀ THI OLYMPIC |
| Năm học: 2016-2017 | Môn: Hóa học 10 |
| ---------🙞🕮🙜---------- | *Thời gian làm bài: 120 phút* |

**Câu 1.** *(4,0 điểm)*

Trong phân tử MX2 có tổng số hạt p, n, e bằng 164 hạt, trong đó số hạt mang điện nhiều hơn số hạt không mang điện là 52 hạt. Số khối của nguyên tử M lớn hơn số khối của nguyên tử X là 5. Tổng số hạt p,n,e trong nguyên tử M lớn hơn trong nguyên tử X là 8 hạt.

1. Dựa trên cấu hình electron, cho biết vị trí của các nguyên tố trên trong bảng hệ thống tuần hoàn.
2. So sánh (có giải thích) bán kính của các nguyên tử và ion X, X2+ và Y-.

c) Hãy cho biết cấu trúc hình học của các phân tử: PF3 , PCl3, PH3 và hãy so sánh các góc liên kết giữa nguyên tử P với các nguyên tử khác trong phân tử.

**Câu 2.** *(4,0 điểm)*

Phản ứng nhị hợp NO2 : 2NO2 (k) → N2O4 (k)

Biết ΔH0S (kcal/mol) : 8,091 2,309

S0 (cal.mol–1.K–1) : 57,2 72,2

– Tính biến thiên năng lượng tự do của pư ở 00C và 1000C. Cho biết chiều tự diễn biến tại những nhiệt độ đó.

– Xđ ở nhiệt độ nào thì ΔG = 0 ? Xác định chiều của phản ứng ở nhiệt độ cao hơn và thấp hơn nhiệt độ đó.

Giả thiết ΔH và S của các chất thay đổi theo nhiệt độ không đáng kể.

**Câu 3.** *(3,0 điểm)*

Axit HCl là một axit có ứng dụng nhiều trong công nghiệp và sản xuất. Điều chế HCl có 2 phương pháp:

+ Phương pháp 1: Cho muối clorua tác dụng với axits H2SO4 đặc (rồi hòa tan khí HCl vào H2O).

+ Phương pháp 2: Tổng hợp từ H2 và Cl2.

Tuy nhiên, cả 2 phương pháp này đều không được dùng để điều chế HBr, HI. Hãy:

1. Viết phương trình phản ứng cho cả 2 phương pháp trên?

2. Tại sao không sử dụng cả 2 phương pháp trên để điều chế HBr, HI? Giải thích?

3. Hãy đề nghị phương pháp điều chế HBr, HI (chỉ yêu cầu viết phương trình phản ứng)?

**Câu 4.** *(3,0 điểm)*

Hỗn hợp A gồm bột S và Mg. Đun nóng A trong điều kiện không có không khí, sau đó làm nguội và cho sản phẩm tác dụng với dung dịch HCl (dư) thu được 2,987 lít khí B có tỉ khối so với không khí bằng 0,8966. Đốt cháy hết khí B, sau đó cho toàn bộ sản phẩm vào 100ml H2O2 5% (D = 1g/ml) thu được dung dịch D. Xác định % khối lượng các chất trong A và nồng độ % các chất tạo ra trong dung dịch D. Cho thể tích các chất khí đo ở điều kiện tiêu chuẩn.

**Câu 5.***(2,0 điểm)*

Cho phản ứng sau : Fe2+ + Ag+ ↔ Fe3+ + Ag  
E0 (Ag+/Ag) = 0,80V ; E0 ( Fe3+/Fe2+ ) = 0,77V  
a/ Xác định chiều của phản ứng trong điều kiện chuẩn và tính hằng số cân bằng của phản ứng ở 298K  
b/ Xác định chiều của phản ứng xảy ra trong dung dịch Fe3+ 0,1M ; Fe2+ 0,01M và Ag+ 0,001M khi cho bột Ag vào dung dịch trên ?  
 **Câu 6.***(4,0 điểm)*

Hoàn thành và cân bằng các phản ứng hóa học sau theo phương pháp thăng bằng electron:

a) Mg + HNO3  Mg(NO3)2 + N2O + N2 + NH4NO3 + H2O

(biết tỉ lệ mol của N2O : N2 : NH4NO3 là 1: 2 : 1)

b) M2(CO3)n +  HNO3 đặc, nóng  M(NO3)m + NO2­ + CO2­+ H2O

c) CuFeSx + O2  Cu2O + Fe3O4 + SO2**↑**   
d) Fe3O4 + HNO3  NxOy +

**--------------------000--------------------**

|  |  |
| --- | --- |
| TRƯỜNG THPT NÔNG SƠN | HƯỚNG DẪN CHẤM OLYMPIC |
| Năm học: 2016-2017 | Môn: Hóa học 10 |
| ---------🙞🕮🙜---------- |  |

**Câu 1.** *(4 điểm)*

|  |  |
| --- | --- |
| ĐÁP ÁN | ĐIỂM |
| Gọi số p và n trong M và X lần lượt là Z,N,Z’,N’ ta có hệ 4 phương trình:  (2Z+N) + 2(2Z’+N’) = 164  (2Z+4Z’) – (N+2N’) = 52  (Z+N) – (Z’+N’) = 5  (2Z+N) – (2Z’+N’) = 8 | *1,0* |
| Giải hệ phương trình được Z = 20, Z’ = 17 |  |
| 1. Cấu hình electron và vị trí:   Z = 20: 1s22s22p63s23p64s2 → M thuộc ô số 20, chu kỳ 4, nhóm IIA trong BTH  Z’ = 17: 1s22s22p63s23p5 → X thuộc ô số 17, chu kỳ 3, nhóm VIIA trong BTH  b) Trật tự tăng dần bán kính nguyên tử:  - Bán kính nguyên tử tỉ lệ với thuận với số lớp electron và tỉ lệ nghịch với số đơn vị điện tích hạt nhân của nguyên tử đó.  - Bán kính ion Ca2+ nhỏ hơn Cl- do có cùng số lớp electron (n = 3), nhưng điện tích hạt nhân Ca2+ (Z = 20) lớn hơn Cl- (Z = 17). Bán kính nguyên tử Ca lớn nhất do có số lớp electron lớn nhất (n = 4).  c)Viết công thức cấu tạo:  F  F  F  P  Cl  Cl  Cl  H  H  H  P  P      Các phân tử trên đều thuộc loại AX3E( lai hoá tứ diện ). Tuy nhiên vì có cặp electron không liên kết nên góc liên kết nhỏ hơn góc tứ diện ( 109028’). Các góc liên kết cũng không đồng nhất vì các phối tử có độ âm điện khác nhau. Độ âm điện của các phối tử càng lớn, đám mây liên kết càng bị đẩy về phía các phối tử và do đó góc liên kết càng nhỏ.  Vì độ âm điện giảm dần theo chiều: F > Cl > H. Nên góc FPF < góc ClPCl < góc HPH. | *1,0*  *1,0*  *1,0* |

**Câu 2.** *(4 điểm)*

|  |  |
| --- | --- |
| ĐÁP ÁN | ĐIỂM |
| Ở điều kiện chuẩn (1 atm và 250C) :  ΔH0pư = Δ – 2Δ = 2309 – 2.8091 = –13873 (cal/mol)  ΔS0pư = – 2 = 72,7 – 2.57,5 = –42,2 (cal.mol–1.K–1)  Áp dụng : ΔG0T = ΔH0pư – TΔS0pư để tính ΔG ở các nhiệt độ khác nhau. (Vì ΔH0 và ΔS0 biến thiên không đáng kể theo nhiệt độ, nên có thể sử dụng để tính ΔG ở các nhiệt độ khác nhau theo công thức nêu ra.) | *1,0* |
| + Ở 00C, tức 273K :  ΔG0273 = –13873 + 42,2.273 = –2352 (cal/mol)  ΔG0273 < 0, vậy ở nhiệt độ này phản ứng diễn ra theo chiều thuận  + Ở 1000C, tức 373K :  ΔG0373 = –13873 + 42,2.373 = +1868 (cal/mol) > 0  Vậy phản ứng lúc này diễn ra theo chiều nghịch | *1,0*  *1,0* |
| Khi phản ứng đạt trạng thái cân bằng ở nhiệt độ T nào đó thì ΔG0T = 0.  Khi đó : –13873 + 42,2.T = 0  T =  = 329 (K) hay 560C  Ở nhiệt độ t > 560C (hay T > 329K) thì :  ΔG0T = –13873 + 42,2T > 0, phản ứng diễn ra theo chiều nghịch  Ở nhiệt độ t < 560C (hay T < 329K) thì :  ΔG0T = –13873 + 42,2T < 0, phản ứng diễn ra theo chiều thuận | *1,0* |

**Câu 3.** *(3 điểm)*

|  |  |
| --- | --- |
| **ĐÁP ÁN** | **ĐIỂM** |
| 1. Điều chế HCl  PP1: NaCl + H2SO4  NaHSO4 + HCl↑  hay 2NaCl + H2SO4  Na2SO4 + HCl↑  PP2: Cl2 + H2  HCl↑  Khí HCl thu được hấp thụ vào nước thu được dung dịch HCl. | 1,0 |
| 2. Không sử dụng phương pháp này cho điều chế HBr và HI vì chúng đều là các chất khử.  PP1: 2HBr + H2SO4 → Br2 + SO2 + 2H2O  8HI + H2SO4 → 4I2 + H2S + 4H2O  PP2: H2 + Br2  2HBr ΔH = -71,8kj  H2 + I2 ↔ 2HI ΔH = +51,88kj  Phản ứng này thuận nghịch nên hiệu suất thấp, không sử dụng. | 1,0 |
| 3. Điều chế HBr, HI  PBr3 + 3H2O → H3PO3 + 3HBr↑  PI3 + 3H2O → H3PO3 + 3HI↑ | 1,0 |

**Câu 4.** *(3 điểm)*

|  |  |
| --- | --- |
| ĐÁP ÁN | ĐIỂM |
| Phương trình phản ứng: S + Mg → MgS (1)  MgS + 2HCl → MgCl2 + H2S (2)  Mg + 2HCl → MgCl2 + H2 (3) | *1,0* |
| ⇒ B chứa H2S và H2 [Mg có dư sau phản ứng (1)]  Gọi x và y lần lượt là số mol khí H2S và H2, ta có  Giải ra ta có x = 0,1 ; y = . Từ (1), (2), (3) ta có:  **50%**, **50%** | *1,0* |
| H2S + O2 → SO2 + H2O  H2 + O2 → H2O  SO2 + H2O2 → H2SO4 | *1,0* |

**Câu 5.** *(2 điểm)*

|  |  |
| --- | --- |
| ĐÁP ÁN | ĐIỂM |
| 1/ Fe2+ + Ag+ ↔ Fe3+ + Ag E0pin = 0,8 – 0,77 = 0,03V => Phản ứng xảy ra theo chiều thuận K = 10(En/0,059) = 10(0,03/0,059) = 3,225 | *1,0* |
| 2/ E = E0 + (0,059/n).lg([oxh]/[kh])  E(Ag+/Ag )= 0,8 + 0,059.log(0,001) = 0,623V E(Fe3+/Fe2+ ) = 0,77 + 0,059.log.(0,1/0,01) = 0,829V E = 0,829 – 0,623 = 0,206V Do E > 0 nên phản ứng xảy ra theo chiều :  Fe3+ + Ag ↔ Fe2+ + Ag+ | *1,0* |

**Câu 6.** *(4 điểm)*

|  |  |
| --- | --- |
| ĐÁP ÁN | ĐIỂM |
| a) Mg + HNO3  Mg(NO3)2 + N2O + N2 + NH4NO3 + H2O  (biết tỉ lệ mol của N2O : N2 : NH4NO3 là 1: 2 : 1)  18 Mg0   + 2e  1 7 + 36 e  + 2N2 +  18Mg + 44HNO3  18Mg(NO3)2 + N2O + 2N2 + NH4NO3 + 20H2O | *1,0* |
| b) M2(CO3)n +  HNO3 đặc, nóng  M(NO3)m + NO2­ + CO2­+ H2O  1 2M+n  2 M+m + 2(m-n) e  2(m-n) N+5 + 1e  N+4  M2(CO3)n +  (4m-2n)HNO3 đặc, nóng  2M(NO3)m + 2(m-n)NO2­ + nCO2­+(2m-n)H2O | *1,0* |
| c) CuFeSx + O2  Cu2O + Fe3O4 + SO2**↑**  3Cu+2 + 3e 3Cu+1  3x S-4/x 3xS+4 + 12(x+1)e  3Fe+2  3Fe+8/3+ 2e  3 CuFeSx  3Cu+1+ 3Fe+8/3+ 3xS+4 + (12x+11)e 4  O2 + 4e  2O-2  (12x+11)  12 CuFeSx + (11+12x) O2  6Cu2O + 4Fe3O4 + 12xSO2 | *1,0* |
| d) Fe3O4 + HNO3  NxOy + Fe(NO3)3 + H2O  (5x-2y) 3Fe+8/3  3Fe+3 + 1e  1 xN+5 + (5x-2y)e  xN+2y/x  (5x-2y) Fe3O4 + (46x-18y)HNO3  NxOy + (15x-6y)Fe(NO3)3 + (23x-9y)H2O | *1,0* |

**SỞ GIÁO DỤC & ĐÀO TẠO QUẢNG NAM**

**TRƯỜNG THPT LÊ QUÝ ĐÔN** **KỲ THI HỌC SINH GIỎI CẤP TỈNH**

**MÔN: HÓA HỌC – LỚP 10**

**NĂM HỌC: 2016 – 2017**

***Thời gian: 150 phút (không kể phát đề)***

***(ĐỀ ĐỀ NGHỊ)***

***Câu 1***.(4 điểm)

1. Hãy nêu sự khác nhau cơ bản trong cấu tạo mạng tinh thể nguyên tử và mạng tinh thể ion. Liên kết hoá học trong hai loại mạng đó thuộc loại liên kết gì ?
2. Giải thích tại sao CO32 –, không thể nhận thêm một oxi để tạo CO42 – trong khi đó SO32 – có thể nhận thêm 1 nguyên tử oxi để cho ra SO42 – ?
3. Giải thích tại sao hai phân tử NO2 có thể kết hợp với nhau tạo ra phân tử N2O4, trong khi đó hai phân tử CO2 không thể kết hợp với nhau để tạo ra phân tử C2O4

***Câu 2***. (4 điểm)

a.Bổ túc và cân bằng các phản ứng sau bằng phương pháp thăng bằng electrom

a.1. Cr2S3 + Mn(NO3)2 + K2CO3  K2CrO4 + K2SO4 + K2MnO4 + NO + CO2

a.2. P + NH4ClO4 H3PO4 + N2 + Cl2 + …

a.3. FexOy + HNO3 … + NnOm + H2O

b. Nguyên tử vàng có bán kính và khối lượng mol lần lượt là 1,44AO và 197g/mol. Biết rằng khối lượng riêng của vàng kim loại là 19,36g/cm3. Hỏi các nguyên tử vàng chiếm bao nhiêu % thể tích trong tinh thể ? (cho N = 6,02.1023)

c. Viết công thức cấu tạo các chất sau: HClO4, H3PO3, NH4NO3, H2SO4

***Câu 3***(4 điểm).

a. Hợp chất A có công thức MX2, trong đó M chiếm 46,67% về khối lượng. Trong hạt nhân của M có n – p = 4; của X có n**’ =** p**’,** trong đó n, n**’**, p, p**’** là số nơtron và số proton. Tổng số proton trong MX2 là 58. Viết kí hiệu nguyên tử của M, X và cấu hình electron M 2+

b. Nguyên tử của các nguyên tố A, R, X có electron cuối cùng ứng với 4 số lượng tử:

A: n = 3 ℓ = 1 m = +1, 

R: n = 2 ℓ = 1 m = 0, 

X: n = 2 ℓ = 1 m = +1, 

b.1. Gọi tên A, R, X (theo quy ước các giá trị của m theo tứ tự +ℓ... 0 ...-ℓ)

b.2. Xác định trạng thái lai hóa của các nguyên tử trung tâm và dạng hình học của các phân tử và ion sau: R2X, AR6, H2AX3,  (H là hidro).

***Câu 4*** (4 điểm).

a. Năng lượng ion hóa thứ nhất (I1- kJ/mol) của các nguyên tố chu kỳ 2 có giá trị (không theo trật tự) 1402, 1314, 520, 899, 2081, 801, 1086, 1681. Hãy gắn các giá trị này cho các nguyên tố tương ứng. Giải thích.

b. Có 1 lít dung dịch X gồm Na2CO3 0,1M và (NH4)2CO3 0,25M. Cho 43 gam hỗn hợp BaCl2 và CaCl2 vào dung dịch X, sau khi phản ứng kết thúc thu được 39,7 gam kết tủa A. Tính thành phần % khối lượng các chất trong A.

***Câu 5***(4 điểm)

3,28g hỗn hợp 3 kim loại A, B, C có tỉ lệ số mol tương ứng là 4 : 3: 2 và có tỉ lệ khối lượng nguyên tử tương ứng là 3 : 5 : 7. Hoà tan hoàn toàn hỗn hợp 3 kim loại trên trong dung dịch HCl dư thì thu được 2,0161 lít khí (đktc) và dung dịch A

a. Xác định 3 kim loại A, B, C, Biết khi chúng tác dụng với axit đều tạo muối kim loại hoá trị 2

1. Cho dung dịch xút dư vào dung dịch A, đun nóng trong không khí cho phản ứng xảy ra hoàn toàn. Tính lượng kết tủa thu được, biết rằng chỉ có 50% muối của kim loại B kết tủa với xút

(cho: Ca = 40; Mg = 24; Fe = 56; Ni = 5; Sn = 118; Pb = 207; H = 1; O = 16)

*(Thí sinh không được sử dụng bảng hệ thống tuần hoàn, giáo viên coi thi không giải thích gì thêm)*

SỞ GIÁO DỤC & ĐÀO TẠO QUẢNG NAM

TRƯỜNG THPT LÊ QUÝ ĐÔN ĐÁP ÁN KỲ THI HỌC SINH GIỎI CẤP TỈNH

MÔN: HÓA HỌC – LỚP 10

NĂM HỌC: 2016 – 2017

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Câu 1  (4 đ) | a.- Trong mạng tinh thể nguyên tử ở vị trí các nút của mạng là các nguyên tử, chúng liên kết với nhau bằng liên kết cộng hoá trị  - Tronh mạng tinh thể ion ở vị trí các nút của mạng là các ion, chúng liên kết với nhau bằng lực hút tỉnh điện | 0,5  0,5 |
| b. - Cấu tạo của CO32 –  O 2–  C = O  O  Trên nguyên tử cacbon trong CO32 – không còn electron tự do chưa liên kết nên không có khả năng liên kết thêm với 1 nguyên tử oxi để tạo ra CO42 –  - Cấu tạo của SO32 –  O **. .** 2–  S = O  O  Trên nguyên tử lưu huỳnh còn 1 cặp electron tự do chưa liên kết, do đó nguyên tử lưu huỳnh có thể tạo liên kết cho nhận với 1 nguyên tử oxi thứ tư để tạo ra SO42 – | 0,25  0,5  0,25  0,5 |
| c. - Cấu tạo của CO2  O = C = O  Trên nguyên tử cacbon không còn electron tự do nên hai phân tử CO2 không thể liên kết với nhau để tạo ra C2O4  - Cấu tạo của NO2  O  ∙ N  O  Trên nguyên tử nitơ còn 1 electron độc thân tự do, nên nguyên tử nitơ này có khả nặng tạo ra liên kết cộng hoá trị với nguyên tử nitơ trong phân tử thứ hai để tạo ra phân tử N2O4  O O O  2 N∙ N – N  O O O | 0,25  0,5  0,25  0,5 |
| Câu 2  (4 đ) | a.1. Cr2S3 + Mn(NO3)2 + K2CO3  K2CrO4 + K2SO4 + K2MnO4 + NO + CO2  2Cr+3 2Cr+6 + 6e  3S–2 3S+6 + 24e  Cr2S3 2Cr+ 6 + 3S+ 6 + 30e x 1 (a)    Mn+ 2 Mn+ 6 + 4e  2N+ 5 + 6e 2N+ 2  Mn(NO3)2 + 2e Mn+ 6 + 2N+2 x 15 (b)  Cộng (a) và (b)  Cr2S3 + 15Mn(NO3)2 2Cr+ 6 + 3S+ 6 + 15Mn+ 6 + 30N+ 2  Hoàn thành:  Cr2S3 + 15Mn(NO3)2 + 20K2CO3  2K2CrO4 + 3K2SO4 +15 K2MnO4 + 30NO + 20CO2 | 0,25  0,25 |
| a.2. P + NH4ClO4 H3PO4 + N2 + Cl2 + H2O  2N –3 2NO + 6e  2Cl+ 7 + 14e 2ClO  2NH4ClO3 + 8e 2NO + 2ClO x 5  PO P+ 5 + 5e x 8  10NH4NO3 + 8PO 8P+ 5 + 10NO + 10ClO + 16H2O  10NH4NO3 + 8P 8H3PO4 + 5N2 + 5Cl2 + 8H2O  a..3. FexOy + HNO3 Fe(NO3)3 + NnOm + H2O  xFe+2y/x xFe+ 3 + (3x – 2y)e (5n – 2m)  nN+ 5 + (5n – 2m)e nN+ 2m/n (3x – 2y)  x(5n –2m)Fe+2y/x + n(3x – 2y)N+ 5 x(5n – 2m)Fe + 3 + n(3x – 2y)N+2m/n  Hoàn thành:  (5n – m)FexOy + (18nx – 6my – 2ny)HNO3  x(5n – 2m)Fe(NO3)3 + (3x – 2y)NnOm + (9nx – 3mx – ny)H2O | 0,25  0,25  0,25  0,25 |
| b. Ta có: mng tửAu = 197/6,02.1023 = 327,24.10 – 24g  r = 1,44AO = 1,44.10 – 8cm  VAu = 4/3.п r3  = 4/3. 3,14.(1,44.10 – 8)3 = 12,5.10 – 24cm3  d = (327,24.10– 24)/(12,5.10 – 24) = 26,179g/cm3  Gọi x là % thể tích Au chiếm chỗ  Ta có: x = (19,36.100)/26,179 = 73,95 %  c.Công thức cấu tạo:  O O  H – O H – O  H – Cl = O Hay: H – Cl O ; P = O Hay: P O  H – O H – O  O O H H  H O  + – H – O O H – O O  H – N – H O – N ; S Hay: S  H – O O H – O O  H O | 0,25  0,25  Mỗi CTCT  0,5 |
| Câu 3  (4đ) | | a. Hợp chất A; MX2  Ta có:  p + n 46,67  =  2(p’ + n’) 53,33  p + n = 1,75(n’ + p’) (a)  n – p = 4 (b)  n’ = p’ (c)  p + 2p’ = 58 (d)  Từ (a), (b), (c), (d) p = 26 ; p’ = 16  n = 30; n’ = 16  AM = 26 + 30 = 56; AX = 16 + 16 = 32   * Kí hiệu nguyên tử:   **32**  **X**  **M**  **56**    **16**  **26**    M là Fe; X là S  \* Cấu hình electron Fe2+: 1s22s22p63s23p63d6  b.  b.1.  A:  3p4 ⇒ A là S  B:  2p5 ⇒ A là F  C:  2p4 ⇒ A là O  b.2. Trạng thái lai hóa của nguyên tử trung tâm và dạng hình học:  F2O, O lai hóa sp3, phân tử dạng góc:    SF6, S lai hóa sp3d, bát diện đều:    H2SO3, S lai hóa sp3, dạng tháp tam giác.    , S lai hóa sp3, tứ diện đều. | 0,25  0,5  0,25  0,5  0,5  0,5  0,5  0,25  0,25  0,25  0,25 |
|  | |  |  |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Câu 4  (4đ) | **a.** Giá trị năng lượng ion hóa tương ứng với các nguyên tố:   |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | |  | IA | IIA | IIIA | IVA | VA | VIA | VIIA | VIIIA | |  | Li | Be | B | C | N | O | F | Ne | |  | 2s1 | 2s2 | 2p1 | 2p2 | 2p3 | 2p4 | 2p5 | 2p6 | | I1 (kJ/mol) | 520 | 899 | 801 | 1086 | 1402 | 1314 | 1681 | 2081 |   Nhìn chung từ trái qua phải trong một chu kỳ năng lượng ion hóa I1 tăng dần, phù hợp với sự biến thiên nhỏ dần của bán kính nguyên tử.  Có hai biến thiên bất thường xảy ra ở đây là:  - Từ IIA qua IIIA, năng lượng I1 giảm do có sự chuyển từ cấu hình bền *ns2* qua cấu hình kém bền hơn *ns2np1*(electron p chịu ảnh hưởng chắn của các electron s nên liên kết với hạt nhân kém bền chặt hơn).  - Từ VA qua VIA, năng lượng I1 giảm do có sự chuyển từ cấu hình bền *ns2np3* qua cấu hình kém bền hơn *ns2np4* (trong p3 chỉ có các electron độc thân, p4 có một cặp ghép đôi, xuất hiện lực đẩy giữa các electron). | 0,5  0,5  0,5  0,5 |
| **b**. Học sinh viết ptpu, ta có thể tóm tắt như sau:  M2+ + CO32- 🡪 MCO3  Dự vào số mol muối cacbonat, tính được nCO32- = 0,35  Theo tăng giảm khối lượng thấy từ 1 mol MCl2 về MCO3 khối lượng giảm 11 gam. Thực tế khối lượng giảm 43 – 39,7 = 3,3 gam 🡪 Số mol MCO3 = = 0,3 < nCO32- -> CO32- có dư, M2+ pư hết  nBaCl2 = x, CaCl2 = y, lập hệ pt đại số 208x +111y = 43 và x + y = 0,3  giải ra được BaCO3 = 0,1 mol, CaCO3 = 0,2 mol và % BaCO3 = 49,62%, CaCO3 = 50,38%. |  |
| 0,25  0,25  0,25  0,5  0,25  0,5 |
| Câu 5  (4đ) | a. Gọi số mol 3 kim loại A, B, C lần lượt là: 4x, 3x, 2x và KLNT tương ứng là MA, MB, MC  số mol H2 = 2,0262/22,4 = 0,09 mol  ptpư: A + 2HCl ACl2 + H2 (1)  4x 4x 4x  B + 2HCl BCl2 + H2 (2)  3x 3x 3x  C + 2HCl CCl2 + H2 (3)  2x 2x 2x  Từ (1), (2), (3) ta có : 4x + 3x + 2x = 0,09 x = 0,01 (a)  Ta có: MB = 5/3MA (b)  MC = 7/3MA (c)  Mặc khác ta có: MA.4x + MB.3x + MC.2x = 3,28 (d)  Từ (a), (b), (c), (d) suy ra: MA(0,04 + 5/3.0,03 + 7/3.0,02) = 3,28  Suy ra: MA = 24 A: Mg  MB = 5/3.24 = 40 B: Ca  MC = 7/3.24 = 56 C: Fe | 0,25  0,25  0,25  0,25  0,5  0,5 |
| b. Dung dịch (A): MgCl2, CaCl2, FeCl2  Phương trình phản ứng:  MgCl2 + 2NaOH Mg(OH)2 + 2NaCl (4)  4x 4x  CaCl2 + 2NaOH Ca(OH)2 + 2NaCl (5)  1,5x 1,5x  FeCl2 + 2NaOH Fe(OH)2 + 2NaCl (6)  2x 2x  4Fe(OH)2 + O2 + 2H2O 4Fe(OH)3 (7)  2x 2x  Từ (4), (5), (6), (7) suy ra: 58.0,04 +74.0,015 + 107.0,02 = 5,57g | 0,25  0,25  0,25  0,25  0,25  0,75 |

|  |  |
| --- | --- |
| TRƯỜNG THPT NÔNG SƠN | ĐỀ THI OLYMPIC |
| Năm học: 2016-2017 | Môn: Hóa học 10 |
| ---------🙞🕮🙜---------- | *Thời gian làm bài: 120 phút* |

**Câu 1.** *(4,0 điểm)*

Trong phân tử MX2 có tổng số hạt p, n, e bằng 164 hạt, trong đó số hạt mang điện nhiều hơn số hạt không mang điện là 52 hạt. Số khối của nguyên tử M lớn hơn số khối của nguyên tử X là 5. Tổng số hạt p,n,e trong nguyên tử M lớn hơn trong nguyên tử X là 8 hạt.

1. Dựa trên cấu hình electron, cho biết vị trí của các nguyên tố trên trong bảng hệ thống tuần hoàn.
2. So sánh (có giải thích) bán kính của các nguyên tử và ion X, X2+ và Y-.

c) Hãy cho biết cấu trúc hình học của các phân tử: PF3 , PCl3, PH3 và hãy so sánh các góc liên kết giữa nguyên tử P với các nguyên tử khác trong phân tử.

**Câu 2.** *(4,0 điểm)*

Phản ứng nhị hợp NO2 : 2NO2 (k) → N2O4 (k)

Biết ΔH0S (kcal/mol) : 8,091 2,309

S0 (cal.mol–1.K–1) : 57,2 72,2

– Tính biến thiên năng lượng tự do của pư ở 00C và 1000C. Cho biết chiều tự diễn biến tại những nhiệt độ đó.

– Xđ ở nhiệt độ nào thì ΔG = 0 ? Xác định chiều của phản ứng ở nhiệt độ cao hơn và thấp hơn nhiệt độ đó.

Giả thiết ΔH và S của các chất thay đổi theo nhiệt độ không đáng kể.

**Câu 3.** *(3,0 điểm)*

Axit HCl là một axit có ứng dụng nhiều trong công nghiệp và sản xuất. Điều chế HCl có 2 phương pháp:

+ Phương pháp 1: Cho muối clorua tác dụng với axits H2SO4 đặc (rồi hòa tan khí HCl vào H2O).

+ Phương pháp 2: Tổng hợp từ H2 và Cl2.

Tuy nhiên, cả 2 phương pháp này đều không được dùng để điều chế HBr, HI. Hãy:

1. Viết phương trình phản ứng cho cả 2 phương pháp trên?

2. Tại sao không sử dụng cả 2 phương pháp trên để điều chế HBr, HI? Giải thích?

3. Hãy đề nghị phương pháp điều chế HBr, HI (chỉ yêu cầu viết phương trình phản ứng)?

**Câu 4.** *(3,0 điểm)*

Hỗn hợp A gồm bột S và Mg. Đun nóng A trong điều kiện không có không khí, sau đó làm nguội và cho sản phẩm tác dụng với dung dịch HCl (dư) thu được 2,987 lít khí B có tỉ khối so với không khí bằng 0,8966. Đốt cháy hết khí B, sau đó cho toàn bộ sản phẩm vào 100ml H2O2 5% (D = 1g/ml) thu được dung dịch D. Xác định % khối lượng các chất trong A và nồng độ % các chất tạo ra trong dung dịch D. Cho thể tích các chất khí đo ở điều kiện tiêu chuẩn.

**Câu 5.***(2,0 điểm)*

Cho phản ứng sau : Fe2+ + Ag+ ↔ Fe3+ + Ag  
E0 (Ag+/Ag) = 0,80V ; E0 ( Fe3+/Fe2+ ) = 0,77V  
a/ Xác định chiều của phản ứng trong điều kiện chuẩn và tính hằng số cân bằng của phản ứng ở 298K  
b/ Xác định chiều của phản ứng xảy ra trong dung dịch Fe3+ 0,1M ; Fe2+ 0,01M và Ag+ 0,001M khi cho bột Ag vào dung dịch trên ?  
 **Câu 6.***(4,0 điểm)*

Hoàn thành và cân bằng các phản ứng hóa học sau theo phương pháp thăng bằng electron:

a) Mg + HNO3  Mg(NO3)2 + N2O + N2 + NH4NO3 + H2O

(biết tỉ lệ mol của N2O : N2 : NH4NO3 là 1: 2 : 1)

b) M2(CO3)n +  HNO3 đặc, nóng  M(NO3)m + NO2­ + CO2­+ H2O

c) CuFeSx + O2  Cu2O + Fe3O4 + SO2**↑**   
d) Fe3O4 + HNO3  NxOy +

**--------------------000--------------------**

|  |  |
| --- | --- |
| TRƯỜNG THPT NÔNG SƠN | HƯỚNG DẪN CHẤM OLYMPIC |
| Năm học: 2016-2017 | Môn: Hóa học 10 |
| ---------🙞🕮🙜---------- |  |

**Câu 1.** *(4 điểm)*

|  |  |
| --- | --- |
| ĐÁP ÁN | ĐIỂM |
| Gọi số p và n trong M và X lần lượt là Z,N,Z’,N’ ta có hệ 4 phương trình:  (2Z+N) + 2(2Z’+N’) = 164  (2Z+4Z’) – (N+2N’) = 52  (Z+N) – (Z’+N’) = 5  (2Z+N) – (2Z’+N’) = 8 | *1,0* |
| Giải hệ phương trình được Z = 20, Z’ = 17 |  |
| 1. Cấu hình electron và vị trí:   Z = 20: 1s22s22p63s23p64s2 → M thuộc ô số 20, chu kỳ 4, nhóm IIA trong BTH  Z’ = 17: 1s22s22p63s23p5 → X thuộc ô số 17, chu kỳ 3, nhóm VIIA trong BTH  b) Trật tự tăng dần bán kính nguyên tử:  - Bán kính nguyên tử tỉ lệ với thuận với số lớp electron và tỉ lệ nghịch với số đơn vị điện tích hạt nhân của nguyên tử đó.  - Bán kính ion Ca2+ nhỏ hơn Cl- do có cùng số lớp electron (n = 3), nhưng điện tích hạt nhân Ca2+ (Z = 20) lớn hơn Cl- (Z = 17). Bán kính nguyên tử Ca lớn nhất do có số lớp electron lớn nhất (n = 4).  c)Viết công thức cấu tạo:  F  F  F  P  Cl  Cl  Cl  H  H  H  P  P      Các phân tử trên đều thuộc loại AX3E( lai hoá tứ diện ). Tuy nhiên vì có cặp electron không liên kết nên góc liên kết nhỏ hơn góc tứ diện ( 109028’). Các góc liên kết cũng không đồng nhất vì các phối tử có độ âm điện khác nhau. Độ âm điện của các phối tử càng lớn, đám mây liên kết càng bị đẩy về phía các phối tử và do đó góc liên kết càng nhỏ.  Vì độ âm điện giảm dần theo chiều: F > Cl > H. Nên góc FPF < góc ClPCl < góc HPH. | *1,0*  *1,0*  *1,0* |

**Câu 2.** *(4 điểm)*

|  |  |
| --- | --- |
| ĐÁP ÁN | ĐIỂM |
| Ở điều kiện chuẩn (1 atm và 250C) :  ΔH0pư = Δ – 2Δ = 2309 – 2.8091 = –13873 (cal/mol)  ΔS0pư = – 2 = 72,7 – 2.57,5 = –42,2 (cal.mol–1.K–1)  Áp dụng : ΔG0T = ΔH0pư – TΔS0pư để tính ΔG ở các nhiệt độ khác nhau. (Vì ΔH0 và ΔS0 biến thiên không đáng kể theo nhiệt độ, nên có thể sử dụng để tính ΔG ở các nhiệt độ khác nhau theo công thức nêu ra.) | *1,0* |
| + Ở 00C, tức 273K :  ΔG0273 = –13873 + 42,2.273 = –2352 (cal/mol)  ΔG0273 < 0, vậy ở nhiệt độ này phản ứng diễn ra theo chiều thuận  + Ở 1000C, tức 373K :  ΔG0373 = –13873 + 42,2.373 = +1868 (cal/mol) > 0  Vậy phản ứng lúc này diễn ra theo chiều nghịch | *1,0*  *1,0* |
| Khi phản ứng đạt trạng thái cân bằng ở nhiệt độ T nào đó thì ΔG0T = 0.  Khi đó : –13873 + 42,2.T = 0  T =  = 329 (K) hay 560C  Ở nhiệt độ t > 560C (hay T > 329K) thì :  ΔG0T = –13873 + 42,2T > 0, phản ứng diễn ra theo chiều nghịch  Ở nhiệt độ t < 560C (hay T < 329K) thì :  ΔG0T = –13873 + 42,2T < 0, phản ứng diễn ra theo chiều thuận | *1,0* |

**Câu 3.** *(3 điểm)*

|  |  |
| --- | --- |
| **ĐÁP ÁN** | **ĐIỂM** |
| 1. Điều chế HCl  PP1: NaCl + H2SO4  NaHSO4 + HCl↑  hay 2NaCl + H2SO4  Na2SO4 + HCl↑  PP2: Cl2 + H2  HCl↑  Khí HCl thu được hấp thụ vào nước thu được dung dịch HCl. | 1,0 |
| 2. Không sử dụng phương pháp này cho điều chế HBr và HI vì chúng đều là các chất khử.  PP1: 2HBr + H2SO4 → Br2 + SO2 + 2H2O  8HI + H2SO4 → 4I2 + H2S + 4H2O  PP2: H2 + Br2  2HBr ΔH = -71,8kj  H2 + I2 ↔ 2HI ΔH = +51,88kj  Phản ứng này thuận nghịch nên hiệu suất thấp, không sử dụng. | 1,0 |
| 3. Điều chế HBr, HI  PBr3 + 3H2O → H3PO3 + 3HBr↑  PI3 + 3H2O → H3PO3 + 3HI↑ | 1,0 |

**Câu 4.** *(3 điểm)*

|  |  |
| --- | --- |
| ĐÁP ÁN | ĐIỂM |
| Phương trình phản ứng: S + Mg → MgS (1)  MgS + 2HCl → MgCl2 + H2S (2)  Mg + 2HCl → MgCl2 + H2 (3) | *1,0* |
| ⇒ B chứa H2S và H2 [Mg có dư sau phản ứng (1)]  Gọi x và y lần lượt là số mol khí H2S và H2, ta có  Giải ra ta có x = 0,1 ; y = . Từ (1), (2), (3) ta có:  **50%**, **50%** | *1,0* |
| H2S + O2 → SO2 + H2O  H2 + O2 → H2O  SO2 + H2O2 → H2SO4 | *1,0* |

**Câu 5.** *(2 điểm)*

|  |  |
| --- | --- |
| ĐÁP ÁN | ĐIỂM |
| 1/ Fe2+ + Ag+ ↔ Fe3+ + Ag E0pin = 0,8 – 0,77 = 0,03V => Phản ứng xảy ra theo chiều thuận K = 10(En/0,059) = 10(0,03/0,059) = 3,225 | *1,0* |
| 2/ E = E0 + (0,059/n).lg([oxh]/[kh])  E(Ag+/Ag )= 0,8 + 0,059.log(0,001) = 0,623V E(Fe3+/Fe2+ ) = 0,77 + 0,059.log.(0,1/0,01) = 0,829V E = 0,829 – 0,623 = 0,206V Do E > 0 nên phản ứng xảy ra theo chiều :  Fe3+ + Ag ↔ Fe2+ + Ag+ | *1,0* |

**Câu 6.** *(4 điểm)*

|  |  |
| --- | --- |
| ĐÁP ÁN | ĐIỂM |
| a) Mg + HNO3  Mg(NO3)2 + N2O + N2 + NH4NO3 + H2O  (biết tỉ lệ mol của N2O : N2 : NH4NO3 là 1: 2 : 1)  18 Mg0   + 2e  1 7 + 36 e  + 2N2 +  18Mg + 44HNO3  18Mg(NO3)2 + N2O + 2N2 + NH4NO3 + 20H2O | *1,0* |
| b) M2(CO3)n +  HNO3 đặc, nóng  M(NO3)m + NO2­ + CO2­+ H2O  1 2M+n  2 M+m + 2(m-n) e  2(m-n) N+5 + 1e  N+4  M2(CO3)n +  (4m-2n)HNO3 đặc, nóng  2M(NO3)m + 2(m-n)NO2­ + nCO2­+(2m-n)H2O | *1,0* |
| c) CuFeSx + O2  Cu2O + Fe3O4 + SO2**↑**  3Cu+2 + 3e 3Cu+1  3x S-4/x 3xS+4 + 12(x+1)e  3Fe+2  3Fe+8/3+ 2e  3 CuFeSx  3Cu+1+ 3Fe+8/3+ 3xS+4 + (12x+11)e 4  O2 + 4e  2O-2  (12x+11)  12 CuFeSx + (11+12x) O2  6Cu2O + 4Fe3O4 + 12xSO2 | *1,0* |
| d) Fe3O4 + HNO3  NxOy + Fe(NO3)3 + H2O  (5x-2y) 3Fe+8/3  3Fe+3 + 1e  1 xN+5 + (5x-2y)e  xN+2y/x  (5x-2y) Fe3O4 + (46x-18y)HNO3  NxOy + (15x-6y)Fe(NO3)3 + (23x-9y)H2O | *1,0* |

**SỞ GIÁO DỤC & ĐÀO TẠO QUẢNG NAM**

**TRƯỜNG THPT LÊ QUÝ ĐÔN** **KỲ THI HỌC SINH GIỎI CẤP TỈNH**

**MÔN: HÓA HỌC – LỚP 10**

**NĂM HỌC: 2016 – 2017**

***Thời gian: 150 phút (không kể phát đề)***

***(ĐỀ ĐỀ NGHỊ)***

***Câu 1***.(4 điểm)

1. Hãy nêu sự khác nhau cơ bản trong cấu tạo mạng tinh thể nguyên tử và mạng tinh thể ion. Liên kết hoá học trong hai loại mạng đó thuộc loại liên kết gì ?
2. Giải thích tại sao CO32 –, không thể nhận thêm một oxi để tạo CO42 – trong khi đó SO32 – có thể nhận thêm 1 nguyên tử oxi để cho ra SO42 – ?
3. Giải thích tại sao hai phân tử NO2 có thể kết hợp với nhau tạo ra phân tử N2O4, trong khi đó hai phân tử CO2 không thể kết hợp với nhau để tạo ra phân tử C2O4

***Câu 2***. (4 điểm)

a.Bổ túc và cân bằng các phản ứng sau bằng phương pháp thăng bằng electrom

a.1. Cr2S3 + Mn(NO3)2 + K2CO3  K2CrO4 + K2SO4 + K2MnO4 + NO + CO2

a.2. P + NH4ClO4 H3PO4 + N2 + Cl2 + …

a.3. FexOy + HNO3 … + NnOm + H2O

b. Nguyên tử vàng có bán kính và khối lượng mol lần lượt là 1,44AO và 197g/mol. Biết rằng khối lượng riêng của vàng kim loại là 19,36g/cm3. Hỏi các nguyên tử vàng chiếm bao nhiêu % thể tích trong tinh thể ? (cho N = 6,02.1023)

c. Viết công thức cấu tạo các chất sau: HClO4, H3PO3, NH4NO3, H2SO4

***Câu 3***(4 điểm).

a. Hợp chất A có công thức MX2, trong đó M chiếm 46,67% về khối lượng. Trong hạt nhân của M có n – p = 4; của X có n**’ =** p**’,** trong đó n, n**’**, p, p**’** là số nơtron và số proton. Tổng số proton trong MX2 là 58. Viết kí hiệu nguyên tử của M, X và cấu hình electron M 2+

b. Nguyên tử của các nguyên tố A, R, X có electron cuối cùng ứng với 4 số lượng tử:

A: n = 3 ℓ = 1 m = +1, 

R: n = 2 ℓ = 1 m = 0, 

X: n = 2 ℓ = 1 m = +1, 

b.1. Gọi tên A, R, X (theo quy ước các giá trị của m theo tứ tự +ℓ... 0 ...-ℓ)

b.2. Xác định trạng thái lai hóa của các nguyên tử trung tâm và dạng hình học của các phân tử và ion sau: R2X, AR6, H2AX3,  (H là hidro).

***Câu 4*** (4 điểm).

a. Năng lượng ion hóa thứ nhất (I1- kJ/mol) của các nguyên tố chu kỳ 2 có giá trị (không theo trật tự) 1402, 1314, 520, 899, 2081, 801, 1086, 1681. Hãy gắn các giá trị này cho các nguyên tố tương ứng. Giải thích.

b. Có 1 lít dung dịch X gồm Na2CO3 0,1M và (NH4)2CO3 0,25M. Cho 43 gam hỗn hợp BaCl2 và CaCl2 vào dung dịch X, sau khi phản ứng kết thúc thu được 39,7 gam kết tủa A. Tính thành phần % khối lượng các chất trong A.

***Câu 5***(4 điểm)

3,28g hỗn hợp 3 kim loại A, B, C có tỉ lệ số mol tương ứng là 4 : 3: 2 và có tỉ lệ khối lượng nguyên tử tương ứng là 3 : 5 : 7. Hoà tan hoàn toàn hỗn hợp 3 kim loại trên trong dung dịch HCl dư thì thu được 2,0161 lít khí (đktc) và dung dịch A

a. Xác định 3 kim loại A, B, C, Biết khi chúng tác dụng với axit đều tạo muối kim loại hoá trị 2

1. Cho dung dịch xút dư vào dung dịch A, đun nóng trong không khí cho phản ứng xảy ra hoàn toàn. Tính lượng kết tủa thu được, biết rằng chỉ có 50% muối của kim loại B kết tủa với xút

(cho: Ca = 40; Mg = 24; Fe = 56; Ni = 5; Sn = 118; Pb = 207; H = 1; O = 16)

*(Thí sinh không được sử dụng bảng hệ thống tuần hoàn, giáo viên coi thi không giải thích gì thêm)*

SỞ GIÁO DỤC & ĐÀO TẠO QUẢNG NAM

TRƯỜNG THPT LÊ QUÝ ĐÔN ĐÁP ÁN KỲ THI HỌC SINH GIỎI CẤP TỈNH

MÔN: HÓA HỌC – LỚP 10

NĂM HỌC: 2016 – 2017

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Câu 1  (4 đ) | a.- Trong mạng tinh thể nguyên tử ở vị trí các nút của mạng là các nguyên tử, chúng liên kết với nhau bằng liên kết cộng hoá trị  - Tronh mạng tinh thể ion ở vị trí các nút của mạng là các ion, chúng liên kết với nhau bằng lực hút tỉnh điện | 0,5  0,5 |
| b. - Cấu tạo của CO32 –  O 2–  C = O  O  Trên nguyên tử cacbon trong CO32 – không còn electron tự do chưa liên kết nên không có khả năng liên kết thêm với 1 nguyên tử oxi để tạo ra CO42 –  - Cấu tạo của SO32 –  O **. .** 2–  S = O  O  Trên nguyên tử lưu huỳnh còn 1 cặp electron tự do chưa liên kết, do đó nguyên tử lưu huỳnh có thể tạo liên kết cho nhận với 1 nguyên tử oxi thứ tư để tạo ra SO42 – | 0,25  0,5  0,25  0,5 |
| c. - Cấu tạo của CO2  O = C = O  Trên nguyên tử cacbon không còn electron tự do nên hai phân tử CO2 không thể liên kết với nhau để tạo ra C2O4  - Cấu tạo của NO2  O  ∙ N  O  Trên nguyên tử nitơ còn 1 electron độc thân tự do, nên nguyên tử nitơ này có khả nặng tạo ra liên kết cộng hoá trị với nguyên tử nitơ trong phân tử thứ hai để tạo ra phân tử N2O4  O O O  2 N∙ N – N  O O O | 0,25  0,5  0,25  0,5 |
| Câu 2  (4 đ) | a.1. Cr2S3 + Mn(NO3)2 + K2CO3  K2CrO4 + K2SO4 + K2MnO4 + NO + CO2  2Cr+3 2Cr+6 + 6e  3S–2 3S+6 + 24e  Cr2S3 2Cr+ 6 + 3S+ 6 + 30e x 1 (a)    Mn+ 2 Mn+ 6 + 4e  2N+ 5 + 6e 2N+ 2  Mn(NO3)2 + 2e Mn+ 6 + 2N+2 x 15 (b)  Cộng (a) và (b)  Cr2S3 + 15Mn(NO3)2 2Cr+ 6 + 3S+ 6 + 15Mn+ 6 + 30N+ 2  Hoàn thành:  Cr2S3 + 15Mn(NO3)2 + 20K2CO3  2K2CrO4 + 3K2SO4 +15 K2MnO4 + 30NO + 20CO2 | 0,25  0,25 |
| a.2. P + NH4ClO4 H3PO4 + N2 + Cl2 + H2O  2N –3 2NO + 6e  2Cl+ 7 + 14e 2ClO  2NH4ClO3 + 8e 2NO + 2ClO x 5  PO P+ 5 + 5e x 8  10NH4NO3 + 8PO 8P+ 5 + 10NO + 10ClO + 16H2O  10NH4NO3 + 8P 8H3PO4 + 5N2 + 5Cl2 + 8H2O  a..3. FexOy + HNO3 Fe(NO3)3 + NnOm + H2O  xFe+2y/x xFe+ 3 + (3x – 2y)e (5n – 2m)  nN+ 5 + (5n – 2m)e nN+ 2m/n (3x – 2y)  x(5n –2m)Fe+2y/x + n(3x – 2y)N+ 5 x(5n – 2m)Fe + 3 + n(3x – 2y)N+2m/n  Hoàn thành:  (5n – m)FexOy + (18nx – 6my – 2ny)HNO3  x(5n – 2m)Fe(NO3)3 + (3x – 2y)NnOm + (9nx – 3mx – ny)H2O | 0,25  0,25  0,25  0,25 |
| b. Ta có: mng tửAu = 197/6,02.1023 = 327,24.10 – 24g  r = 1,44AO = 1,44.10 – 8cm  VAu = 4/3.п r3  = 4/3. 3,14.(1,44.10 – 8)3 = 12,5.10 – 24cm3  d = (327,24.10– 24)/(12,5.10 – 24) = 26,179g/cm3  Gọi x là % thể tích Au chiếm chỗ  Ta có: x = (19,36.100)/26,179 = 73,95 %  c.Công thức cấu tạo:  O O  H – O H – O  H – Cl = O Hay: H – Cl O ; P = O Hay: P O  H – O H – O  O O H H  H O  + – H – O O H – O O  H – N – H O – N ; S Hay: S  H – O O H – O O  H O | 0,25  0,25  Mỗi CTCT  0,5 |
| Câu 3  (4đ) | | a. Hợp chất A; MX2  Ta có:  p + n 46,67  =  2(p’ + n’) 53,33  p + n = 1,75(n’ + p’) (a)  n – p = 4 (b)  n’ = p’ (c)  p + 2p’ = 58 (d)  Từ (a), (b), (c), (d) p = 26 ; p’ = 16  n = 30; n’ = 16  AM = 26 + 30 = 56; AX = 16 + 16 = 32   * Kí hiệu nguyên tử:   **32**  **X**  **M**  **56**    **16**  **26**    M là Fe; X là S  \* Cấu hình electron Fe2+: 1s22s22p63s23p63d6  b.  b.1.  A:  3p4 ⇒ A là S  B:  2p5 ⇒ A là F  C:  2p4 ⇒ A là O  b.2. Trạng thái lai hóa của nguyên tử trung tâm và dạng hình học:  F2O, O lai hóa sp3, phân tử dạng góc:    SF6, S lai hóa sp3d, bát diện đều:    H2SO3, S lai hóa sp3, dạng tháp tam giác.    , S lai hóa sp3, tứ diện đều. | 0,25  0,5  0,25  0,5  0,5  0,5  0,5  0,25  0,25  0,25  0,25 |
|  | |  |  |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Câu 4  (4đ) | **a.** Giá trị năng lượng ion hóa tương ứng với các nguyên tố:   |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | |  | IA | IIA | IIIA | IVA | VA | VIA | VIIA | VIIIA | |  | Li | Be | B | C | N | O | F | Ne | |  | 2s1 | 2s2 | 2p1 | 2p2 | 2p3 | 2p4 | 2p5 | 2p6 | | I1 (kJ/mol) | 520 | 899 | 801 | 1086 | 1402 | 1314 | 1681 | 2081 |   Nhìn chung từ trái qua phải trong một chu kỳ năng lượng ion hóa I1 tăng dần, phù hợp với sự biến thiên nhỏ dần của bán kính nguyên tử.  Có hai biến thiên bất thường xảy ra ở đây là:  - Từ IIA qua IIIA, năng lượng I1 giảm do có sự chuyển từ cấu hình bền *ns2* qua cấu hình kém bền hơn *ns2np1*(electron p chịu ảnh hưởng chắn của các electron s nên liên kết với hạt nhân kém bền chặt hơn).  - Từ VA qua VIA, năng lượng I1 giảm do có sự chuyển từ cấu hình bền *ns2np3* qua cấu hình kém bền hơn *ns2np4* (trong p3 chỉ có các electron độc thân, p4 có một cặp ghép đôi, xuất hiện lực đẩy giữa các electron). | 0,5  0,5  0,5  0,5 |
| **b**. Học sinh viết ptpu, ta có thể tóm tắt như sau:  M2+ + CO32- 🡪 MCO3  Dự vào số mol muối cacbonat, tính được nCO32- = 0,35  Theo tăng giảm khối lượng thấy từ 1 mol MCl2 về MCO3 khối lượng giảm 11 gam. Thực tế khối lượng giảm 43 – 39,7 = 3,3 gam 🡪 Số mol MCO3 = = 0,3 < nCO32- -> CO32- có dư, M2+ pư hết  nBaCl2 = x, CaCl2 = y, lập hệ pt đại số 208x +111y = 43 và x + y = 0,3  giải ra được BaCO3 = 0,1 mol, CaCO3 = 0,2 mol và % BaCO3 = 49,62%, CaCO3 = 50,38%. |  |
| 0,25  0,25  0,25  0,5  0,25  0,5 |
| Câu 5  (4đ) | a. Gọi số mol 3 kim loại A, B, C lần lượt là: 4x, 3x, 2x và KLNT tương ứng là MA, MB, MC  số mol H2 = 2,0262/22,4 = 0,09 mol  ptpư: A + 2HCl ACl2 + H2 (1)  4x 4x 4x  B + 2HCl BCl2 + H2 (2)  3x 3x 3x  C + 2HCl CCl2 + H2 (3)  2x 2x 2x  Từ (1), (2), (3) ta có : 4x + 3x + 2x = 0,09 x = 0,01 (a)  Ta có: MB = 5/3MA (b)  MC = 7/3MA (c)  Mặc khác ta có: MA.4x + MB.3x + MC.2x = 3,28 (d)  Từ (a), (b), (c), (d) suy ra: MA(0,04 + 5/3.0,03 + 7/3.0,02) = 3,28  Suy ra: MA = 24 A: Mg  MB = 5/3.24 = 40 B: Ca  MC = 7/3.24 = 56 C: Fe | 0,25  0,25  0,25  0,25  0,5  0,5 |
| b. Dung dịch (A): MgCl2, CaCl2, FeCl2  Phương trình phản ứng:  MgCl2 + 2NaOH Mg(OH)2 + 2NaCl (4)  4x 4x  CaCl2 + 2NaOH Ca(OH)2 + 2NaCl (5)  1,5x 1,5x  FeCl2 + 2NaOH Fe(OH)2 + 2NaCl (6)  2x 2x  4Fe(OH)2 + O2 + 2H2O 4Fe(OH)3 (7)  2x 2x  Từ (4), (5), (6), (7) suy ra: 58.0,04 +74.0,015 + 107.0,02 = 5,57g | 0,25  0,25  0,25  0,25  0,25  0,75 |

# SỞ GD&ĐT QUẢNG NAM KỲ THI HỌC SINH GIỎI OLYMPIC 24 – 3 LẦN 2

**TRƯỜNG THPT TRẦN VĂN DƯ NĂM HỌC 2016 - 2017**

**ĐỀ THI ĐỀ NGHỊ MÔN HÓA – Khối 10**

***Thời gian: 150 phút***

**Câu 1: (2 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.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Câu 1** | **HƯỚNG DẪN CHẤM** | **Điểm** |
| **1.1** | * 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 | **1,5Đ** |
| **1.2** | AnBm  là muối khi thủy phân cho H2S; hợp chất AxCy là Al2O3  Vậy A là Al; B là S; C là O; Hợp chất A,B,C là Al2(SO4)3  2Al + 3 S → Al2S3  ; Al2S3 + 6H2O → 2 Al(OH)3 + 3 H2S  4Al + 3O2 → 2Al2O3 ; S + O2 → SO2  Al3+ + 2H2O → Al(OH)2+ + H3O+ | **1Đ** |

**Câu 2. (2 điểm)**

**2.1** Xác định bậc phản ứng và hằng số tốc độ phản ứng ở pha khí (3000k) của phản ứng:

A(k) + B(k) → C(k)

Dựa trên kết quả thực nghiệm sau đây:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Thí nghiệm** | **[A] mol/l** | **[B] mol/l** | **Tốc độ mol.l-1.s-1** |
| 1 | 0,010 | 0,010 | 1,2.10-4 |
| 2 | 0,010 | 0,020 | 2,4.10-4 |
| 3 | 0,020 | 0,020 | 9,6.10-4 |

**2.2** Cho các dữ kiện dưới đây:



Hãy xác định: Nhiệt hình thành và nhiệt đốt cháy của etylen C2H4

**2.3.** 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** | **HƯỚNG DẪN CHẤM** | **Điểm** |
| **2.1**  **2.2**    **2.3** | 1. v = k[A]x[B]y   Thí nghiệm 1 ⇒ 1,2.10-4 = k.0,01x . 0,01y (1)  Thí nghiệm 2 ⇒ 2,4.10-4 = k.0,01x . 0,02y (2)  Thí nghiệm 3 ⇒ 9,6.10-4 = k.0,02x . 0,02y (3)  Lấy (3) chia cho (2) ⇒2x = 4 ⇒ x = 2  Lấy (2) chia cho (1) ⇒ 2y = 2 ⇒ y = 1    Bậc phản ứng: x + y = 3  Thí nghiệm 1 ⇒ 1,2.10-4 = k.0,012 . 0,01  ⇒ k = 1,20.102mol-2 . l-2.s-1  Từ các dữ kiện đề bài ta có:    2C + 2H2 →C2H4 ΔHht = ΔH1 + ΔH2 + ΔH3 + ΔH4 = +52,246 KJ/mol (0,5đ)    C2H4 + 3O2 → 2CO2 + 2 H2O(l) ∆Hđc = ΔH5 + ΔH3 + ΔH6 = -1410,95 KJ/mol  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 | **0,5Đ**  **1Đ**  **0,5Đ** |

**Câu 3: (2điểm)**

**3.1** Bằng phương pháp hoá học hãy phân biệt các dung dịch đựng trong các lọ mất nhãn sau: NaCl, NaNO3, HCl, HBr, NaOH

**3.2** Cân bằng các phản ứng sau theo phương pháp thăng bằng electron:

* + - * 1. Zn + HNO3 ⎯→Zn(NO3)2 + NH4NO3 + H2O
        2. H2SO4 + HI ⎯→ I2 + H2S + H2O
        3. NaClO + KI + H2SO4 ⎯→ I2 + NaCl + K2SO4 + H2O
        4. K2Cr2O7 + HCl ⎯→ KCl + CrCl3 + Cl2 + H2O

**3.3** Nếu muốn thực hiện các quá trình sau đây:

a.  b.  c.  d. 

Chúng ta có thể dùng nước brom được không? Biết:

 ;  ; 

 ; 

Viết phương trình phản ứng nếu xảy ra và tính hằng số cân bằng của phản ứng xảy ra.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Câu 3** | **HƯỚNG DẪN CHẤM** | **Điểm** |
| **3.1**  **3.2**  **3.3** | + Lấy mẫu thử từ các dung dịch trên.  + Dùng quỳ tím:   * Dung dịch làm quỳ hoá xanh là NaOH * Dung dịch làm quỳ hoá đỏ là: HCl; HBr (axit) * Dung dịch không làm đổi màu quỳ là NaCl, NaNO3 (muối)   + Nhận biết các axit: dùng dung dịch AgNO3   * Dung dịch có tạo kết tủa trắng với AgNO3 là HCl   Ptpư: HCl + AgNO3  AgCl + HNO3   * Dung dịch có tạo kết tủa vàng với AgNO3 là HBr   Ptpư: HBr + AgNO3  AgBr + HNO3  + Nhận biết các dung dịch muối: dùng dung dịch AgNO3:   * Dung dịch có tạo kết tủa với AgNO3 là NaCl   Ptpư: NaCl + AgNO3  AgCl + NaNO3  - Dung dịch còn lại là NaNO3  a. 4Zn + 10HNO3 ⎯→4Zn(NO3)2 + NH4NO3 + 3H2O  b. H2SO4 + 8HI ⎯→ 4I2 + H2S + 4H2O  c. NaClO + 2KI + H2SO4 ⎯→ I2 + NaCl + K2SO4 + H2O  d. K2Cr2O7 + 14HCl ⎯→ 2KCl + 2CrCl3 + 3Cl2 + 7H2O  Sắp xếp các nữa phản ứng theo chiều tăng dần của thế điện cực chuẩn, ta có:    Theo qui tắc α ta thấy có thể thực hiện các quá trình a), b), d)   1. Sn2+ + Br2 →Sn4+ + 2Br –   E0 = +1,07 – (+0,15) = +0,92v    2Cu+ + Br2 → 2Cu2+ + 2Br –  E0 = +1,07-(+0,34) = +0,73v    2Fe2+ + Br2 → 2Fe3+ + 2Br –  E0 = +1,07-0,77=+0,3v | **0,75đ**  **0,5đ**  **0,75đ** |

**Câu 4 (2điểm)**

* 1. Cho phản ứng: N2(k) + H2(k) ⮀ NH3(k) có hằng số cân bằng ở 4000C là 1,3.10-2 và ở 5000C là 3,8.10-3. Hãy tính ΔH0 của phản ứng trên.
  2. Xét phản ứng: CaCO3 (r) ⮀ CaO (r) + CO2 (k). ΔH0298K (Kcal/mol) = 42,4. ΔS0298K (cal/mol.K)= 38,4. Trong điều kiện áp suất của khí quyển thì ở nhiệt độ nào đá vôi bắt đầu bị nhiệt phân.

**4.3** Chất X ở dạng tinh thể màu trắng có các tính chất sau:

•Đốt X ở nhiệt độ cao cho ngọn lửa màu vàng.

•Hòa tan X vào nước được dung dịch A, cho khí SO2 đi từ từ qua dung dịch A thấy xuất hiện màu nâu. Nếu tiếp tục cho SO2 qua thì màu nâu biến mất thu được dung dịch B; thêm một ít HNO3 vào dung dịch B , sau đó thêm dư dung dịch AgNO3 thấy tạo thành kết tủa màu vàng. •Hòa tan X vào nước, thêm một ít dung dịch H2SO4 loãng và KI thấy xuất hiện màu nâu và màu nâu bị biến mất khi thêm Na2S2O3.

a) Viết các phương trình phản ứng xảy ra dạng ion.

1. Để xác định công thức phân tử của X người ta hòa tan hoàn toàn 0,1 g X vào nước thêm dư KI

và vài ml H2SO4 loãng, lúc đó đã có màu nâu, chuẩn độ bằng Na2S2O3 0,1 M tới mất màu tốn hết 37,4 ml dung dịch Na2S2O3. Tìm công thức phân tử của X.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Câu 4** | **HƯỚNG DẪN CHẤM** | **Điểm** |
| **4.1**  **4.2**  **4.3** | ½ N2 + ½ H2 ⮀ NH3  Ở 400 C có k1 = 1,3 . 10-2; ở 500 C có k2 = 3,8 . 10-3  Hệ thức Arrehnius:  CaCO3 (r) ⮀ CaO (r) + CO2 (k).  ΔH0298K (Kcal/mol) = 42,4. ΔS0298K (cal/mol.K)= 38,4.  Áp suất khí quyển = 1 atm ⇒ KP = P= 1  ΔG0 = ΔH0 - TΔS0 = - RTlnKP = 0  ⇒ T =  Vậy trong điều kiện áp suất khí quyển đá vôi bắt đầu bị nhiệt phân ở ***1104,2K*** hay 1104,2 - 273 = ***831,20C***  a) X cháy cho ngọn lửa màu vàng ⇒ thành phần nguyên tố của X có natri.  Dung dịch X tác dụng với SO2 đến dư thu được dung dịch B tạo kết tủa vàng với AgNO3 ⇒ thành phần nguyên tố của X có iot.  Phản ứng của X với SO2 chứng minh X có tính oxi hóa.  Từ lập luận trên X có cation Na+ và anion IO  Đặt công thức của X là NaIOx.  ***Phản ứng dạng ion:***  2 IO +(2x-1) SO2 + 2(x-1) H2O **→** (2x-1) SO42- + I2 + (4x-4) H (1)  I2 + 2H2O + SO2 **→** 2I + SO42- + 4H (2)  Ag+ I**→** AgI (3)  IO + (2x-1) I + 2x H **→** x I2 + x H2O (4)  I2 + 2Na2S2O3 **→** 2NaI + Na2S4O6 (5)  1,87.10-3 ← 3,74.10-3  b) Số mol Na2S2O3 = 0,1.0,0374 = 3,74.10-3  Theo (5) ⇒ Số mol I2 = ½(Số mol Na2S2O3) = 1,87.10-3  Theo (4) ⇒ Số mol IO=  (số mol I2) = .1,87.10-3  ⇒  = .1,87.10-3  ⇒  = 1,87.10-3  0,1x = 0,2805 + 0,02992x  ⇒ x = 4  Công thức phân tử của X: **NaIO4** | **0,5đ**  **0,5đ**  **1đ** |

**Câu 5 (2điểm)**

Hỗn hợp X gồm Fe và kim loại M (hóa trị n không đổi). Hòa tan hoàn toàn m gam X trong dung dịch H2SO4 đặc nóng, dư được dung dịch A và V lít khí SO2 (đktc) là sản phẩm khử duy nhất. Hấp thụ hoàn toàn lượng SO2 trên bằng 500 ml dung dịch NaOH 0,2M được dung dịch chứa 5,725 gam chất tan.

Thêm vào m gam X lượng M gấp đôi lượng M ban đầu được hỗn hợp Y. Cho Y tan hết trong dung dịch HCl được 1,736 lít H2 (đktc).

Thêm một lượng Fe vào m gam X để được hỗn hợp Z chứa lượng sắt gấp đôi lượng sắt có trong X. Cho Z tác dụng với dung dịch H2SO4 loãng dư được dung dịch B chứa 5,605 gam muối.

1. Viết các phương trình hóa học của các phản ứng xảy ra.
2. Tính V.
3. Tìm kim loại M và thành phần % theo khối lượng mỗi kim loại trong X.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Câu 5** | **HƯỚNG DẪN CHẤM** | **Điểm** |
|  | Các phương trình phản ứng:  \*) Hỗn hợp X + H2SO4 đặc nóng:  2Fe + 6H2SO4  → Fe2(SO4)3 + 3 SO2 + 6H2O (1)  2M + 2nH2SO4  → M2(SO4)n + n SO2 + 2nH2O (2) |  |
|  | Khí SO2 sinh ra tác dụng với dung dịch NaOH có thể xảy ra phản ứng:  SO2 + NaOH → NaHSO3 (3)  SO2 + 2NaOH → Na2SO3 + H2O (4) |  |
|  | \*) Hỗn hợp Y tan hết trong dung dịch HCl:  Fe + 2 HCl → FeCl2 + H2 (5)  2M + 2n HCl → 2MCln + nH2 (6) |  |
|  | \*) Z tác dụng với dung dịch H2SO4 loãng dư:  Fe + H2SO4 → FeSO4 + H2 (7)  2M + n H2SO4 → M2(SO4)n + nH2 (8) |  |
|  | ***Tính V:***  Ta có nNaOH = 0,5.0,2 = 0,1 mol  Xét trường hợp xảy ra cả phản ứng (3) và (4), NaOH hết:  Đặt ;    ⇒ a = - 0,014 < 0 (loại) |  |
|  | Xét trường hợp chỉ xảy ra phản ứng (4), NaOH có thể dư:  Đặt  ⇒ nNaOH dư = 0,1 – 2d mol.  ⇒ m chất tan = 126.d + 40.(0,1 - 2d) = 5,725 gam ⇒ d = 0,0375 mol  Vậy VSO2 = 0,0375 . 22,4 = 0,84 lít |  |
|  | Đặt số mol Fe và M trong m gam X lần lượt là: x và y mol  Theo (1) và (2) ⇒  (\*)  Theo đề bài, trong hỗn hợp Y có nFe = x mol; nM = 3y mol  Theo (5), (6) ta có  (\*\*)  Theo đề bài, trong hỗn hợp Z có nFe = 2x mol; nM = y mol  Theo (7) và (8) có:;  ⇒ Khối lượng muối: mmuối = 152.2x + (2M + 96n).= 5,605 gam  ⇔ 304.x + M.y + 48.ny = 5,605 gam (\*\*\*) |  |
|  | Từ (\*), (\*\*), (\*\*\*) ta có: x = 0,01; M.y = 0,405; n.y = 0,045  ⇒  Xét: n 1 2 3  M (g/mol) 9 18 27  (loại) (loại) (M là Al)  ⇒ y = 0,015 mol.  Vậy kim loại M là Al và thành phần % theo khối lượng mỗi kim loại trong X: |  |

|  |  |
| --- | --- |
|  | **KỲ THI KHẢO SÁT OLYMPIC HOÁ 10 lần 1**  **NĂM HỌC 2016 – 2017**  **.....................................** |

***Cho biết khối lượng nguyên tử (theo đvC) của các nguyên tố:***

H = 1; Mg = 24; C = 12; O = 16; N = 14; Na = 23; Si = 28; P = 31; S = 32; Cl = 35,5; K = 39; Ca = 40;

Al = 27 ; Cr = 52; Mn = 55; Fe = 56; Cu = 64; Zn = 65; Br = 80; Ag = 108; I = 127; Ba = 137; Hg = 201; Pb = 207.

**Câu 1**:

Cho nguyên tố X, ở trạng thái cơ bản có 11 electron thuộc các phân lớp p. X có hai đồng vị hơn kém nhau hai nơtron. Trong đồng vị số khối lớn, số hạt mang điện gấp 1,7 lần hạt không mang điện.

a. Viết cấu hình electron của X.

b. Xác định vị trí của X trong bảng tuần hoàn.

c.Viết CTCT ,xác định trạng thái lai hoá của nguyên tử trung tâm và dạng hình học trong các phân tử và ion sau :HXO, X2O5, XO4-

**Câu 2**:

**2.1** .Người ta lập một pin gồm hai nửa pin sau: Zn/Zn(NO3)2 0,1M và Ag/AgNO3 0,1M có thế khử chuẩn tương ứng là  và .

1. Thiết lập sơ đồ pin.
2. Viết phương trình phản ứng khi pin làm việc.
3. Tính suất điện động của pin.

(d) Tính nồng độ các ion trong dung dịch khi pin ngừng hoạt động

**2.2.**  Cân bằng các phản ứng sau bằng phương pháp thăng bằng electron:

a) Cr2S3 + Mn(NO3)2 + K2CO3 K2CrO4 + K2SO4 + K2MnO4 + NO + CO2

b) P + NH4ClO4 H3PO4 + N2 + Cl2 + H2O

c) FexOy + HNO3 Fe(NO)3 + NnOm + H2O

**Câu 3**:

**3.1**

Phản ứng dưới đây đạt đến cân bằng ở 109K với hằng số cân bằng Kp = 10:

C (r) + CO2 (k) ⮀ 2CO (k)

(a) Tìm hàm lượng khí CO trong hỗn hợp cân bằng, biết áp suất chung của hệ là 1,5atm.

(b) Để có hàm lượng CO bằng 50% về thể tích thì áp suất chung là bao nhiêu?

**3.2**. Cho các dữ kiện:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | N2O4 (k) | ⮀ | 2NO2 (k) |
|  | 9,665 |  | 33,849 |
|  | 304,3 |  | 240,4 |

Giả thiết rằng biến thiên entanpi và entropi phản ứng không thay đổi theo nhiệt độ. Phản ứng sẽ tự xảy ra theo chiều nào tại nhiệt độ: (a) 0oC và (b) 100oC

**Câu 4**:

**4.1** Viết các phương trình phản ứng xảy ra trong các thí nghiệm được mô tả sau:

1. Hòa tan FeCl2 vào nước rồi thêm H2SO4 loãng dư, sau đó thêm dung dịch KMnO4 dư thấy có khí màu vàng lục thoát ra và dung dịch thu được có chứa muối mangan (II).
2. Hòa tan Fe3O4 trong dung dịch H2SO4 đặc nóng dư được dung dịch A và khí B mùi hắc. Sục khí B vào dung dịch brom hoặc dung dịch KMnO4 đều thấy các dung dịch này bị nhạt màu.

**4.2** .H2SO4 đặc có tính háo nước, nó có thể lấy nước từ một số hợp chất hữu cơ. Trong quá trình than hóa saccarozơ có hình thành hỗn hợp khí A (gồm 2 khí).

a. Giải thích quá trình hình thành hỗn hợp khí A.

b. Trình bày phương pháp hóa học chứng minh sự có mặt của các khí trong A.

c. So sánh quá trình làm khô và quá trình than hóa của H2SO4 đặc.

**4.3**. Hoàn thành các phương trình phản ứng sau và cho biết các chất ứng với các chữ cái (A), (B),... tương ứng:

(1) FeS2 + khí (A) → chất rắn (B) + khí (D) (2) (D) + khí (E) → chất rắn (F) + H2O

(3) (F) + (A) → (D) (4) (E) + NaOH → (G) + H2O

(5) (G) + NaOH → (H) + H2O (6) (H) + (I) → (K)↓ + (L)

(7) (K) + HCl → (I) + (E) (8) (E) + Cl2 + H2O → ...

**4.4** Sục Cl2 vào dung dịch KOH loãng thu được dung dịch A, hòa tan I2 vào dung dịch KOH loãng thu được dung dịch B (tiến hành ở nhiệt độ phòng).

1. Viết phương trình hóa học xảy ra và cho nhận xét.
2. Nêu hiện tượng và viết phương trình hóa học xảy ra khi cho lần lượt các dung dịch hỗn hợp HCl và FeCl2, dung dịch Br2, H2O2 vào dung dịch A (không có Cl2 dư).

**Câu 5**:

Hòa tan m gam KMnO4 trong dung dịch HCl đặc dư được dung dịch A và V lít khí D (đktc). Pha loãng dung dịch A được 500 ml dung dịch B.

- Để trung hòa axit dư trong 50 ml dung dịch B cần dùng vừa đủ 24 ml dung dịch NaOH 0,5 M.

- Thêm AgNO3 dư vào 100 ml dung dịch B để kết tủa hoàn toàn ion clorua thu được 17,22 gam kết tủa.

a. Viết phương trình hóa học của các phản ứng xảy ra.

b. Tính nồng độ mol/lít các chất tan trong B.

c. Tính m, V và thể tích dung dịch HCl 36,5% (D = 1,18 g/ml) đã dùng.

**Câu 6:**

Hỗn hợp X gồm Fe và kim loại M (hóa trị n không đổi). Hòa tan hoàn toàn m gam X trong dung dịch H2SO4 đặc nóng, dư được dung dịch A và V lít khí SO2 (đktc) là sản phẩm khử duy nhất. Hấp thụ hoàn toàn lượng SO2 trên bằng 500 ml dung dịch NaOH 0,2M được dung dịch chứa 5,725 gam chất tan.

Thêm vào m gam X lượng M gấp đôi lượng M ban đầu được hỗn hợp Y. Cho Y tan hết trong dung dịch HCl được 1,736 lít H2 (đktc).

Thêm một lượng Fe vào m gam X để được hỗn hợp Z chứa lượng sắt gấp đôi lượng sắt có trong X. Cho Z tác dụng với dung dịch H2SO4 loãng dư được dung dịch B chứa 5,605 gam muối.

1. Viết các phương trình hóa học của các phản ứng xảy ra.
2. Tính V.
3. Tìm kim loại M và thành phần % theo khối lượng mỗi kim loại trong X.

**- - - - - - - - - - - - Hết - - - - - - - - - - - - -**

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

Chữ kí giám thị 1 ........................................................ Chữ kí giám thị 2 ................................

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **CÂU** | **Ý** | **ĐÁP ÁN** | **ĐIỂM** |
| **1** | 1.a | Vì X có 11 electron thuộc phân lớp p  ⇒ cấu hình electron phân lớp p của X là: 2p63p5  ⇒ cấu hình electron đầy đủ: 1s22s22p63s23p5. | 0,25 |
| 1.b | Vị trí của X trong bảng tuần hoàn:  Ô số 17 vì có 17 electron ⇒ điện tích hạt nhân bằng 17.  Chu kì 3 vì có 3 lớp electron.  Nhóm VII A vì cấu hình electron hóa trị là 3s23p5. | 0,5 |
| 1.c | Trong đồng vị số khối lớn số hạt mang điện là 17.2 = 34 hạt  ⇒ số nơtron (hạt không mang điện) là 34:1,7 = 20 hạt.  ⇒ số nơtron trong đồng vị số khối nhỏ là 18 hạt.  Vậy thành phần cấu tạo các đồng vị của X là:  Đồng vị số khối nhỏ: 17 electron, 17 proton, 18 nơtron.  Đồng vị số khối lớn: 17 electron, 17 proton, 20 nơtron. | 0,25 |
| 1.d | *Thành phần % theo khối lượng:*  Gọi thành phần % theo số nguyên tử đồng vị nhỏ là x%  ⇒ thành phần % theo số nguyên tử đồng vị lớn là (100 – x)%.  Áp dụng công thức tính NTKTB ta có:  NTKTB (A) = A1.x% + A2. (100 – x)%  ⇔ (17+18).x% + (17+20)(100-x)% = 35,48 ⇒ x = 76%. | 0,25 |
|  | Xét 1 mol X (35,48 gam) có 0,76 mol 35X (0,76.35 = 26,6 gam)  ⇒ thành phần % theo khối lượng 35X là: 26,6 : 35,48 = 74,97%  thành phần % theo khối lượng 37X là: 100% - 74,97% = 25,03%. | 0,25 |
| 2 | Theo đề bài:  =  (1)  n = p + 4 (2)  n, = p, (3)  Tổng số proton trong Z là 3p + p’ = 84. (4)  Giải 4 PT trên ta được: n, = p, = 6  R là cacbon (C)  n = 30, p = 26  M là sắt (Fe)  Công thức phân tử của Z là Fe3C (hợp chất xementit) | 0,25  0,25 |
| **2** | 1 | a. Phương trình phản ứng:  10FeCl2 + 6KMnO4 + 24H2SO4 → 5Fe2(SO4)3 + 10Cl2 + 3K2SO4 + 6MnSO4 + 24H2O | 0,5 |
|  | b. 2Fe3O4 + 10H2SO4 (đặc nóng) → 3Fe2(SO4)3 + SO2 + 10H2O  Khí A là SO2:  SO2 + Br2 + 2H2O → H2SO4 + 2HBr  5SO2 + 2KMnO4 + 2H2O → K2SO4 + 2MnSO4+ 2H2SO4 | 0,5 |
| 2 | a. Giải thích sự hình thành A:  C12H22O11   12C + 11 H2O (tỏa nhiệt)  C + 2H2SO4 (đặc nóng) → CO2 + 2SO2 + 2H2O.  Vậy hỗn hợp khí A gồm CO2 và SO2 | 0,25 |
|  | b. Chứng minh sự có mặt của hai khí trong A, ta dẫn hỗn hợp khí lần lượt qua bình 1 đựng dung dịch Brom *(dư)* và bình 2 đựng dung dịch Ca(OH)2 dư rồi thêm vài giọt dung dịch BaCl2 vào bình (1):  *Hiện tượng*: Bình (1) brom nhạt màu, có kết tủa xuất hiện chứng tỏ hỗn hợp có SO2  SO2 + Br2 + 2H2O → H2SO4 + 2HBr  H2SO4 + BaCl2 → BaSO4↓ + 2HCl  Bình (2) có kết tủa xuất hiện chứng tỏ có CO2:  CO2 + Ca(OH)2 → CaCO3↓ + H2O | 0,5 |
|  | c. Sự khác nhau giữa quá trình làm khô và quá trình than hóa:  Quá trình làm khô là quá trình vật lý.  Quá trình than hóa là quá trình hóa học. | 0,25 |
| **3** | 1 | Sáu phương trình điều chế clo:  2NaCl + 2H2O  2NaOH + Cl2 + H2O (1)  2NaCl  2Na + Cl2 (2)  MnO2 + 4HCl (đặc) → MnCl2 + Cl2 + 2H2O (3)  2KMnO4 + 16HCl (đặc) → 2MnCl2 + 2KCl + 5Cl2 + 8H2O (4)  K2Cr2O7 + 14 HCl (đặc) → 2KCl + 2CrCl3 + 3Cl2 + 7H2O (5)  KClO3 + 6HCl (đặc) → KCl + 3Cl2 + 3H2O (6)  *(hs có thể viết 6 phương trình khác)*  Phản ứng (1) là phản ứng dùng để điều chế clo trong công nghiệp. | 0,75 |
| 2 | Các phương trình:   1. 4FeS2 + 11 O2 → 2 Fe2O3 + 8 SO2 2. SO2 + 2H2S → 3 S + 2 H2O 3. S + O2 → SO2 4. H2S + NaOH → NaHS + H2O 5. NaHS + NaOH → Na2S + H2O 6. Na2S + FeCl2 → FeS + 2NaCl 7. FeS + 2 HCl → FeCl2 + H2S 8. H2S + 4Cl2 + 4H2O → H2SO4 + 8 HCl | 1,0 |
|  | Các chất ứng với các kí hiệu:  A: O2 B: Fe2O3  D: SO2 E: H2S F: S  G: NaHS H: Na2S I: FeCl2 K: FeS L: NaCl | 0,25 |
| **4** | a | Các phương trình phản ứng:  KMnO4 + + 16HCl (đặc) → 2MnCl2 + 2KCl + 5Cl2 + 8H2O (1)  Dung dịch A chứa KCl, MnCl2 và HCl dư ⇒ dung dịch B chứa KCl, MnCl2 và HCl. | 0,25 |
|  | * *Trung hòa axit trong B bằng NaOH:*   HCl + NaOH → NaCl + H2O (2)   * *B tác dụng với AgNO3 dư:*   AgNO3 + HCl → AgCl↓ + HNO3 (4)  AgNO3 + KCl → AgCl↓ + KNO3 (5)  2AgNO3 + MnCl2 → 2AgCl↓ + Mn(NO3)2 (6) | 0,5 |
| b | Đặt số mol HCl, KCl trong 50 ml dung dịch B lần lượt là x, y (mol).  Theo phương trình phản ứng (1): = nKCl = y mol  Theo phương trình phản ứng (2): x = nHCl = nNaOH = 0,024.0,5 = 0,012 mol  ⇒ CM (HCl) = 0,24 M | 0,25 |
|  | Trong 100 ml dung dịch B: nHCl = 2x mol; = nKCl = 2y mol  Theo phương trình phản ứng (3), (4), (5):  nAgCl↓ = nHCl + nKCl  + 2.  ⇔ 2x + 2y + 2.2y = 17,22 : 143,5 = 0,12 mol  ⇔ x + 3y = 0,06 mol ⇒ y = 0,016 mol.  Vậy nồng độ mol của các chất trong B là:  ⇒ CM (KCl) = CM(MnCl2) = 0,32M | 0,25 |
| c | Theo (1) ta có: = nKCl (500 ml dd B) = 10y = 0,16 mol  ⇒ m = (ban đầu) = 0,16.158 = 25,28 gam.  ⇒ V = 0,4.22,4 = 8,96 lít. | 0,5 |
|  | Theo (1): nHCl pư = 8= 1,28 mol mà nHCl dư = 10.x = 0,12 mol   * nHCl đã dùng = 1,28 + 0,12 = 1,4 mol   Vdd HCl đã dùng = | 0,25 |
| **5** | a | Các phương trình phản ứng:  \*) Hỗn hợp X + H2SO4 đặc nóng:  2Fe + 6H2SO4  → Fe2(SO4)3 + 3 SO2 + 6H2O (1)  2M + 2nH2SO4  → M2(SO4)n + n SO2 + 2nH2O (2) | 0,25 |
|  | Khí SO2 sinh ra tác dụng với dung dịch NaOH có thể xảy ra phản ứng:  SO2 + NaOH → NaHSO3 (3)  SO2 + 2NaOH → Na2SO3 + H2O (4) |
|  | \*) Hỗn hợp Y tan hết trong dung dịch HCl:  Fe + 2 HCl → FeCl2 + H2 (5)  2M + 2n HCl → 2MCln + nH2 (6) | 0,25 |
|  | \*) Z tác dụng với dung dịch H2SO4 loãng dư:  Fe + H2SO4 → FeSO4 + H2 (7)  2M + n H2SO4 → M2(SO4)n + nH2 (8) |
| b | ***Tính V:***  Ta có nNaOH = 0,5.0,2 = 0,1 mol  Xét trường hợp xảy ra cả phản ứng (3) và (4), NaOH hết:  Đặt ;    ⇒ a = - 0,014 < 0 (loại) | 0,25 |
|  | Xét trường hợp chỉ xảy ra phản ứng (4), NaOH có thể dư:  Đặt  ⇒ nNaOH dư = 0,1 – 2d mol.  ⇒ m chất tan = 126.d + 40.(0,1 - 2d) = 5,725 gam ⇒ d = 0,0375 mol  Vậy VSO2 = 0,0375 . 22,4 = 0,84 lít | 0,25 |
| c | Đặt số mol Fe và M trong m gam X lần lượt là: x và y mol  Theo (1) và (2) ⇒  (\*)  Theo đề bài, trong hỗn hợp Y có nFe = x mol; nM = 3y mol  Theo (5), (6) ta có  (\*\*)  Theo đề bài, trong hỗn hợp Z có nFe = 2x mol; nM = y mol  Theo (7) và (8) có:;  ⇒ Khối lượng muối: mmuối = 152.2x + (2M + 96n).= 5,605 gam  ⇔ 304.x + M.y + 48.ny = 5,605 gam (\*\*\*) | 0,5 |
|  | Từ (\*), (\*\*), (\*\*\*) ta có: x = 0,01; M.y = 0,405; n.y = 0,045  ⇒  Xét: n 1 2 3  M (g/mol) 9 18 27  (loại) (loại) (M là Al)  ⇒ y = 0,015 mol.  Vậy kim loại M là Al và thành phần % theo khối lượng mỗi kim loại trong X: | 0,5 |

|  |  |
| --- | --- |
| **SỞ GD & ĐT QUẢNG NAM**  TRƯỜNG THPT CAO BÁ QUÁT | **ĐỀ THI OLYMPIC**  **NĂM HỌC: 2016 - 2017**  **MÔN HOÁ HỌC LỚP 10**  Thời gian: 180 phút *(không kể thời gian phát đề)* |

Cho biết nguyên tử khối của các nguyên tố:

H = 1; He = 4; Li = 7; Be = 9; C = 12; N = 14; O = 16; Na = 23; Mg = 24; Al = 27; P=31; S = 32;

Cl = 35,5; K= 39; Ca = 40; Cr = 52; Mn = 55; Fe = 56; Cu = 64; Zn = 65; Br = 80; Rb = 85; Sr = 88; Ag = 108; Sn = 119; Cs = 133; Ba = 137; Pb = 207.

Câu 1(3 điểm)**:**

**1.1**(1 điểm)**.** Ở trạng thái cơ bản **,** nguyên tử của nguyên tố X có 3 lớp electron và 2 electron độc thân.

**a.** Viết cấu hình electron của nguyên tử X ?

**b.** Cho biết bộ 4 số lượng tử của electron cuối cùng trong nguyên tử X ?

**1.2.**(1 điểm) Hợp chất A2B có tổng hạt proton là 23. Hãy xác định công thức hóa học của A2B. Biết rằng 2 nguyên tố A, B thuộc cùng một chu kỳ và 2 nhóm A liên tiếp ?

1.3. **(1 điểm) Xác định trạng thái lai hóa của nguyên tử nguyên tố trung tâm trong các phần tử sau:**

**NH4+, NH3, ICl4-, AsCl5**

Câu 2 (**3,5** điểm**):**

**2.1.** (2 điểm)Cân bằng các phản ứng sau bằng phương pháp thăng bằng electron:

**a.** As2S3 + KClO3 + H2O → H3AsO4 + H2SO4 + KCl

**b.** Al + HNO3 -------> Al(NO3)3 + NO + N2 + H2O ( nNO : nN2 = 3 : 2)

**c.** NaIOx + SO2 + H2O ----> I2 + Na2SO4 + H2SO4

**2.2.**(1,5 điểm) **Cho :**  E0Fe3+/Fe= -0,037 V , E0Fe2+/Fe= -0,440 V ; E0Au3+/ Au+ = 1,26V

**a.** Lập sơ đồ pin điện hóa,trong đó xảy ra sự oxi hoá ion Fe2+ thành ion Fe3+ và ion Au3+ bị khử thành ion Au+. Viết các phương trình phản ứng xảy ra trên mỗi điện cực và trong pin khi pin hoạt động.

**b.** Tính sức điện động chuẩn của pin và hằng số cân bằng của phản ứng xảy ra trong pin này.

Câu 3**(3 điểm):**

3.1**.(1 điểm) Bằng phương pháp hoá học hãy phân biệt các dung dịch đựng trong các lọ mất nhãn sau: NaCl, NaNO3, HCl, HBr, NaOH**

**3.2.**(2 điểm) Sục khí clo vào dung dịch NaOH loãng thu được dung dịch A,hòa tan I2 vào dung dịch NaOH loãng thu được dung dịch B(các thí nghiệm thực hiện ở nhiệt độ phòng).

**a.** Viết phương trình hóa học của các phản ứng xảy ra?

**b.** Nêu hiện tượng và viết phương trình hóa học của các phản ứng xảy ra khi cho lần lượt dung dịch hỗn hợp HCl và FeCl2 , dung dịch Br2, H2O2 vào dung dịch A (không có Cl2 dư­)

**Câu 4. (**3điểm**):**

**4.1.**(1 điểm) Chỉ dùng Fe, S và dung dịch H2SO4 loãng, viết các phương trình phản ứng điều chế khí H2S bằng 2 cách khác nhau.

**4.2.**(2 điểm) Để pha loãng 100 ml dung dịch H2SO4 98% (D=1,84g/cm3) thành dung dịch H2SO4 20% cần V ml H2O.

**a.** Tính V

**b.** Khi pha loãng phải tiến hành như thế nào?

**Câu V**(4,0 điểm)**:**

**5.1.** (2,5 điểm)Xét phản ứng tổng hợp hiđro iođua:

H2(khí) + I2(rắn) ⮀ 2HI(khí) ∆H = +53kJ (a)

H2(khí) + I2(rắn) ⮀ 2HI(khí) (b)

**a.** Phản ứng (a) là toả nhiệt hay thu nhiệt?

**b.** Viết biểu thức tính hằng số cân bằng K của phản ứng (a) theo phương trình hoá học của phản ứng.

**c.** Thực hiện phản ứng tổng hợp hiđro iođua theo (b) trong một bình kín, dung tích 2 lit ở nhiết độ T, có hằng số cân bằng K = 36. Nếu nồng độ ban đầu của H2 và I2 bằng nhau và bằng 0,02M thì nồng độ của các chất tại thời điểm cân bằng là bao nhiêu?

**5.2**. (1,5 điểm)Tính nhiệt tạo thành của tinh thể:Ca3(PO4)2, biết:

- 12 gam Ca cháy tảo ra 45,57 KCal

- 6,2 gam P cháy tỏa ra37,00 Kcal

- 168,0 gam CaO tác dụng với 142,0 gam P2O5 tỏa ra 160,50 Kclo

Hiệu ứng nhiệt đo trong điều kiện đẳng áp.

Câu 6.**(3,5 điểm)**

Hỗn hợp A: KClO3, Ca(ClO3)2, Ca(ClO)2, CaCl2, KCl nặng 83,68 gam. Nhiệt phân hoàn toàn A thu được chất rắn B gồm CaCl2, KCl và một thể tích oxi vừa đủ để oxi hóa SO2 thành SO3 để điều chế 191,1 gam dung dịch H2SO4 80%. Cho chất rắn B tác dụng với 360 ml dung dịch K2CO3 0,5M (vừa đủ) thu được kết tủa C và dung dịch D. Lượng KCl trong dung dịch D nhiều gấp 22/3 lần lượng KCl trong A.

**a.** Viết các phương trình phản ứng xảy ra?

**b.** Tính khối lượng kết tủa C?

**c.** Tính thành phần phần trăm về khối lượng của KClO3 trong A?

-----Hết----

***Ghi chú:***

*- Học sinh không được sử dụng bất kì tài liệu nào (kể cả Bảng tuần hoàn các nguyên tố hóa học)*

- Giám thị coi thi không cần giải thích gì thêm.

|  |  |
| --- | --- |
| **SỞ GD & ĐT QUẢNG NAM**  TRƯỜNG THPT CAO BÁ QUÁT | **ĐÁP ÁN OLYMPIC NĂM HỌC: 2016 - 2017**  **MÔN HOÁ HỌC LỚP 10**  Thời gian: 180 phút *(không kể thời gian phát đề)* |

**HƯỚNG DẪN CHẤM**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Câu** | **Nội dung** | **Thang điểm** |
| Câu I |  | 3,0 |
| 1/  (1.00) | **a. N**guyên tử của nguyên tố X có 3 lớp e và 2 e độc thân nên  cấu hình electron của nguyên tử X có thể có là :  [Ne]3s23p2 (1)  [Ne]3s23p4 (2)  b. Bộ 4 số lượng tử của electron cuối cùng là :  (1) : n = 3; l =1; ml= 0; ms = +1/2  (2): n = 3; l =1; ml= -1; ms = -1/2 | 0,5  0,5 |
| 2/  (1.00) | Ta có:: 2ZA+ ZB = 23 (1)  Ta lại có: Ztb = 23:3 = 7,67 => 2 nguyên tố ở chu kỳ nhỏ  \*TH1: ZA > ZB  2 nguyên tố A, B ở cùng một chu kỳ và thuộc 2 nhóm A liên tiếp => ZA = ZB + 1 (2)  Từ (1) và (2) ta được : ZA = 8, ZB = 7  Vậy CTHH của A2B là NO2  \*TH2: ZA < ZB  => ZB = ZA + 1 (3)  Từ (1) và (3) ta được : ZA = 7,3; ZB = 8,4 loại | 0,5  0,5 |
| 3  (1.00) | **NH4+ : sp3**  **NH3: sp3**  **ICl4-: sp3 d2**  AsCl5: sp3 d2 | 0,25  0,25  0,25  0,25 |
| **Câu 2** |  | 3,5 |
| 2.1(2.0đ) | a. Cân bằng đủ , đúng 4 bước  b. Cân bằng đủ , đúng 4 bước  c. Cân bằng đủ , đúng 4 bước | 0,5  0,75  0,75 |
| 2.2  (1.50) | a. Anot(-) Pt │ Fe3+ , Fe2+ ║ Au3+, Au+ │ Rt (+) Catot  Phản ứng ở cực âm: Fe2+ → Fe3+ + 1e K1\_1  Phản ứng ở cực dương: Au3+ + 2e→ Au+ K2  Phản ứng trong pin : Au3+ + 2Fe2+ → 2Fe3+ + Au+ K  b. Fe3+ + 3e ↔ Fe E0(1) =-0,037  Fe2+ + 2e ↔ Fe E0(2) =-0,44  Fe3+ + e ↔ Fe2+ E0(3) = 3E0(1) - 2E0(2) = 0,77  K=102(1,26-0,77)/0,059 =1016,61  E0pin= E0Au3+/ Au+ - E0Fe3+/Fe2+= 0,49 | 1,0  0,5 |
| **Câu 3** |  | 3,0 |
| 3.1  (1.0) | + Lấy mẫu thử từ các dung dịch trên.  + Dùng quỳ tím:   * Dung dịch làm quỳ hoá xanh là NaOH * Dung dịch làm quỳ hoá đỏ là: HCl; HBr (axit) * Dung dịch không làm đổi màu quỳ là NaCl, NaNO3 (muối)   + Nhận biết các axit: dùng dung dịch AgNO3   * Dung dịch có tạo kết tủa trắng với AgNO3 là HCl   Ptpư: HCl + AgNO3 AgCl + HNO3   * Dung dịch có tạo kết tủa vàng với AgNO3 là HBr   Ptpư: HBr + AgNO3 AgBr + HNO3  + Nhận biết các dung dịch muối: dùng dung dịch AgNO3:   * Dung dịch có tạo kết tủa với AgNO3 là NaCl   Ptpư: NaCl + AgNO3 AgCl + NaNO3  - Dung dịch còn lại là NaNO3 | 0,25  0,25  0,25  0,25 |
| 3.2(2,0đ) | a. Ở nhiệt độ thường: 2NaOH + Cl2 → NaCl + NaClO + H2O  6NaOH + 3I2 → 5NaI + NaIO3 + 3H2O  b. Ion ClO- có tính oxi hóa rất mạnh:  Khi cho dd hỗn hợp HCl và FeCl2 vào dd A có khí màu vàng lục thoát ra và dd không màu chuyển sang màu vàng nâu:  2FeCl2 + 2NaClO + 4HCl → 2FeCl3 + 2NaCl + Cl2 +2 H2O  Khi cho dd Br2 vào dd A, dd Br2 mất màu:  Br2 + 5NaClO + H2O → 2HBrO3 +5NaCl  Khi cho dd H2O2 vào dd A có khí không , không mùi thoát ra:  H2O2 + NaClO → H2O+NaCl + O2 | 0,5  0,5  0,5  0,5 |
| **Câu 4** |  |  |
| 4.1(1đ) | **Cách 1**: Fe + S → FeS  FeS + H2SO4 loãng → FeSO4 + H2S↑  **Cách 2**: Fe + H2SO4 loãng→ FeSO4 + H2  to  S + H2 → H2S | 5,0  0.5 |
| 4.2(2đ) | a. mH2SO4 =  = = 180,32g  H2O coi như dung dịch H2SO4 có nồng độ là 0%  Áp dụng quy tắc đường chéo: (98-20 = 68; 20-0 = 20)  m g H2O 0% 78%  20%    ,32 g H2SO4 98% 20%  →  =  → m = =  DH2O = 1g/ml → 703,248g H2O = 703,248 ml H2O  →VH2O = 703,248 ml  b. Lấy 703,248 ml H2O vào cốc, rồi cho từ từ 100 ml dung dịch H2SO4 đặc vào cốc, và dùng đũa thủy tinh khuấy nhẹ. (tuyệt đối không làm ngược lại) | 0.5  0,5  0.5  0,5 |
| **Câu 5** |  | 4.0 |
| 5.1  (2.5đ) | 1a. Theo quy ước ∆H > 0 thì phản ứng thu nhiệt.  b. Vì I2 là chất rắn nên:  c. H2(khí) + I2(rắn) ⮀ 2HI(khí)  Trước phản ứng: 0,02M 0,02M 0  Phản ứng: x x 2x  Còn lại: 0,02 – x 0,02 – x 2x  Vậy :  Kết luận: Ở cân bằng: [HI] = 0,03M, [H2] = [I2] = 0,005M | 0.5 |
| 5.2 | nCa= 0,3 mol có ∆H = - 45,57 KCal  nP =0,2 mol có ∆H = - 37,00 KcCal  nCaO= 0,3 mol và nP2O5 = 1 mol  Ca + ½ O2 → CaO ∆H1 = - 45,57/0,3 = -151,9 KCal  2P + 5/2O2 → P2O5 ∆H2 = - 37,00.2/0,2 = -37,0 KCal  3 CaO + P2O5 → Ca3(PO4)2  ∆H3 = -160,5 KCal  3 Ca + 2P +4O2 → Ca3(PO4)2  ∆Htt  Ta có: ∆Htt = 3.∆H1 + ∆H2 +∆H3 = - 986,2(KCal) | 1,5 |
| **Câu 6**  (3.5đ) |  | 3.5 |
|  | Hỗn hợp A    Mol    Mol    Mol   c  \* Theo định luật bảo toàn khối lượng:  83,68 = 74,5(a + e) + 111(b + c + d) + 32(+ 3b + c) (1)    Mol    Mol  (2)    \* Chất rắn B  KCl + K2CO3 →  CaCl2 + K2CO3 → 2KCl + CaCO3↓  Mol (b + c + d) (b + c + d) 2(b + c + d) (b + c + d)  Số mol K2CO3 = 0,36. 0,5 = 0,18 (mol) = b + c + d (3)  \* Kết tủa C: CaCO3  Khối lượng kết tủa CaCO3 = 100(b + c + d) = 100. 0,18 = 18 gam  2. Dung dịch D (KCl)  nKCl = a + e + 2(b + c + d) = (a + e) + 2. 0,18 = a + e + 0,36    (4)  Từ (1), (2), (3), (4) ta có: |  |

**ĐỀ THI OLYMPIC HÓA HỌC 10**

**THỜI GIAN: 150 phút**

**Câu 1**.( điểm) .Nguyên tử của các nguyên tố A, R, X có electron cuối cùng ứng với 4 số lượng tử:

A: n = 3 ℓ = 1 m = +1, 

R: n = 2 ℓ = 1 m = 0, 

X: n = 2 ℓ = 1 m = +1, 

a) Gọi tên A, R, X (theo quy ước các giá trị của m theo tứ tự( +ℓ... 0 ...-ℓ)

b) Xác định trạng thái lai hóa của các nguyên tử trung tâm và dạng hình học của các phân tử và ion sau: R2X, AR6, H2AX3,  (H là hidro).

**Câu 2:** ( 4điểm)

Cho phản ứng: H2 (K) + I2 (K)  2HI (K)



Thực hiện phản ứng trong bình kín 0,5lít ở toC với 0,2mol H2 và 0,2mol I2 .Khi phản ứng đạt trạng thái cân bằng nồng độ của HI là 0,3mol/lít.

a) Tính hằng số cân bằng của phản ứng ở toC.

b) Thêm vào cân bằng trên 0,1mol H2 thì cân bằng dịch chuyển theo chiều nào tính nồng độ các chất ở trạng thái cân bằng mới.

**Câu 3**.(4 điểm)

a) Cho cân bằng N2O4 (khí) 2NO2 (khí)



Trong một bình chân không thể tích 0,5 lít được duy trì ở 450C, có 3.10-3 mol N2O4 nguyên chất. Khi cân bằng được thiết lập, áp suất trong bình là 0,255 atm. Xác định độ phân hủy của N2O4 ở nhiệt độ này và hằng số cân bằng KP. Biết biến thiên entanpi của phản ứng phân huỷ N2O4 là 72,8 KJ/mol. Tính KP ở 210C

b) Tính năng lượng liên kết trung bình C – H và C – C từ các kết quả thực nghiệm sau:

- Nhiệt đốt cháy CH4: -801,7 kJ/mol

- Nhiệt đốt cháy C2H6 -1412,7 kJ/mol

- Nhiệt đốt cháy H2: -241,5 kJ/mol

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

- Nhiệt hóa hơi than chì: +715,0 kJ/mol

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

Các kết quả đều do ở 2980K và 1 atm.

**Câu 4:** *(4 điểm)*

**a)** Cho vào nước dư 3g oxit của 1 kim loại hoá trị 1, ta được dung dịch kiềm, chia dung dịch làm hai phần bằng nhau:

- Phần 1: Cho tác dụng hoàn toàn với 90 ml dung dịch HCl 1M, sau phản ứng dung dịch làm quỳ tím hoá xanh.

- Phần 2: Cho tác dụng với V(ml) dung dịch HCl 1M sau phản ứng dung dịch không làm đổi màu quỳ tím.

Tìm công thức phân tử oxit và tính giá trị của V.

**b)** Có 3,28g hỗn hợp 3 kim loại A, B, C có tỉ lệ số mol tương ứng là 4:3:2 và có tỉ lệ khối lượng nguyên tử tương ứng là 3:5:7. Hoà tan hoàn toàn hỗn hợp 3 kim loại trên trong dung dịch HCl dư thì thu được 2,0161 lít khí (đktc). Xác định 3 kim loại A, B, C, biết rằng khi chúng tác dụng với axit đều tạo muối kim loại hoá trị 2.

**Câu 5:** *(4 điểm)*

**1)** Cân bằng các phản ứng sau bằng phương pháp thăng bằng electron:

a) Cr2S3 + Mn(NO3)2 + K2CO3 K2CrO4 + K2SO4 + K2MnO4 + NO + CO2

b) P + NH4ClO4 H3PO4 + N2 + Cl2 + H2O

**2)** Những thay đổi nào có thể xảy ra khi bảo quản lâu dài trong bình miệng hở các dung dịch sau đây: (a) axit sunfuhiđric, (b) axit bromhiđric, (c) nước Gia-ven, (d) axit sunfuric đậm đặc.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Câu** | **Ý** | Đáp án | | **Điểm** | |
| **1(4đ)** | **1**  **(1,5đ)** | A:  3p4 ⇒ A là S  B:  2p5 ⇒ B là F  C:  2p4 ⇒ C là O | | **0,5**  **0,5**  **0,5** | |
|  | **2** | Trạng thái lai hóa của nguyên tử trung tâm và dạng hình học:  -F2O, O lai hóa sp3, phân tử dạng góc:    SF6, S lai hóa sp3d, bát diện đều:    H2SO3, S lai hóa sp3, dạng tháp tam giác.    , S lai hóa sp3, tứ diện đều.  . | | **0,5**  **0,5**  **0,5**  **0,5** | |
| **2(4,0)** | **1(1,0))** | Tính hằng số cân bằng của phản ứng ở toC.  Theo giả thiết: [H2] = [I2] = 0,4mol/lít    H2 (K) + I2 (K)  2HI (K)  Trước phản ứng: 0,4 (mol/lít) 0,4(mol/lít)  Lúc cân bằng: 0,25(mol/lít) 0,25 (mol/lít ) 0,3 (mol/lít )    Kcb = | | **1,0** | |
|  | **2**  **(3,0)** | .Nồng độ các chất ở trạng thái cân bằng mới:   * Nếu thêm vào cân bằng 0,1mol H2 nồng độ H2 tăng cân bằng dịch chuyển theo chiều thuận. * Khi thêm 0,1 mol H2 nồng độ H2 = 0,25 + 0,2 = 0,45mol/lít   Gọi x là nồng độ H2 tham gia phản ứng để đạt cân bằng mới.  H2 (K) + I2 (K)  2HI (K)  Trước phản ứng: 0,45 (mol/lít) 0,25(mol/lít) 0,3(mol/lít)  Lúc cân bằng: 0,45-x (mol/lít ) 0,25-x (mol/lít) 0,3+2x (mol/lít)  Kcb =  ⇒ 2,56x2 + 2,208x – 0,072 = 0 ĐK: 0< x < 0,25  Giải phương trình ta được : x = 0,03146 nhận ; x/ = -0,89 loại.  Vậy :  [H2] = 0,41854 (mol/lít)  [I2] = 0,21854 (mol/lít)  [HI] = 0,36292 (mol/lít) | | **0,5**  **0,5**  **0,75**  **0.5**  **0,25**  **0,25**  **0,25** | |
|  |  | |  | |
| **3(4,0)** | **1**  **(2,5)** | Xét cân bằng:    N2O4 2NO2 n  t = 0 3.10-3 0 3.10-3+  t = tb 3.10-3(1-) 6.10-3 3.10-3(1+)  ⇒ Pcb = P0(1+) ⇒  Ta có: | | **0,5**  **0,5**  **0,5** | |
| **4**  **(4,0)**  **5**  **(4,0)** | **2**  **(2,5)**  **1(1,0**  **2(1,0)**  **3**  **(2,0)**  **1(1,0)**  **2(1,0**  **3(2,0)** | 1. Tính năng lượng liên kết trung bình C – H   Viết đúng mỗi quá trình được 0,25 điểm  Xếp các quá trình lại như sau:  CH4 + 2O2  CO2 + 2H2O ΔH1  2H2O  2H2 + O2 -2ΔH3  CO2  C(r) + O2 -ΔH4  C(r)  C (k) ΔH5  2H2  4H 2ΔH6  CH4  C(k) + 4H ΔH  ΔH = ΔH1 - 2ΔH3 - ΔH4 +ΔH5 + 2ΔH6 =1652,7 kJ/mol  ⇒ 4EC-H = 1652,7 kJ/mol ⇒ EC-H = 413,175 kJ / mol. | | **1,25**  **0,5** | |
| Tính năng lượng liên kết trung bình C - C.  C2H6 + 7/2O2  2CO2 + 3H2O ΔH2  3H2O  3H2 + 3/2O2 -3ΔH3  2CO2  2C (r) + 2O2 -2ΔH4  2C r  C k 2ΔH5  3H2  6H 3ΔH6  C2H6  2Ck +6H ΔH  EC-C + 6EC-H = ΔH = ΔH2 –3ΔH3 –2ΔH4 + 2ΔH5 +3ΔH6 =2823,1 kJ/mol  ⇒ EC-C = 2823,1-6.143,175=344,05 kJ/mol  . Gọi công thức oxit kim loại hóa trị I: M2O  **n**HCl= 1.0,09 = 0,09mol  Phương trình phản ứng: M2O + 2HCl  2MCl + H2O (1)  1,5/(2M + 16) 3/(2M + 16)  (1) suy ra: 3/(2M + 16) > 0,09 M < 8,67  Suy ra: M là Li | | **0,75**  **0,5**  **0,5** | |
| . **n**Li2O(1/2 hỗn hợp) = 1,5/30 = 0,05 mol  Phương trình phản ứng: Li2O + 2HCl  2LiCl + H2O (2)  0,05 0,1  (2) suy ra: V = 0,1/1 = 0,1 lít = 100 ml | | **0,5**  **0,5** | |
| Gọi số mol 3 kim loại A, B, C lần lượt là: 4x, 3x, 2x và KLNT tương ứng là MA, MB, MC  số mol H2 = 2,0262/22,4 = 0,09 mol  ptpư: A + 2HCl  ACl2 + H2 (1)  4x 4x 4x  B + 2HCl  BCl2 + H2 (2)  3x 3x 3x  C + 2HCl  CCl2 + H2 (3)  2x 2x 2x  Từ (1), (2), (3) ta có : 4x + 3x + 2x = 0,09 x = 0,01 (a)  Ta có: MB = 5/3MA (b)  MC = 7/3MA (c)  Mặc khác ta có: MA.4x + MB.3x + MC.2x = 3,28 (d)  Từ (a), (b), (c), (d) suy ra: MA(0,04 + 5/3.0,03 + 7/3.0,02) = 3,28  Suy ra: MA = 24 A: Mg  MB = 5/3.24 = 40 B: Ca  MC = 7/3.24 = 56 C: Fe | | **0,5**  **0,5**  **0,5**  **0,5**  **0,5** | |
| a) Cr2S3 + Mn(NO3)2 + K2CO3  K2CrO4 + K2SO4 + K2MnO4 + NO + CO2  2Cr+3  2Cr+6 + 6e  3S–2  3S+6 + 24e  Cr2S3  2Cr+ 6 + 3S+ 6 + 30e x 1 (a)    Mn+ 2  Mn+ 6 + 4e  2N+ 5 + 6e  2N+ 2  Mn(NO3)2 + 2e  Mn+ 6 + 2N+2 x 15 (b)  Cộng (a) và (b)  Cr2S3 + 15Mn(NO3)2 2Cr+ 6 + 3S+ 6 + 15Mn+ 6 + 30N+ 2  Hoàn thành:  Cr2S3 + 15Mn(NO3)2 + 20K2CO3   2K2CrO4 + 3K2SO4 +15 K2MnO4 + 30NO + 20CO2 | |  | |
| b) P + NH4ClO4  H3PO4 + N2 + Cl2 + H2O  2N –3  2NO + 6e  2Cl+ 7 + 14e 2ClO  2NH4ClO3 + 8e  2NO + 2ClO x 5  PO  P+ 5 + 5e x 8  10NH4NO3 + 8PO  8P+ 5 + 10NO + 10ClO + 16H2O  10NH4NO3 + 8P  8H3PO4 + 5N2 + 5Cl2 + 8H2O | |  | |
| (a) Vẩn đục vàng của kết tủa lưu huỳnh: H2S + 1/2O2 → H2O + S↓  (b) Dung dịch có màu vàng nhạt: 1/2O2 + 2HBr → H2O + Br2  (c) Thoát khí O2 và nồng độ giảm dần  NaClO + H2O + CO2 → NaHCO3 + HClO  HClO → HCl + 1/2O2  (d) Có màu đen do *sự than hóa* chất bẩn hữu cơ có trong không khí.  Cn(H2O)m nC + mH2O | | **0,5**  **0,5**  **0,5**  **0,5** | |

**SỞ GD-ĐT QUẢNG NAM ĐỀ THI OLYMPIC 24-3-2017**

**Trường THPT Nguyễn Hiền MÔN: HÓA HỌC 10** *Thời gian làm bài: 150 phút ( không kể thời gian giao đề)*

**Câu I. (4 đ)**

**I.1.(1,5 đ)**  Ion M3+ có cấu hình electron lớp ngoài cùng là 3s23p63d5.

1. Xác định vị trí (số thứ tự, chu kỳ, nhóm) của M trong bảng tuần hoàn. Cho biết M là kim loại gì?

2. Trong điều kiện không có không khí, cho M cháy trong khí Cl2 thu được một chất A và nung hỗn hợp bột (M và S) được một hợp chất B. Bằng các phản ứng hóa học, hãy trình bày phương pháp nhận biết thành phần của các nguyên tố có mặt trong các chất A và B.

**I.2 (1,5đ).** Ở trạng thái cơ bản, electron cuối cùng của nguyên tử 3 nguyên tố A, B, C có bộ 4 số lượng tử thỏa mãn : n + l = 5 và ml. ms = 1.

Viết cấu hình electron của 3 nguyên tử và gọi tên 3 nguyên tố trên.

( Qui ước ml nhận giá trị từ thấp đến cao)

**I. 3 (1 đ).** Xác định trạng thái lai hóa của nguyên tố trung tâm trong các phần tử sau và cho biết cấu trúc hình học của chúng ( không vẽ hình):

BrF3, HCN, NH4+, CO32-

**Câu II. (4 đ)**

**II.1( 2 đ).** Cân bằng các phản ứng oxi hóa – khử sau:

a. P + NH4ClO4  H3PO4 + N2 + Cl2 + H2O

b. CuFeSx + O2 Cu2O + Fe3O4 + SO2

**II.2(2 đ).** Một pin điện hóa được thiết lập bởi một điện cực Zn nhúng trong dung dịch Zn(NO3)2 0,25M và một điện cực Ag nhúng trong dung dịch AgNO3 0,15M (ở 25 oC).

a. Lập sơ đồ pin, viết phương trình phản ứng xảy ra ở các điện cực và xảy ra trong pin.

b. Tính suất điện động của pin.

c. Tính hằng số cân bằng của phản ứng.

**Cho , **

**Câu III. ( 3,5 đ)**

**III.1(2 đ).** Từ KMnO4, NaHCO3, Fe, CuS, NaHSO3, FeS2 và dung dịch HCl đặc có thể điều chế được những khí gì? Viết phương trình hóa học.

Khi điều chế các khí trên thường lẫn hơi nước, để làm khô tất cả các khí đó chỉ bằng 1 hóa chất thì nên chọn chất nào trong số các chất sau: CaO , CaCl2 khan, H2SO4 đặc, NaOH rắn. Giải thích.

**III.2(1,5 đ).** Nguyên tử Au có bán kính và khối lượng mol lần lượt là 1,44AO và 197g/mol. Biết rằng khối lượng riêng của vàng kim loại là 19,36g/cm3. Hỏi các nguyên tử vàng chiếm bao nhiêu % thể tích trong tinh thể ?

(Cho NA = 6,022.1023 , Vhình cầu =  ).

**Câu IV. (3,5 đ)**

**IV.1(1,5 đ).** Cho các phương trình nhiệt hóa học sau:

Al2O3 (r) + 3 COCl2(k)  3CO2(k) + 2 AlCl3(r) = -232,24 kJ 

CO(k) + Cl2(k) COCl2(k) = -112,4 kJ

2Al(r) + O2(k)  Al2O3(r) = -1668,2 kJ

Tính nhiệt hình thành 1 mol AlCl3  ( )biết 



**IV.2 (2 đ).** Cho phản ứng: 2SO2(k) + O2(k)  2SO3(k) 

a. Để tăng hiệu suất quá trình tổng hợp SO3, người ta có thể sử dụng biện pháp nào liên quan đến áp suất , nhiệt độ, và chất xúc tác. Giải thích?

b. Cho 10,51 mol khí SO2 và 37,17 mol không khí ( 20% về thể tích là O2, còn lại là N2) có xúc tác là V2O5. Thực hiện phản ứng ở 427oC, 1 atm thì phản ứng đạt hiệu suất 98%. Tính hằng số cân bằng Kp của phản ứng ở 427 oC

**Câu V. (5 đ)**

**V. 1. (3đ)**

Một mẫu sắt chứa tạp chất có khối lượng m = 40 g tác dụng với 2 lít dung dịch HCl 1 M (lấy dư) ( tạp chất không tham gia phản ứng) thu được khí A và dung dịch B. Đốt cháy hoàn toàn khí A, cho sản phẩm cháy qua bình đựng H2SO4 đặc thấy khối lượng bình tăng lên 12,6 gam.

a. Tính phần trăm khối lượng sắt nguyên chất trong mẫu trên.

b. Lấy 1/2 dung dịch B cho vào V(ml) dung dịch KMnO4 0,5M trong dung dịch H2SO4 loãng, đun nóng thu được khí C. Dẫn khí này vào 1/2 dung dịch B còn lại thu được m gam muối D. Tính V, m.

**V.2. (2 đ)**

Cho 20,4 gam hỗn hợp X gồm Zn, Fe, Al tác dụng với dung dịch HCl dư thu được 10,08 lít H2 ở đktc. Mặt khác cho 0,2 mol hỗn hợp X tác dụng vừa đủ với 6,16 lít Cl2 ở đktc. Xác định khối lượng mỗi kim loại trong 20,4 gam hỗn hợp X?

*Cho nguyên tử khối:*

*Al= 27, Fe= 56, Zn= 65, K=39, MN=55, O=16,H=1, Cl= 35,5*

*----------------------------Hết----------------------------------*

*Thí sinh không được sử dụng bảng tuần hoàn các nguyên tố hóa học.*

**HDC- KỲ THI OLYMPIC LỚP 10 NĂM HỌC 2016-2017**

**MÔN: HOÁ HỌC 10**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **CÂU I**  **( 4 đ)** | | **NỘI DUNG** | ĐIỂM |
| **Câu I.1**  **(1,5đ)** | | 1. Tổng số electron của nguyên tử M là 26. Cấu hình electron đầy đủ 1s22s22p63s23p63d64s2 ........Số thứ tự 26, chu kì 4, nhóm VIIIB. M là Fe.  2. - Fe cháy trong khí clo: 2Fe + 3Cl2  2FeCl3  Hòa tan sản phẩm thu được vào nước thu được dung dịch. Lấy vài ml dung dịch cho tác dụng với dung dịch AgNO3, có kết tủa trắng chứng tỏ có gốc clorua:  FeCl3 + 3AgNO3  Fe(NO3)3 + 3AgCl  Lặp lại thí nghiệm với dung dịch NaOH, có kết tủa nâu đỏ chứng tỏ có Fe(III): FeCl3 + 3NaOH  Fe(OH)3 + 3NaCl  - Nung hỗn hợp bột Fe và bột S: Fe + S  FeS  Cho B vào dung dịch H2SO4 loãng, có khí mùi trứng thối bay ra chứng tỏ có gốc sunfua: FeS + H2SO4  FeSO4 + H2S  (trứng thối)  Nhỏ dung dịch NaOH vào dung dịch thu được, có kết tủa trắng xanh chứng tỏ có Fe(II): FeSO4 + 2NaOH  Na2SO4 + Fe(OH)2 (trắng xanh) | 0, 5  0,5  0,5 |
| **CâuI.2**  **(1,5đ)** | Ta có:  với  \* TH 1:     . Vậy nghiệm thích hợp là:  n=3, l= 2, ml = 2, ms = +1/2.  Phân lớp ngoài cùng là: 3d5  Cấu hình e của nguyên tử A : 1s2 2s22p63s23p63d54s2 (Mangan)  B: 1s2 2s22p63s23p63d54s1 (Crôm)  \* TH 2:     . Vậy nghiệm thích hợp là:  n=3, l= 2, ml = -2, ms = -1/2.  Phân lớp ngoài cùng là: 3d6  Cấu hình e của nguyên tử C : 1s2 2s22p63s23p63d64s2 Sắt) | | 0,5  0,5  0,5 |
| **CâuI.3**  **1,0đ** | | BrF3 : lai hóa sp3d, cấu trúc hình học : chữ T  HCN : lai hóa sp, cấu trúc hình học : dạng thẳng  NH4+  : lai hóa sp3, cấu trúc hình học : tứ diện  CO32- : lai hóa sp2, cấu trúc hình học : tam giác | 0.25x4 |
| **Câu II**  **(4 đ)** | |  |  |
| **Câu II.1**  **2,0đ** | | a) 2  + 6e  2+ 14e  5x 2+ 2 +8e   +  8x    + 5e    8 P + 10NH4ClO4  8 H3PO4 + 5N2 + 5Cl2 + 8H2O  b) 2 x 6 CuFeSx  6Cu+1  + 6Fe+8/3 + 6xS+4 + (22 +24x)e  (11 + 12x) O2 + 4e  2O-2  12CuFeSx + (11+ 12x) O2 6Cu2O + 4Fe3O4 + 12xSO2 | 1.0  1.0 |
| **Câu II.2**  **2 đ** | | a.    = = -0,778 V    =  = 0,751 V  Sơ đồ pin : (-) Zn Zn(NO3)2  (0,25M) AgNO3 (0,15M) Ag (+)  Cực âm : Zn  Zn 2+ + 2e x1  Cực dương : Ag+ + 1e  Ag x2  Phản ứng trong pin : Zn + 2Ag+  Zn2+ + 2Ag  b. E pin = E Ag + /Ag - E Zn 2+/ Zn = 0,751 – (- 0,778) = 1,529 V  c. Hằng số cân bằng: K = = 7,61.1052 | 1,0  0,5  0,5 |
| **Câu III.**  **( 3,5 đ)** | |  |  |
| **III.1**  **(2 đ)** | | - Các khí có thể điều chế được gồm O2, CO2, H2 , Cl2, SO2, H2S.  - Các phương trình hoá học:  2KMnO4 K2MnO4 + MnO2 + O2  NaHCO3  + HCl  NaCl + H2O + CO2  Fe + 2HCl  FeCl2 + H2  2KMnO4 + 16HCl  5Cl2 + 2KCl + 2MnCl2 + 8H2O  NaHSO3 + HCl  NaCl + H2O + SO2  FeS2+ 2HCl  FeCl2 + H2S + S  - Để làm khô tất cả các khí mà chỉ dùng một hoá chất thì ta chọn CaCl2 khan. Vì chỉ có CaCl2 khan hấp thụ hơi nước mà không tác dụng với các khí đó. | 1,5  0,5 |
| **III.2**  **( 1,5 đ)** | | - Thể tích của 1 mol nguyên tử Au là:  = 6,022.1023..3,14.(1,44.10-8 )3 = 7,5283(cm3 )    - Thể tích của 1 mol tinh thể nguyên tử Au là:  V2 == 10,1756 (cm3 )  Vậy độ đặc khít của Au là: | 0,25  0,25  0,5 |
| **Câu IV.**  **(3,5 đ)** | |  |  |
| **Câu IV.1**  **(1,5 đ)** | |  | 0,5  0,5    0,5 |
| **Câu IV.2**  **( 2 đ)** | | a. Để tăng hiệu suất quá trình tổng hợp SO3 thì cần tác động như sau:  - Giảm nhiệt độ của hệ phản ứng , nhưng khoảng 500oC là thích hợp vì nếu giảm nhiệt độ xuống thấp quá thì tốc độ phản ứng chậm.  - Thổi liên tục khí SO2 và không khí nén ở áp suất cao vào lò phản ứng .  - Dùng xúc tác V2O5 để phản ứng mau chóng đạt trạng thái cân bằng.  b. nO2 bđ  = 7,434 mol; n N2 bđ = 29,736 mol  2SO2(k) + O2(k)  2SO3(k)  Ban đầu: 10,51 7,434 0 mol  Phản ứng: 10,3 5,15 10,3  Lúc cân bằng: 0,21 2,284 10,3  Lúc cân bằng số mol hỗn hợp : 0,21+ 2,284 + 10,3 + 29,736 =42,53 mol  Pi = xi.P = xi.1= xi. | 0,75  0,75  0,5 |
| **Câu V.**  **(5 đ)** | |  |  |
| **Câu V.1**  **(3 đ)** | | Fe + 2 HCl  FeCl2 + H2  0,7 1,4 0,7 0,7 mol  2H2 + O2  2H2O  0,7 0,7 mol  Khối lượng bình đựng H2SO4 đặc tăng lên chính là khối lượng nước  mH2O = 12,6 g  nH2O = 0,7 mol  Mà nHCl b đ = 2 mol  nHCl dư = 2-1,4 = 0,6 mol    % m Fe tinh khiết =  b. Dung dịch B gồm: FeCl2 : 0,7 mol và HCl dư : 0,6 mol  1/2 dung dịch B gồm: FeCl2 : 0,35 mol và HCl dư : 0,3 mol  10FeCl2+6KMnO4+24H2SO45Fe2(SO4)3 +3K2SO4 +6MnSO4 +10Cl2 +24H2O  0,35 0,21 0,35 mol  10HCl + 2KMnO4+3H2SO4 K2SO4 + 2MnSO4 + 5Cl2 + 8H2O  0,3 0,06 0,15 mol  n KMnO4 = 0,27 mol; nCl2 = 0,5 mol  Vdd KMnO4 = 0,27: 0,5 = 0,54 lít = 540 ml    2FeCl2 + Cl 2  2FeCl3  Ban đầu: 0,35 0,5 mol  Phản ứng: 0,35 0,175 0,35  Sau phản ứng: 0 0,325 0,35  m FeCl3 = 0,35. 162,5 = 56,875 gam | 1,0  2,0 |
| **Câu V.2**  **(2 đ)** | | Đặt x, y, z lần lượt là số mol Fe, Zn, Al trong 20,4 g hỗn hợp X  Theo đầu bài 56x + 65y + 27z = 20,4 (I)  Fe + 2HCl FeCl2 + H2 (1)  Zn + 2HCl ZnCl2 + H2 (2)  2Al + 6HCl 2AlCl3 + 3H2 (3)  Từ 1, 2, 3 và đầu bài  (II)  Trong 0,2 mol hỗn hợp X số mol Fe, Zn, Al lần lượt là kx, ky, kz  kx + ky + kz = 0,2 (III)  2Fe + 3Cl2 2FeCl3 (4)  Zn + Cl2 ZnCl2 (5)  2Al + 3Cl2 2AlCl3 (6)  (IV)  Từ I, II, III, IV  X = 0,2 mol mFe = 11,2 gam  Y = 0,1 mol  mZn = 6,5 gam  Z = 0,1 mol  mAl = 2,7 gam | 0,75  0,75  0,5 |

**SỞ GIÁO DỤC - ĐÀO TẠO QUẢNG NAM ĐỀ THI OLYMPIC**

**TRƯỜNG THPT NGUYỄN TRÃI Môn thi: HÓA HỌC 10**

*(Thời gian làm bài 150 phút, không kể thời gian giao đề)*

**Cho biết nguyên tử khối: H =1; O = 16; C= 12; Cl = 35,5; Br = 80; S = 32; N = 14; P = 31; Li = 7; Na = 23; K = 39; Mg = 24; Ca = 40; Al = 27; Ba = 137; Zn = 65; Cu = 64; Fe = 56; Mn = 55; Ag = 108.**

**Câu 1.** *(4 điểm)*

**1.1***.( 2 điểm)* Một hợp chất B vô cơ được tạo nên từ cation M3+ và anion X-. Tổng số hạt (p,n,e) trong hợp chất B là 196, trong đó số hạt mang điện nhiều hơn số hạt không mang điện là 60. Số khối của nguyên tử X lớn hơn số khối của nguyên tử M là 8. Tổng số hạt trong anion X-  nhiều hơn tổng số hạt trong cation M3+ là 16.

1. Viết cấu hình electron cation M3+ và anion X-.
2. Xác định vị trí của M, X trong bảng tuần hoàn. Xác định công thức hợp chất B
3. Cho biết bộ bốn số lượng tử của electron cuối cùng trong nguyên tử M và nguyên tử **X.**

**1.2.** *( 1 điểm)* Xác định trạng thái lai hóa của nguyên tử nguyên tố trung tâm trong các phân tử và ion sau: NH4+, PCl5, XeF4 và CO32-.

**1.3.** *( 1 điểm)* Cho các số liệu sau của NH3 và NF3 :

NH3 NF3

Momen lưỡng cực: 1,46D 0,24D

Nhiệt độ sôi: -330C - 1290C

Giải thích sự khác nhau về momen lưỡng cực và nhiệt độ sôi của hai phân tử trên.

**Câu 2. *(*** *3,5 điểm)*

**2.1.*(****2 điểm)*Cân bằng các phản ứng oxi hóa khử sau theo phương pháp thăng bằng electron:

a. Cu2FeSx + O2 → Cu2O+ Fe3O4 + SO2.

b. FexOy + H2SO4 → Fe2(SO4)3 + S + SO2 + H2O ( Biết tỉ lệ mol của S và SO2 là 1:1)

**2.2.** *( 1,5 điểm)* Trong môi trường axit có O2 hòa tan, Cu kim loại bị oxi hóa tạo ra Cu2+.

a. Viết quá trình oxi hóa và quá trình khử, phương trình phản ứng hóa học xảy ra.

b. Hãy đánh giá khả năng hòa tan này ở điều kiện chuẩn. Biết E0 Cu2+/ Cu  = +0, 34V và

E0O2, H+/ H2O = +1,23V.

**Câu 3:** *( 3,5 điểm)*

**3.1.** *( 1 điểm)* Viết các phản ứng hóa học xảy ra trong các trường hợp sau:

a. Ozon oxi hóa I- trong môi trường trung tính.

b. Sục khí CO2 qua nước Javen.

d. H2O2 khử MnO4- trong môi trường axit.

e. Sục khí flo qua dung dịch NaOH loãng, lạnh.

**3.2.** *(2,5 điểm)*Lấy 7,88 gam hỗn hợp A gồm hai kim lọa hoạt động (X, Y) có hóa trị không đổi chia thành hai phần bằng nhau.

Phần 1 nung trong oxi dư để oxi hóa hoàn toàn thu được 4,74 gam hỗn hợp hai oxit.

Phần 2 tan hoàn toàn trong dung dịch hỗn hợp hai axit HCl và H2SO4 loãng.

1. Tính thể tích khí H2 thu được ở đktc
2. Tính khối lượng muối thu được ở phần hai ( cho nồng độ mol của H2SO4 gấp đôi nồng độ mol của HCl trong hỗn hợp).

**Câu 4:** *( 4 điểm)*

**4.1.** *(1,5 điểm)*Viết biểu thức cân bằng Kp và Kc , biểu thức liên hệ giữa Kp và Kc trong các trường hợp sau:

a. CO2(k) + H2(k) ↔ CO (k) + H2O(k).

b. 2NOCl (k) ↔ 2NO(k) + Cl2(k).

**4.2.** *(2,5 điểm)*Cho 0,003 mol N2O4(k) vào bình chân không dung tích 0,5dm3 duy trì ở 450C xảy ra phản ứng:

N2O4(k) ↔ 2NO2(k).

Khi cân bằng được thiết lập có 63% N2O4 bị phân hủy thành NO2. Tính hằng số Kc và Kp của phản ứng.

**Câu 5:***( 5 điểm)*

**5.1.** *( 2 điểm)* Hỗn hợp khí A gồm có O2 và O3, tỉ khối hơi của A đối với H2 là 19,2. Hỗn hợp khí B gồm H2 và CO, Tỉ khối của hỗn hợp khí B đối với H2 là 3,6.

a. Tính thành phần phần trăm theo thể tích các khí trong hỗn hợp A và hỗn hợp B.

b. Tính số mol hỗn hợp khí A cần dùng để đốt cháy hoàn toàn 1 mol hỗn hợp khí B. Các thể tích khí được đo trong cùng điều kiện nhiệt độ, áp suất.

**5.2.** *( 3 điểm)* Cho hỗn hợp X gồm bột Fe và S đun nóng trong điều kiện không có không khí, thu được hỗn hợp A. Cho A tác dụng với một lượng dư dung dịch HCl thu được sản phẩm khí Y, có tỉ khối hơi của Y so với H2 là 13. Lấy 2,24 lit (đktc) khí Y đốt cháy rồi cho toàn bộ sản phẩm cháy đi qua100ml dung dịch H2O2 5,1% ( có d = 1g/ml), sau phản ứng thu được dung dịch B. Biết các phản ứng xảy ra hoàn toàn.

a. Viết các phương trình phản ứng xảy ra.

b. Tính phần trăm khối lượng các chất trong X.

c. Xác định nồng độ % của các chất trong dung dịch B.

**HẾT**

**SỞ GIÁO DỤC - ĐÀO TẠO QUẢNG NAM**

**TRƯỜNG THPT NGUYỄN TRÃI**

ĐÁP ÁN VÀ HƯỚNG DẪN CHẤM OLYMPIC MÔN HÓA HỌC 10

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Câu** | **Nội dung đáp án** | **Biểu điểm** |
| **1.1** | Theo đề tính được ZM =13 ; ZX = 17. M là Al, X là Cl | 0,5 đ |
| **a** | Cấu hình e của M3+: 1s22s22p6  Cấu hình e của Cl- : 1s22s22p63s23p6 | 0,25đ  0,25đ |
| **b** | Vị trí của Al: chu kì 3, nhóm IIIA, ô số 13.  Vị trí của Cl: chu kì 3, nhóm VIIA, ô số 17.  Công thức B: AlCl3. | 0,25đ  0,25đ |
| **c** | Bộ 4 số lượng tử của Al: n = 3, l=1, m=-1, ms = +1/2  Bộ 4 số lượng tử của Cl:n =3, l= 1, m = 0, ms = -1/2 | 0,25đ  0,25đ |
| **1.2** | NH4+: sp3 PCl5: sp3d XeF4: sp3d2 CO32-: sp2 | 0,25đ ×4 |
| **1.3.a** | Trong NH3 cặp e dùng chung lệch về phía N làm tăng độ phân cực của phân tử. Trong NF3 cặp e dùng chung lệch về phía F làm giảm độ phân cực của phân tử. Do vậy momen lưỡng cực trong NH3 lớn hơn NF3. | 0,5đ |
| **b** | Phân tử NH3 có nhiệt độ sôi lớn hơn NF3 là do phân tử NH3 phân cực hơn và có tạo được liên kết hidro liên phân tử. | 0,5đ |
| 2.1.a | Cu2FeSx + O2 → Cu2O+ Fe3O4 + SO2.  2× 3Cu2FeSx → 6Cu+1 + 3Fe+8/3 +3xS+4 + (12x + 14)e  (6x + 7) × O2 + 4e → 2O2-  6 Cu2FeSx + (6x + 7) O2 → 6Cu2O+ 2Fe3O4 + 6xSO2. | 0,5đ  0,5đ |
| b | FexOy + H2SO4 → Fe2(SO4)3 + S + SO2 + H2O ( Biết tỉ lệ mol của S và SO2 là 1:1)  4× 2xFe+2y/x → 2xFe3+ + (6x - 4y)e  (3x – 2y)× 2S+6 + 8e → S0 + S+4  8FexOy + (18x- 4y)H2SO4 → 4xFe2(SO4)3 + (3x – 2y)S + (3x-2y)SO2 + (18x-4y)H2O | 0,5đ  0,5đ |
| 2.2.a | Quá trình oxi hóa: Cu → Cu2+ + 2e ×2  Quá trình khử: 4H+ + O2 +4e → 2H2O ×1  Phương trình phản ứng:  2Cu + 4H+ + O2 → 2Cu2+ + 2H2O | 0,125đ  0,125đ  0,25đ |
| b | Giả sử phản ứng trên xảy ra thuận nghịch:  2Cu + 4H+ + O2 ↔ 2Cu2+ + 2H2O  Hằng số cân bằng K = 10n.∆E/0,059  Ở đktc ∆E0 = 1.23 – 0,34 = 0,89V = > K = 104×0,89/0,059 = 1060,33  K rất lớn nên Cu tan tốt trong dung dịch axit có hòa tan O2 ở đktc | 0,25đ  0,25đ  0,25đ  0,25đ |
| 3.1.a | O3 + 2I- + H2O → O2 + I2 + 2OH- | 0,25đ |
| b | CO2 + NaClO + H2O → NaHCO3 + HClO | 0,25đ |
| c | 5H2O2 + 2MnO4- + 6H+ → 5O2 + 2Mn2+ + 8H2O | 0,25đ |
| d | 2F2 + 2NaOH → 2NaF + H2O + OF2 | 0,25đ |
| 3.2.a | Áp dụng định luật bảo toàn khối lượng: nO kết hợp với 2 kim loại  nO = (4,74 – 3,94)/16 = 0,05 mol  Gọi 2 kim loại X,Y là M  Phần 1 O +2e → O2- M + ne → Mn+  Phần 2 2H+  + 2e → H2  M + ne → Mn+  Áp dụng định luật bảo toàn e  → n H2 = 0,05 → V H2 = 1,12 lit | 0,25đ  0,125đ  0,125đ  0,5đ |
| b | Khi số mol e nhận 0,1 thì số mol điện tích dương kim loại bằng 0,1.  Gọi x là số mol Cl- → 2x là số mol SO42-.  Áp dụng định luật bảo toàn điện tích: x + 4x = 0,1 → x = 0,02  Khối lượng muối thu được ở phần 2: 3,94 +0,02×35,5 +0,04×96 = 8,49 g | 0,25đ  0,25đ  0,5đ  0,5đ |
| 4.1.a | Xét phản ứng: CO2(k) + H2(k) ↔ CO (k) + H2O(k).  Kp = Pco.PH2O/ PCO2.PH2  Kc = [CO]. [H2O]/ [CO2].[H2]  ∆n = 0. Vậy Kp = Kc | 0,25đ  0,25đ  0,25đ |
| b | 2NOCl (k) ↔ 2NO(k) + Cl2(k).  Kp = (PNO)2. (PCl)/ (PNOCl)2  Kc = [NO]2. [Cl2]/ [NOCl]2  ∆n = 1. Vậy Kp = Kc.RT- | 0,25đ  0,25đ  0,25đ |
| 4.2 | Phản ứng: N2O4(k) 🡪 2NO2(k)  Số mol ban đầu: 0,003 0  Số mol phản ứng: x 2x  Số mol khi cân bằng: 0,003 –x 2x  x = 0,003×63/100 = 0,00189  Số mol N2O4 = 0,003 – 0,00189 = 0,00111MOL  Số mol NO2 = 0,00378mol  [N2O4] = 0,00111/0,5 = 0,00222 mol/l  [NO2] = 0,00378/0,5 = 0,00756 mol/l  Kc = [0,00756]2/[0,00222] = 2,57.10-2  Kp = Kc.(RT)Δn với Δn = 1  Kp = 2,57.10-2×0,082×(273 +45) = 0,67 | 0,125đ  0,125đ  0,25đ  0,25đ  0,25đ  0,25đ  0,25đ  0,25đ  0,25đ  0,25đ  0,25đ |
| 5.1.a | Gọi x là số mol O2­, y là số mol O3 trong hỗn hợp A  Áp dụng quy tắc đường chéo: → x/y = 3/2  Gọi a là số mol H2, b là số mol CO trong hỗn hợp B.  Tương tự: a/b = 4  Vậy %VO2 = 60%, %VO3 = 40%  Vậy %VH2 = 80%, %VCO = 20% | 0,25đ  0,25đ  0,125đ  0,125đ |
| b | Quá trình nhường e: H2 → 2H+ + 2e  C+2 → C+4 +2e  Số mol e nhường = 2×số mol hỗn hợp B = 2 mol  Quá trình nhận e: O2 + 4e → 2O-2‑ và O3 + 6e → 3O-2  mol x 4x y 6y  Số mol e nhận = 4x + 6y  Áp dụng định luật bảo toàn e: 4x + 6y = 2 (1)  Ta có x/y = 3/2 (2)  Từ (1) và (2) tính được x = 0,25, y = 0,167 → n A = 0,417 mol | 0,125đ  0,125đ  0,25đ  0,25đ  0,25đ  0,25đ |
| 5.2.a | Viết phương trình:  Fe + S → FeS (1)  FeS + 2HCl → FeCl2 + H2S↑ (2)  Với MY = 26 => Y có H2S và H2 , nên Fe dư phản ứng với HCl  Fe + 2HCl → FeCl2 + H2↑ (3)  2H2S + 3O2 → 2SO2 + 2H2O (4)  2H2 + O2 → 2H2O (5)  SO2 + H2O2 → H2SO4 (6) | 0,125đ  0,125đ  0,125đ  0,125đ  0,125đ  0,125đ  0,25đ |
| b | Gọi số mol H2S = a mol, số mol H2 = b mol  MY = (34a + 2b) / (a+b) = 26 => a/b = 3  nFe(1) = nS = nFeS = nH2S  = a  nFe(3) = nH2  = b  Số mol Fe ban đầu = a + b = 4b  Phần trăm khối lượng của Fe và S trong hỗn hợp X là:  %m Fe = 4a×56×100/ (4a×56+ 3a×32) = 70% và %mS = 30% | 0,25đ  0,125đ  0,125đ  0,25đ  0,25đ |
| c | n Y = 0,1mol => số mol H2S = 0,1×3/4 = 0,075 mol, số mol H2 = 0,025  Số mol H2O2 = (100×1×5,1)/(100×34) = 0,15 mol  Từ phương trình (4) : nSO2 = nH2S = 0,075 mol  Từ phương trình (4) : số mol H2O2 dư = 0,075 mol, số mol H2SO4 = 0,075  Từ phương trinh (4), (5): nH2O = nH2S + nH2 = 0,1 mol  Áp dụng ĐLBTKL ta có;\  Khối lượng dung dịch B = mddH2O2 + mSO2 + mH2O  = 100×1 + 0,075×64 + 0,1×18 = 106,6 gam  Vậy nồng độ % của H2SO4 = (0,075×98×100)/106,6 = 6,895%  Nồng độ % của H2O2 = (0,075×34×100)/ 106,6 = 2,392% | 0,125đ  0,125đ  0,125đ  0,125đ  0,125đ  0,125đ  0,125đ  0,125đ |

**Sở GD & ĐT Quảng Nam** **KÌ THI OLYMPIC 24/3 QUẢNG NAM NĂM 2017**

**Trường THPT Thái Phiên** **MÔN HÓA HỌC LỚP 10**

***Đề thi đề nghị***

*Cho NTK Na=23; Cl=35,5; Br=80; I=127; Ag=108; Fe=56; H=1; O=16; S=32*

**Câu I:**

1. Xác định trạng thái lai hóa của nguyên tử trung tâm và dạng hình học trong không gian của các ion sau ClO-, ClO2-, ClO3-, ClO4-, từ đó so sánh độ bền của các ion.

2. Hợp chất A được tạo thành từ các ion đều có cấu hình electron lớp ngoài cùng là 3s23p6. Trong một phân tử A có tổng số hạt bằng 164. Biết rằng A tác dụng được với một nguyên tố (đơn chất) đã có trong thành phần của A theo tỉ lệ 1:1 tạo thành chất B. Xác định công thức phân tử của A và viết công thức Lewis của A, B.

**Câu II:**

1. Hoàn thành và cân bằng các phương trình sau bằng phương pháp thăng bằng ion-electron:

a/ Al + HNO3 → N2O + 2NO + …

b/ MnO­4- + H2O2 + H+ → O2 + …

2. Cho các giá trị thế điện cực:

Fe2+ + 2e → Fe E0 = -0,44V

Fe3+ + 1e → Fe2+ E0 = -0,77V

a/ Xác định E0 của cặp Fe3+/Fe.

b/ Từ kết quả thu được hãy chứng minh rằng khi cho sắt kim loại tác dụng với dung dịch HCl 0,1M chỉ có thể tạo ra Fe2+ chứ không tạo ra Fe3+.

3. Để chuẩn độ hàm lượng Cl2 trong nước sinh hoạt người ta dùng dung dịch KI.

a/ tính  và hằng số cân bằng K của phản ứng Cl2(k) và I-(dd) ở 298K biết:

E0= 1,36V; E0 = 0,54V.

b/ khi trong nước có mặt các ion Cu2+, chúng cản trở sự định lượng Cl2. Hãy giải thích, biết E0 = 0,16V TCuI = 10-12. Cho 2,033RT/F = 0,0592.

**Câu III:**

1. Cho clo tác dụng với dung dịch chứa 356 gam hỗn hợp X gồm NaBr và NaI. Cô cạn dung dịch sau phản ứng thu được chất rắn A.
2. Để chất rắn A chỉ chứa 2 muối thì lượng clo tối thiểu cần dùng là 35,5 gam. Tính số mol mỗi chất trong X.
3. Chất rắn A khi tác dụng với dung dịch AgNO3 dư thì cho m gam kết tủa. Tính khối lượng clo phản ứng trong 2 trường hợp sau:

+ m = 537,8 gam.

+ m = 475 gam.

2. Thả một viên bi sắt hình cầu bán kính R vào 500 ml dung dịch HCl nồng độ CM sau khi kết thúc phản ứng thấy bán kính viên bi còn lại một nửa. Nếu cho viên bi sắt còn lại vào 117,6 gam dung dịch H2SO4 5% (xem viên bi sắt còn lại có khối lượng không đáng kể so với khối lượng dung dịch H2SO4) thì khi bi sắt tan hết dung dịch H2SO4 có nồng độ mới là 4%.

1. Tính bán kính R của viên bi, biết khối lượng riêng của sắt là 7,9 gam/cm3. Viên bi bị ăn mòn theo mọi hướng như nhau, π = 3,14.
2. Tính CM của dung dịch HCl.

**Câu IV:**

1. Phản ứng N2 + 3H2 🡪 2NH3, H = -92,4 kJ

Năng lượng phá vỡ liên kết H2 (k) và N2(k) lần lượt bằng 436 kJ/mol và 945 kJ/mol. Tính năng lượng liên kết trung bình N-H trong phân tử NH3.

2. Cho 2 phản ứng sau:

C(r) + CO2 (k) 2CO (k) (1) và 2CO2(k)  2CO(k) + O2(k) (2)

Trạng thái cân bằng của phản ứng (1) được xác định bởi các dữ kiện sau:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Nhiệt độ (0C) | Áp suất toàn phần (atm) | % VCO trong hỗn hợp |
| 800 | 2,57 | 74,55 |
| 900 | 2,30 | 93,08 |

Hằng số cân bằng của phản ứng (2) ở 9000C bằng 1,25.10-16 atm.

Tính H, S ở 9000C đối với phản ứng (2) biết nhiệt tạo thành ở 9000C của CO2 bằng -390,7 kJ/mol.

**Câu V:**

1. Cho cùng một lượng kim loại R vào dung dịch HCl 0,5M dư và vào dung dịch H2SO4 đặc nóng dư thì thể tích khí SO2 (sản phẩm khử duy nhất) bằng 1,5 lần thể tích khí H2 đo cùng một điều kiện nhiệt độ và áp suất. Khối lượng muối sunfat bằng 1,575 lần khối lượng muối clorua.

a/ Tìm nguyên tử khối của kim loại R.

b/ Hòa tan hoàn toàn 2,798 gam kim loại trên vào axit H2SO4 đặc nóng thu được dung dịch chỉ chứa muối sunfat và sản phẩm khử duy nhất là SO2. Tìm tổng khối lượng muối khan sunfat thu được và thể tích SO2 thu được ở điều kiện tiêu chuẩn. Cho biết số mol kim loại bằng 0,4 lần số mol axit.

2. Hòa tan 0,835 gam hỗn hợp X gồm NaHSO3 và Na2SO3 trong H2SO4 dư và đun nóng. Cho toàn bộ lượng khí thoát ra hấp thụ hết trong 500 ml dung dịch Br2 có nồng độ xM thu được dung dịch A. Thêm KI dư vào 50ml dung dịch A. Để phản ứng hết với lượng I3- phải dùng 12,5 ml dung dịch Na2S2O3 0,05M. Sục khí N2 qua 100ml dung dịch A để đuổi hết Br2 dư thu được dung dịch B. Trung hòa 25 ml dung dịch B cần dùng hết 25 ml NaOH 0,1M.

a/ Viết phương trình hóa học của các phản ứng xảy ra.

b/ Tính x.

c/ Tính phần trăm khối lượng mỗi chất trong hỗn hợp X.

---HẾT---

**PHẦN ĐÁP ÁN**

**Câu I.** 1

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Cấu tử | Trạng thái lai hóa | Số electron không liên kết | Dạng hình học |
| ClO- | sp3 | 3 cặp | thẳng |
| ClO2- | sp3 | 2 cặp | Góc |
| ClO3- | sp3 | 1 cặp | chóp tam giác |
| ClO4 | sp3 | 0 cặp | tứ diện đều |

Độ bền: ClO-< ClO2-< ClO3-< ClO4-

2. Cấu hình electron đầy đủ của các ion: 1s22s22p63s23p6 mỗi ion có 18e. Giả sử một phân tử A có x ion, vì phân tử trung hòa điện nên: ∑p = ∑e = 18x

Gọi Z, N lần lượt là số proton và số notron có trong một phân tử A, ta có:

∑p +∑e + ∑n = 164 → 36x + N = 164 → N = 164 – 36x

Mặt khác: Z  N  1,5Z → 18x  164 – 36x 1,5.18x → x = 3. Do đó Z = 54; N = 56

**Trường hợp 1:** A gồm 2 ion M+ và 1 ion X2- → ctpt của A là: M2X.

Ta có: Zx =  - 2 = 16 → X là S và ZM =  + 1 = 19 → M là K

Vậy ctpt của A là K2S

**Trường hợp 2:** A gồm 1 ion M2+ và 2 ion X- tức công thức A là: MX2.

Ta có: Zx =  - 1 = 17 → X là Cl và ZM =  + 2 = 20 → M là Ca. Vậy ctpt của A là CaCl2.

Vì A tác dụng được với một nguyên tố có trong A nên A là K2S và B là K2S2.

Ctpt và công thức Lewis của A và B lần lượt là:

K-S-K; K+[:]2-K+ và K-S-S-K; K+[:]2-K+

**Câu II:**

1. a/ Al + HNO3  N2O + 2NO + Al(NO3)3 + H2O

14x Al  Al3+ + 3e

3 x 4NO3- + 18H+ + 14e  N2O + 2NO + 9H2O

-------------------------------------------------------------------------

14Al + 54H+ + 12NO3-  3N2O + 6NO + 14Al3+ + 27H2O

14Al + 54HNO3  14Al(NO3)3 + 3N2O + 6NO + 27H2O

b/ MnO4- + H2O2 + H+  O2 + Mn2+ + H2O

2x MnO4- + 8H+ + 5e  Mn2+ + 4H2O

5x H2O2  O2 + 2H+ + 2e

------------------------------------------------------------------------

2MnO4- + 5H2O2 + 16H+  5O2 + 2Mn2+ + 8H2O

1. a/ Fe2+ + 2e  Fe (1)  = -n1EF = -2.(-0,44).F

Fe3+ + 1e  Fe2+ (2)  = -n2EF = -1.(0,77).F

Fe3+ + 3e  Fe (3)  =  + 

 = -n3EF = -3EF = [-2. (-0,44) - 1.(0,77)].F  E = -0,036V

b/ Trong dung dịch HCl 0,1M  [H+] = 10-1M

E2H+/= E02H+/+ 0,059lg[H+] = -0,059V

E0Fe2+/ < E02H+/< E0Fe3+/ (-0,44 < -0,059 < -0,036)  H+ chỉ oxy hóa Fe thành Fe2+.

1. a/ Cl2 +2e  2Cl-  ; 

3I-  I3- + 2e  ; 

Cl2 + 3I- 2Cl- + I3- 

= + = -2F ( = - 158260J

 = -RTlnK = - 158260J  K =  =  = 5,5x1027

b/ Cu2+ cản trở sự định lượng Cl2 vì xảy ra phản ứng giữa Cu2+ và I-. Tổ hợp các cân bằng:

Cu2+ + 1e  Cu+ K1 =  = 102,7

Cu+ + I-  CuI(r) K2 = (Ksp)-1 = 1012

Cu2+ + I- + 1e  CuI(r) K = 1014,7 =  (2)

E0Cu2+/CuI = 14,7.0,0592 = 0,87V; E0Cu2+/CuI > E0 nên phản ứng (2) xảy ra cạnh tranh với phản ứng (1) giữa Cl2 và I- dẫn đến việc định lượng Cl2 không chính xác.

**Câu III.**

1. Phản ứng xảy ra lần lượt:

Cl2 + 2NaI  2NaCl + I2 (1)

Cl2 + 2NaBr  2NaCl + Br2 (2)

Nếu sau phản ứng (1), Cl2 hết, NaI dư  chất rắn A chứa 3 muối.

Vậy lượng clo tối thiểu để chất rắn A chỉ chứa 2 muối ứng với (1) xảy ra vừa đủ và (2) chưa xảy ra.

nCl2 = 35,5/71 = 0,5  nNaI = 1nNaBr = 2.

2. Nếu (1) chưa xảy ra: nCl2 = 0  rắn A gồm 1mol NaI và 2 mol NaBr

Sau khi phản ứng với AgNO3 dư  kết tủa gồm 1mol AgI và 2 mol AgBr

 mkt= mAgI+ mAgBr = 1x235 + 2x188 = 611 gam.

Nếu (1) xảy ra đủ, (2) chưa xảy ra: nCl2 = 0,5 🡪 rắn A gồm 1mol NaCl và 2 mol NaBr

Sau khi phản ứng với AgNO3 dư  kết tủa gồm 1mol AgCl và 2 mol AgBr

 mkt= mAgCl+ mAgBr = 1x143,5 + 2x188 = 519,5 gam.

Nếu (2) xảy ra vừa đủ: nCl2 = 1,5  rắn A gồm 3 mol NaCl

Sau khi phản ứng với AgNO3 dư  kết tủa gồm 3 mol AgCl

 mkt= mAgCl= 3x143,5 = 430,5 gam.

* Trường hợp mkt = 537,8 g  519,5 < 537,8 < 611

 chỉ xảy ra (1) và NaI dư

Cl2 + 2NaI  2NaCl + I2

x 2x 2x

NaCl: 2x mol AgCl: 2x mol

A gồm NaI: (1-2x) mol  kết tủa gồm AgI: (1-2x) mol

NaBr: 2 mol AgBr: 2 mol

mkt = 143,5.2x + 235 (1-2x) + 188.2 = 537,8 x=0,4  mCl2 = 0,4.71 = 28,4 gam.

* Trường hợp mkt = 475 gam 430,5 < 475 < 519,5

 (1) xảy ra xong, (2) xảy ra chưa xong, NaBr dư.

Cl2 + 2NaI  2NaCl + I2

0,5 1 1

Cl2 + 2NaBr 2NaCl + Br2

a 2a 2a

A gồm NaCl: (1+2a) mol kết tủa gồm AgCl: (1+2a) mol

NaBrdư: (2-2a) mol AgBr: (2-2a) mol

mkt = 143,5 (1+2a) + 188 (2-2a) = 475 a = 0,5 nCl2pư=1 🡪 mCl2 = 71 gam.

2. a) Các pthh: Fe + 2HCl  FeCl2 + H2

Fe + H2SO4  FeSO4 + H2

Ta có nH2SO4ban đầu = (117,6. 0,05)/98 = 0,06 mol

nH2SO4còn  = (117,6. 0,04)/98 = 0,048 mol

 nH2SO4(2) = 0,06-0,048 = 0,012 mol = nFe (2)

Mặt khác mFeban đầu = d.V = d.  nFeban đầu = 

Khi hòa tan viên bi trong HCl thì R giảm đi một nửa tức bán kính của viên bi còn R/2

nFedư = nFe (2) =  = nFeban đầu

 nFeban đầu = 0,012.8 = 0,096 mol  mFeban đầu = 0,096.56 = 5,376 g.

Thể tích viên bi sắt ban đầu là V = cm3

Ta có 0,545 cm.

b)  nFe(1) = 0,096 – 0,012 = 0,084 mol

nHCl(1) = 2nFe = 2.0,084 = 0,168 mol  CM (HCl) = 0,168/0,5 = 0,336 M.

**Câu IV:**

1. Năng lượng liên kết EN-N­­ = -945 kJ/mol; EH-H­ = -436 kJ/mol

N2 + 3H2  2NH3, H = -92,4 kJ

Ta có H = 6EN-H – (EN-N + 3EH-H­)

-92,4 = 6EN-H – (-945+ 3.(-436))  EN-H = -390,9 kJ/mol.

2.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Nhiệt độ (0C) | Áp suất CO2 | Áp suất CO |
| 800 | 2,57. 0,2545 | 2,57. 0,7455 |
| 900 | 2,3. 0,0692 | 2,3. 0,9308 |

Xét phản ứng C(r) + CO2 (k) 2CO (k) (1)

Ta có hằng số cân bằng KP = 

Ở 8000C (10730K) có KP(T1)= = 5,6123 atm

Ở 9000C (11730K) có KP(T2)= = 28,7962 atm

Ta có H = 171,12 kJ/mol

C(r) + CO2 (k) 2CO (k) (1) H1 = 171,12 kJ/mol

C(r) + O2 (k) CO2 (k) (3) H3 = -390,7 kJ/mol

2CO2(k)  2CO(k) + O2(k) (2) H2

Xét phản ứng (2) ở 9000C (11730K)

Ta có H2= H1 - H3 = 561,82 kJ/mol (H1173)

G1173= -RTlnKP = -8,314. 1173ln (1,25.10-16) = 357200 J/mol

Lại có G = H - TS  S = J/mol

= 174,4 kJ/mol.

**Câu V:**

1. a) R + nHCl  RCln + (n/2)H2

a na 0,5na (mol)

2R + 2mH2SO4  R2(SO4)m + mSO2 + 2mH2O

a 0,5a 0,5ma

Ta có 0,5ma = 1,5. 0,5na  m=1,5n (1)

Mặt khác (2R+96m)0,5a = 1,575 (R+ 35,5n)a (2)

Thay (1) vào (2), chọn n=2, m=3 thì R=55,957.

b)  nFe = 2,798/55,957 = 0,05 mol nH2SO4 = 0,05/0,4 = 0,125 mol nH+ = 0,25

4H+ + SO42- + 2e  SO2 + 2H2O

0,25 0,0625 0,0625

VSO2 = 0,0625. 22,4 = 1,4 lít

mmuối sunfat = 2,798 + 96. 0,0625 = 8,798 gam.

2. a) Đặt hỗn hợp X gồm NaHSO3 (a mol) và Na2SO3 (b mol)

HSO3- + H+  SO2 + H2O (1)

SO32- + 2H+  SO2 + H2O (2)

SO2 + Br2 + 2H2O  H2SO4 + 2HBr (3)

(4H+ + SO42- + 2Br-)

Br2 + 3I-   2Br-  + I3- (4)

I3- + 2S2O32-  3I- + S4O42- (5)

H+ + OH-  H2O (6)

b) Xét 50 ml dung dịch A: nS2O32- = 6,25.10-4 mol nBr2 (4) = nI3- = 3,125.10-4 mol

nBr2 dư trong 500ml dung dịch A = 10. 3,125.10-4 = 3,125.10-3 mol

Xét 25 ml dung dịch B: nOH- = 1,5.10-3 mol

nH+ trong 500 ml dung dịch A = 20. 1,5.10-3 = 0,03 mol

Ta có nBr2 = nBr2(3) + nBr2 (dư)  = nOH- + nBr2 (dư)  = 0,010625 mol

 x = 0,010625/0,5 = 0,02125M.

1. nSO2 = nBr2 (3) = 0,03/4 = 0,0075 = a+b (1)

Lại có mhh = 104a + 126b = 0,835 (2)

Từ (1) và (2) ta được a = 0,005 và b = 0,0025.

mNaHSO3 = 0,52 g  %mNaHSO3 = 62,28%  %mNa2SO3 = 37,72%.

---HẾT---

ĐỀ THI ĐỀ NGHỊ TRƯỜNG THPT CHU VĂN AN

|  |  |
| --- | --- |
| SỞ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO  QUẢNG NAM | **KỲ THI OLYMPIC NĂM HỌC 2016 - 2017**  **Môn: HÓA HỌC 10**  Thời gian làm bài: 150 phút |

**Câu I(4 điểm):**

**1.**Cho hai nguyên tử A và B có tổng số hạt là 65 trong đó hiệu số hạt mang điện và không mang điện là 19. Tổng số hạt mang điện của B nhiều hơn tổng số hạt mang điện của A là 26.

1. Xác định A, B.Viết cấu hình electron của A, B và cho biết bộ 4 số lượng tử ứng với electron cuối cùng trong nguyên tử A, B.
2. Xác định vị trí của A, B trong bảng tuần hoàn các nguyên tố hóa học.
3. Viết công thức Lewis của phân tử AB2, cho biết dạng hình học của phân tử, trạng thái lai hoá của nguyên tử trung tâm?
4. Hãy giải thích tại sao phân tử AB2 có khuynh hướng polime hoá?

**2.**Cho biết: = 0,95, = 1,81. Hãy dự đoán cấu trúc mạng tinh thể của NaCl? Vẽ cấu trúc mạng này? Tính số phân tử NaCl trong một tế bào cơ sở?

**3.** X, Y là hai nguyên tố thuộc cùng một chu kì trong bảng hệ thống tuần hoàn, chúng tạo được với nguyên tố flo hai hợp chất XF3 và YF4, biết:

\* Phân tử XF3 có các nguyên tử nằm trên cùng một mặt phẳng, phân tử có hình tam giác.

\* Phân tử YF4 có hình tứ diện.

\* Phân tử XF3 dễ bị thủy phân và kết hợp được tối đa một anion F- tạo ra XF4-.

\* Phân tử YF4 không có khả năng tạo phức.

**a)** Xác định vị trí của X và Y trong bảng hệ thống tuần hoàn các nguyên tố.

**b)** So sánh góc liên kết, độ dài liên kết trong XF3 với XF4-.

**Câu II(4 điểm):**

**1.**Hoàn thành các pthh của phản ứng sau (cân bằng theo phương pháp thăng bằng electron):

a. FeO + HNO3  

Trên cơ sở hệ số tìm được, hãy suy luận để xác định hệ số cho trường hợp Fe3O4:

Fe3O4 + HNO3  

b. 

**2.** Cho giản đồ thế khử chuẩn của Mn trong môi trường axit:



+1,23V

+1,70V

a)Tính thế khử chuẩn của cặp:và 

b)Hãy cho biết các tiểu phân nào không bền và bị dị phân. Hãy tính hằng số cân bằng của các phản ứng dị phân đó.

**Câu III(5,5 điểm)**

**1.** Viết phương trình phản ứng xảy ra trong những trường hợp sau: **(2 điểm)**

a. Ozon oxi hóa I- trong môi trường trung tính

b. Sục khí CO2 qua nước Javel

c. Cho nước Clo qua dung dịch KI

d. Sục khí Clo đến dư vào dung dịch FeI2

**2.** Đem nhiệt phân 22,12 gam kalipemangannat thu được 21,16 gam hỗn hợp rắn X. Cho X tác dụng với lượng dư dung dịch axit HCl đặc. Tính thể tích khí clo (đktc) có thể thoát ra cực đại.

**3.** Hãy trình bày cách làm sạch các chất sau, viết phương trình phản ứng (nếu có) để giải thích.

a. HCl bị lẫn H2S.

b. H2S bị lẫn HCl.

c. CO2 bị lẫn SO2.

d. CO2 bị lẫn CO.

**4.** 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 lượng 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. Hòa 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.

**5.** Cho m gam hỗn hợp X gồm Fe và Fe3O4 tác dụng với dung dịch H2SO4 đặc, nóng, thu được 2,24 lít khí SO2 (đktc, sản phẩm khử duy nhất của S+6) và còn gam kim loại không tan. Cho toàn bộ lượng kim loại không tan tác dụng hết với dung dịch HCl (lấy dư 10% so với lượng cần phản ứng) được dung dịch A. Dung dịch A tác dụng hết với dung dịch chứa tối đa 0,064 mol KMnO4 đun nóng (đã axit hóa bằng H2SO4 dư).

a) Viết phương trình hóa học của các phản ứng xảy ra.

b) Tính giá trị của m và thành phần % khối lượng các chất trong hỗn hợp X?

**Câu IV(2,5 điểm)**

1. Tính nhiệt sinh chuẩn (H0298.s) của CH4 (K). Biết rằng năng lượng liên kết H – H trong H2 là 436 kJ.mol-1; năng lượng liên kết trung bình C – H trong CH4 là 410 kJ.mol-1 và nhiệt nguyên tử hóa H0a của Cgr (K) là:H0a= 718,4 kJ.mol-1. Các giá trị đều xác định ở điều kiện chuẩn.
2. **a/** Cho phản ứng phân hủy : CaCO3 (r)  CaO (r) + CO2 (khí) (1).

Biết : , . Tính ∆G0 của phản ứng (1) ở 8500C ?

**b/**Cho : O2(k)­ Cl(k) HCl(k) H2O(k ) H2O(l)

ΔH0 (kJ/mol-1) 0 0 - 92,31 -241,83 285,8

S0298 (J.mol-1. K) 205,03 222,9 186,7 188,7 69,9

Tính hằng số cân bằng của phản ứng.

4HCl(k) + O2 (k) 2Cl2 (k) + 2H2O(k) (1)

Tại 298K

**Câu V(4 điểm)**

1. Nén 2 mol N2 và 8 mol H2 vào bình kín dung tích 2 lít (chỉ chứa sẵn chất xúc tác với thể tích không đáng kể) đã được giữ ở nhiệt độ không đổi. Khi phản ứng đạt tới cân bằng, áp suất trong bình bằng 0,8 lần áp suất ban đầu đo ở cùng nhiệt độ.

a.Tìm hằng số cân bằng của phản ứng.

b.Cân bằng dời đổi theo chiều nào khi:

* Tăng nồng độ mol NH3.
* Giảm nhiệt độ.
* Tăng áp suất.

1. Nguyên tử của nguyên tố X có tổng số hạt các loại là 60, số hạt mang điện trong hạt nhân bằng số hạt không mang điện. Nguyên tử của nguyên tố Y có 11 electron p. Nguyên tử nguyên tố Z có 4 lớp electron và 6 electron độc thân.
2. Dựa trên cấu hình electron, cho biết vị trí của các nguyên tố trên trong bảng hệ thống tuần hoàn.
3. So sánh (có giải thích) bán kính của các nguyên tử và ion X, X2+ và Y-.
4. Sục Cl2 vào dung dịch KOH loãng thu được dung dịch A, hòa tan I2 vào dung dịch KOH loãng thu được dung dịch B (tiến hành ở nhiệt độ phòng).
5. Viết phương trình hóa học xảy ra và cho nhận xét.
6. Nêu hiện tượng và viết phương trình hóa học xảy ra khi cho lần lượt các dung dịch hỗn hợp HCl và FeCl2, dung dịch Br2, H2O2 vào dung dịch A (không có Cl2 dư).
7. Những thay đổi nào có thể xảy ra khi bảo quản lâu dài trong bình miệng hở các dung dịch sau đây: (a) axit sunfuhiđric, (b) axit bromhiđric, (c) nước Gia-ven, (d) axit sunfuric đậm đặc.

**=====HẾT=====**

**HƯỚNG DẪN VÀ BIỂU ĐIỂM CHẤM**

**ĐỀ THI OLYMPIC**

**Môn: Hoá học 10**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Câu I** | **Nội dung** | **Điểm** |
| **Câu 1** |  | **2** |
|  |  |  |
|  | **a)**Gọi ZA, ZB lần lượt là số proton trong nguyên tử A, B.  Gọi NA, NB lần lượt là số notron trong nguyên tử A, B.  Với số proton = số electron  Ta có hệ :  ZA = 4 ⇒ A là Be Cấu hình e : 1s22s2  Bộ 4 số lượng tử: n = 2, *l* = 0, m = 0, ms =  ZB = 17 ⇒ B là Cl Cấu hình e : 1s22s22p63s23p5­  Bộ 4 số lượng tử: n = 3, *l* = 1, m = 0, ms = | 0.25  0,25  0.25 |
| b) Ta có Z = 4 ⇒ Be ở ô thứ 4, có 2 lớp e ⇒ Be ở chu kỳ 2.  Nguyên tố s, có 2e ngoài cùng ⇒ nhóm IIA.  Tương tự cho Cl: ô thứ 17, chu kỳ 3, nhóm VIIA. | 0.25 |
| c)  Hình dạng hình học của phân tử: đường thẳng  Trạng thái lai hoá : sp  Cl  Cl  Be | 0.25  0.5 |
|  |  |  |
|  | d) Khi tạo thành phân tử BeCl2 thì nguyên tử Be còn 2 obitan trống; Cl đạt trạng thái bền vững và còn có các obitan chứa 2 electron chưa liên kết do đó nguyên tử clo trong phân tử BeCl2 này sẽ đưa ra cặp electron chưa liên kết cho nguyên tử Be của phân tử BeCl2 kia tạo liên kết cho-nhận. Vậy BeCl2 có khuynh hướng polime hoá:  ....  ....  Cl  Be  Cl  Cl  Be  Cl  Cl  Be  Cl  Cl  Be  Cl  Cl  Be  Cl | 0.25 |
| **Câu 2** | Ta có:  Từ tỉ lệ này cho phép dự đoán cấu trúc mạng lưới NaCl là lập phương tâm diện kép:lập phương tâm diện của Na+ lồng vào lập phương tâm diện của Cl-.  **Mô hình đặc của NaCl**  Na+ Cl-Mô hình rỗng của NaCl Theo hình vẽ, ta có:  n Cl- = 8.  n Na+ =  ⇒ có 4 phân tử NaCl trong một tế bào cơ sở. | **1** |
| **Câu 3** | Xác định vị trí của X và Y trong bảng hệ thống tuần hoàn các nguyên tố.  Từ các tính chất đã cho, suy ra:  - X (trong XF3) chỉ có 1 obital trống;  - Y (trong YF4) không có obital trống.   1. Vậy X và Y phải ở chu kì 2⇒ X là 5B, Y là 6C.   - Góc liên kết FXF trong XF3 là 120o,  Góc liên kết FXF trong XF4- là 109o28’  Vì Trong XF3 X lai hóa sp2, trong XF4- thì X lai hóa sp3.  b)- Độ dài liên kết: d (X – F) trong XF3 < d(X – F) trong XF4- vì liên kết trong XF3 ngoài liên kết  còn có một phần liên kết π không định chỗ. | **1** |
| **Câu 1** | **Câu II** |  |
| a)FeO + HNO3  Fe+2 Fe+3 + 1e x (5x - 2y)    xN+5 + (5x - 2y) e   x 1  Cân bằng: (5x-2y) FeO + (16x-6y) HNO3  (5x-2y)  Suy luận:  Vì có thể xem Fe3O4 là FeO.Fe2O3, nên phần Fe2O3 không bị oxi hóa mà chỉ hòa tan trong HNO3 thành Fe(NO3)3, còn FeO thì tham gia phản ứng oxi hóa khử với hệ số như ở trên. Vì vậy ngoài phần HNO3, cần cho phản ứng với FeO như trên,  còn cần (5x-2y)6.HNO3 để tạo muối với Fe2O3. Vậy hệ số tổng cộng là:  (5x-2y) Fe3O4 + (46x-18y) HNO3  (15x-6y)  b)  2S-2  2S+6 + 16e x 1  2Fe+3 +2e  2Fe+2 x a  + 4e  2O-2 x b  Vì tổng số electron mà các chất khử cho phải bằng tổng số electron mà các chất oxi hóa nhận, do đó ta có phương trình:  2a + 4b = 16 hay a + 2b = 8  0<a<8 và 0<b<4  Vì chỉ có 1 phương trình mà lại 2 ẩn số a, b nên có nhiều nghiệm số, ví dụ cho b=1 thì a=6 | 0.5  0.5  0,5  0,5 |
|  |  |  |
| **Câu 2** | a)Mỗi cặp oxi hoá khử tính đúng được 0,5 điểm.  Thế khử chuẩn của cặp:và    **+**4H+ +2e  MnO2 +2H2O (1)  MnO+ 4H+ +3e  MnO2 +2H2O (2) E02 =+1,70V  Lấy (2) trừ (1) ta có: MnO+e (3) E03 = 3E02 – 2E01 = **+0,56V**    MnO2 +1e +4H+ Mn3+ +2H2O (4) E04 =+0,95V  MnO2 +2e +4H+ Mn2+ +2H2O (5) E05 =+1,23V  Lấy (5) trừ (4) ta có: Mn3+ +1e Mn2+ (6) E06 = 2E05 – E04 = **+1,51V** | 0.25  0.25  0.25 |
| **b)** Trả lời đúng một tiểu phân không bền được 0,25 điểm. Tính đúng một giá trị K được 0,25 điểm.  **và không bền và dị phân.**  **+**4H+ +2e  MnO2 +2H2O  22MnO **+**2e  3 **+**4H+ 2MnO+ MnO2 +2H2O (7) ∆E07 = **+1,71V >0**  **nên phản ứng (7) tự xảy ra.**  **K7 = 9,25.1057**  Mn3+ +1e Mn2+  Mn3++2H2O MnO2 +1e+4H+ -E04= -0,95V  2Mn3++2H2O MnO2 +Mn2+ +4H+ (8) ∆E08 = **+0,56V >0**  **nên phản ứng (8) tự xảy ra.**  **K8 = 3,1.109** | 0.25  0.25  0.25  0,25  0,25 |
| **CâuIII** |  |  |
| **Câu 1** | a)O3 + 2KI + H2O  O2 + I2 + 2KOH  b)CO2 + NaClO + H2O  NaHCO3 + HclO  c)Cl2 + 2KI 2KCl + I2 ;  Nếu KI còn dư: KI + I2 KI3  d)2FeI2 + 3Cl2  2FeCl3 + 2I2 ;  5Cl2 + I2 + 6H2O  2HIO3 + 10HCl | **1,5** |
| **Câu 2** | Ta có phản ứng nhiệt phân KMnO4  (1)  Theo định luật BTKL ta tính được:  Khối lượng khí oxi đã thoát ra là:  số mol oxi là:  Từ phương trình phản ứng (1) ta tính được các đại lượng:    Theo bài ra ta có: số mol KMnO4 ban đầu đem dùng là:  số mol KMnO4 còn dư sau nhiệt phân là: 0,14 - 0,06 = 0,08 mol  Như vậy ta có chất rắn X gồm các chất sau: KMnO4: 0,08 mol    Khi cho X tác dụng với HCl đặc dư ta có các phương trình của các phản ứng hóa học đã xảy ra: 2KMnO4 + 16HCl  2KCl + 2MnCl2 + 5Cl2 + 8H2O (2)  K2MnO4 + 8HCl  2KCl + MnCl2 + 2Cl2 + 4H2O (3)  MnO2 + 4HCl MnCl2 + Cl2 + 2H2O (4)  Từ các phương trình (2), (3), (4) ta tính được tổng số mol khí Cl2 thoát ra là:  = 0,29 mol  thể tích khí Cl2 (đktc) thoát ra là: V = n.22,4 = 0,29.22,4 = 6,496 (lít)  Vậy thể tích khí clo có thể thoát ra cực đại là 6,496 lít | 1,25 |
| **Câu 3** |  |
| **Câu 3** | a. Sục hỗn hợp qua dung dịch Cu(NO3)2 dư trong HCl đặc H2S bị giữ lại.  Cu(NO3)2 + H2S CuS + 2HNO3  b. Sục hỗn hợp qua nước hoặc dung dịch axit (HCl, H2SO4 loãng...) dư HCl bị hòa tan.  c. Sục hỗn hợp qua dung dịch chất oxi hóa mạnh (KMnO4, Br2...) SO2 bị giữ lại  SO2 + Br2 + 2H2O 2HBr + H2SO4  d. Cho hỗn hợp qua oxit kim loại yếu hoặc trung bình nung nóng (CuO, FeO...) CO bị chuyển thành CO2  CO + CuO Cu + CO2  t0 | **0.5** |
| **Câu 4** | Bảo toàn khối lương: 2KClO3 2KCl +3O2 tìm nO2=0,15 mol  Theo PP bảo toàn e  Mg → 2e + Mg2+ O2 + 4e →2O­2-  x 2x (mol) 0,15 0,6 (mol)  Fe → 3e + Fe3+ S+6 + 2e → S+4  y 3y (mol) 0,05 0,025(mol)    Bảo toàn e ta có hệ: | 1 |
|  |  |  |
| **Câu 5** | Cho hỗn hợp Fe, Fe3O4 tác dụng với dung dịch H2SO4đặc, nóng, còn dư kim loại không tan là Fe dư.  =>dung dịch thu được sau phản ứng chỉ chứa muối FeSO4.  PTHH các phản ứng :  2Fe + 6H2SO4 đ,nóng → Fe2(SO4)3 + 3SO2 + 6H2O (1)  2Fe3O4 + 10H2SO4đ,nóng  → 3Fe2(SO4)3 + SO2 + 10H2O (2)  Fe + Fe2(SO4)3 → 3FeSO4 (3)  Fe + 2HCl → FeCl2 + H2 (4)  10HCl + 2 KMnO4 + 3H2SO4 → K2SO4 + 2MnSO4 + 5Cl2 + 8 H2O (5)  10FeCl2 + 6 KMnO4 + 24H2SO4 → 3K2SO4 + 6MnSO4 + 5Fe2(SO4)3 + 10Cl2 + 24 H2O (6)  Gọi số mol Fe dư là a mol  Theo (4) ta có : nHCl phản ứng = 2a (mol)  => nHCl dư = 0,2a (mol)  Dung dịch A thu được, tác dụng với dung dịch KMnO4/H2SO4  Theo các phản ứng (5), (6) =>  = 0,64a = 0,064 => a= 0,1  mFe dư= 5,6 gam = 7m/ 50 => **m = 40 (gam)**  Gọi số mol Fe, Fe3O4 phản ứng ở (1), (2), (3) là x, y  Ta có 56 x + 232y = 40- 5,6 = 34,4 (7)  Số mol SO2 = 0,1mol  Các quá trình:  Fe0 Fe+2 + 2e S+6 +2eS+4  Mol : x 2x mol: 0,2 0,1  3Fe+8/3+ 2e 3Fe+2  Mol: 3y 2y  Theo định luật bảo toàn electron ta có : 2x = 2y + 0,2 (8)  Từ (7) và (8) ta giải ra được : x = 0,2 và y = 0,1  Khối lượng sắt ban đầu : mFe bđ = 0,2. 56 + 5,6 = 16,8 gam  => **%mFe= 42% ;**  **= 58%.** | 1,25 |
| **Câu IV:**  **1/** ta có : Cgr + 2H2  CH4 (k)  ∆H  – 4EC – H  C(k) + 2H2 (k) C(k) + 4H(k)  Theo định luật Hess:  ∆H(CH4) = ∆H + 2EH – H – 4EC – H = 718,4 + 2. 436 - 4. 410 = - 49,6 kJ.mol-1  2/ a/CaCO3 (r)  CaO (r) + CO2 (khí) (1).  ∆G0 = ∆H0 –T.∆S0 = 178,32.103 –(850 + 273). 160,59 = -2022,57 J  **∆G0 = -2022,57 J  -2,022 KJ**  b/ Ta có : ΔH0pư = (2.0 + 2 (-241,83)) - 4 (-92,31) - 1.0  = - 114,42 (kJ)  ΔS0pư = (2 . 188,7) + 2,222,9 - 205,03 - 4.186,7  = - 128,63 (J/K)  => ΔG0pư = ΔH0pư - 298 ΔS0pư  = - 114420 - 298 (-128,63)  = - 76088,26 (J)  => ΔG0 = - RT ln Kp  => ln Kp =  Kp = 2,17 . 1013 | 0.25  0.5  0.25  0,5  1 |
|
|
| **Câu V** | **Câu1**  a) Gọi x là số mol của N2 phản ứng:  Ta có phản ứng hoá học: N2 + 3H2  2NH3 (Lập tỉ lệ:  nên N2 hết)  2 8 0  x 3x 2x mol  Sau phản ứng: 2 – x 8-3x 2x  Ta có: Psau / Ptrước  = nsau / ntrước  .  Suy ra [NH3] = ; [N2] =  và [H2] =  Vậy hằng số cân bằng của phản ứng :       1. Cân bằng dời chuyển:  * Tăng [NH3] cân bằng dời chuyển theo chiều giảm [NH3]: chiều nghịch. * Giảm nhiệt độ cân bằng dời chuyển theo chiều tỏa nhiệt: chiều thuận. * Tăng áp suất: cân bằng dời chuyển theo chiều giảm áp suất; chiều giảm số phân tử khí: chiều thuận.   **Câu 2/** a) Xác định vị trí dựa vào cấu hình electron:  ,  X là canxi (Ca), cấu hình electron của 20Ca : [Ar] 4s2  Cấu hình của Y là 1s22s22p63s23p5 hay [Ne] 3s2 3p5⇒ Y là Cl  Theo giả thiết thì Z chính là crom, cấu hình electron của 24Cr : [Ar] 3d5 4s1  STT Chu kỳ Nhóm nguyên tố  Ca 20 4 IIA  Cl 17 3 VIIA  Cr 24 4 VIB  b) Trật tự tăng dần bán kính nguyên tử:  Bán kính nguyên tử tỉ lệ với thuận với số lớp electron và tỉ lệ nghịch với số đơn vị điện tích hạt nhân của nguyên tử đó.  Bán kính ion Ca2+ nhỏ hơn Cl- do có cùng số lớp electron (n = 3), nhưng điện tích hạt nhân Ca2+ (Z = 20) lớn hơn Cl- (Z = 17). Bán kính nguyên tử Ca lớn nhất do có số lớp electron lớn nhất (n = 4). | **2**  **1**  **1** |
|  | **Câu 3**  a) Ở nhiệt độ thường:  2KOH + Cl2 → KCl + KClO + H2O  6KOH + 3I2 → 5KI + KIO3 + 3H2O  Trong môi trường kiềm tồn tại cân bằng : 3XO- ⇌X- + XO  Ion ClO- phân hủy rất chậm ở nhiệt độ thường và phân hủy nhanh khi đun nóng, ion IO- phân hủy ở tất cả các nhiệt độ.  b) Các phương trình hóa học :  Ion ClO- có tính oxi hóa rất mạnh, thể hiện trong các phương trình hóa học:  - Khi cho dung dịch FeCl2 và HCl vào dung dịch A có khí vàng lục thoát ra và dung dịch từ không màu chuyển sang màu vàng nâu :  2FeCl2 + 2KClO + 4HCl → 2FeCl3 + Cl2 + 2KCl + 2H2O  - Khi cho dung dịch Br2 vào dung dịch A, dung dịch brom mất màu :  Br2 + 5KClO + H2O → 2HBrO3 + 5KCl  - Khi cho H2O2 vào dung dịch A, có khí không màu, không mùi thoát ra:  H2O2 + KClO → H2O + O2 + KCl  c)  (a) Vẩn đục vàng của kết tủa lưu huỳnh: H2S + 1/2O2 → H2O + S↓  (b) Dung dịch có màu vàng nhạt: 1/2O2 + 2HBr → H2O + Br2  (c) Thoát khí O2 và nồng độ giảm dần  NaClO + H2O + CO2 → NaHCO3 + HClO  HClO → HCl + 1/2O2  (d) Có màu đen do *sự than hóa* chất bẩn hữu cơ có trong không khí.  Cn(H2O)m nC + mH2O | 1 |
|  |  |

# SỞ GD&ĐT TỈNH QUẢNG NAM ĐỀ THI OLYMPIC

TRƯỜNG THPT QUẾ SƠN **HÓA 10: THỜI GIAN 180 PHÚT**

**Câu 1:**Dựa vào cấu tạo nguyên tử, phân tử hãy giải thích các câu sau đây:

* 1. Năng lượng ion hóa thứ nhất của nitơ lớn hơn năng lượng ion thứ nhất của oxi.
  2. Nhịệt độ sôi của HCl thấp hơn nhiệt độ sôi của HF và HBr.
  3. Nhiệt độ nóng chảy của CaO cao hơn nhiều so với nhiệt độ nóng chảy của KCl.
  4. Cacbondioxit dễ bay hơn lưu huỳnh dioxit.
  5. Từ 4 nguyên tử N tạo ra 2 phân tử N2 thuận lợi hơn 1 phân tử N4 dạng tứ diện. Biết năng lượng liên kết của N – N là 163 kJ / mol và N≡ ­­N là 945 kJ/mol.

**Câu 2**.Nguyên tử của các nguyên tố A, R, X có electron cuối cùng ứng với 4 số lượng tử:

A: n = 3 ℓ = 1 m = +1, 

R: n = 2 ℓ = 1 m = 0, 

X: n = 2 ℓ = 1 m = +1, 

1. Gọi tên A, R, X (theo quy ước các giá trị của m theo tứ tự +ℓ... 0 ...-ℓ)
2. Xác định trạng thái lai hóa của các nguyên tử trung tâm và dạng hình học của các phân tử và ion sau: R2X, AR6, H2AX3,  (H là hidro).

**Câu 3**.Cân bằng các phương trình phản ứng sau theo phương pháp thăng bằng ion – electron.

1. 
2. 
3. 

**Câu 4**

Cho dung dịch chứa đồng thời KI 0,01M và KCl 0,1M, khi dùng một lượng dung dịch AgNO3 thích hợp để tác dụng với dung dịch trên.

* + 1. Hãy cho biết kết tủa nào được tạo thành trước? Vì sao?
    2. Tính nồng độ Ag+ trong dung dịch AgNO3 cần để tách hết ion I- ra khỏi dung dịch trên. Cho TAgI = 8,3.10-17 ; TAgCl = 1,76.10-10

**Câu 5**.

Tính năng lượng liên kết trung bình C – H và C – C từ các kết quả thực nghiệm sau:

- Nhiệt đốt cháy CH4: -801,7 kJ/mol

- Nhiệt đốt cháy C2H6 -1412,7 kJ/mol

- Nhiệt đốt cháy H2: -241,5 kJ/mol

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

- Nhiệt hóa hơi than chì: +715,0 kJ/mol

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

Các kết quả đều đo ở 2980K và 1 atm.

**Câu 6**.Một hỗn hợp A gồm M2CO3, MHCO3, MCl (M là kim loại kiềm). Cho 43,71 gam A tác dụng hết với V ml (dư) dung dịch HCl 10,52% (d=1,05) thu được dung dịch B và 17,6 gam khí C. Chia B làm hai phần bằng nhau.

Phần 1: Phản ứng vừa đủ với 125 ml dung dịch KOH 0,8M, cô cạn dung dịch thu được m (gam) muối khan.

Phần 2: Tác dụng hoàn toàn với dung dịch AgNO3 dư, thu được 68,88 gam kết tủa trắng.

1. Tính khối lượng nguyên tử M.
2. Tính % về khối lượng các chất trong hỗn hợp A.
3. Tính giá trị của V và m.

**Cho K = 39 ; Na = 23 ; Ag = 108 ; N = 14 ; Cl = 35.5; Li = 7; O = 16; C = 12.**

Hết

**SỞ GD-ĐT QUẢNG NAM**

**TRƯỜNG THPT QUẾ SƠN**

**HƯỚNG DẪN CHẤM ĐỀ THI OLYMPIC HÓA10-NĂM 2016- 2017**

**THỜI GIAN: 180 PHÚT**

|  |  |
| --- | --- |
| 1. (2,5đ) 2. Cấu hình electron.   N: 1s22s22p3  O: 1s22s22p4  N có cấu hình electron bán bão hòa bền của phân lớp p nên việc tách 1 electron ra khỏi nguyên tử N khó hơn O. Vậy năng lượng ion hóa của N lớn hơn O.   1. Do HF có khả năng tạo liên kết H giữa các phân tử mạnh nên nhiệt độ sôi của HF > HCl. Do HCl và HBr có cấu tạo tương tự nhưng MHBr > MHCl nên nhiệt đội sôi của HBr > HCl.     Số điện tích của Ca2+ và O2- lớn hơn K+ và Cl- nên nhiệt độ nóng chảy của CaO > KCl.   1. Phân tử CO2 (dạng thẳng) có momen lưỡng cực bằng 0.   Phân tử SO2 (dạng gấp khúc) có momen lưỡng cực > 0  Vì vậy CO2 dễ bay hơn SO2.   1. Quá trình 4N  2N2 có ΔH1 = -2. EN≡ ­­N = -1890 KJ   Quá trình 4N  N4 có ΔH2 = - 6.EN-N = - 978 KJ  Dó ΔH1 < ΔH2 nên quá trình tạo N2 thuận lợi hơn.   1. (3,5đ)   A:  3p4 ⇒ A là S  B:  2p5 ⇒ A là F  C:  2p4 ⇒ A là O  Trạng thái lai hóa của nguyên tử trung tâm và dạng hình học:  F2O, O lai hóa sp3, phân tử dạng góc:    SF6, S lai hóa sp3d, bát diện đều:    H2SO3, S lai hóa sp3, dạng tháp tam giác.    , S lai hóa sp3, tứ diện đều.     1. (3đ).                  1. (3đ)   Tích số tan.   * + 1. Cho biết kết tủa nào tạo thành trước.   KI  K+ + I-  0,01 0,01  Ag+ + I-  AgI ↓  Điều kiện để có kết tủa AgI:  ⇒  KCl  K+ + Cl-  0,1 0,1  Ag+ + Cl-  AgCl ↓  Điều kiện để có kết tủa AgCl:  ⇒  Từ (1) và (2) suy ra AgI kết tủa trước.   * + 1. Tách I-   Để kết tủa hết I- có nghĩa là trong dung dịch [I-] ≤ 10-6 M  ⇒  Ag+ + Cl- AgCl ↓  Để không có kết tủa AgCl thì  ⇒  Vậy để kết tủa hòan toàn AgI mà không kết tủa AgCl thì:  10-8,75> [Ag+] > 10-10,08   1. (4đ)   Tính năng lượng liên kết trung bình C - H  Xếp các quá trình lại như sau:  CH4 + 2O2  CO2 + 2H2O ΔH1  2H2O  2H2 + O2 -2ΔH3  CO2  C(r) + O2 -ΔH4  C(r)  C (k) ΔH5  2H2  4H 2ΔH6  CH4  C(k) + 4H ΔH  ΔH = ΔH1 - 2ΔH3 - ΔH4 +ΔH5 + 2ΔH6 =1652,7 kJ/mol  ⇒ 4EC-H = 1652,7 kJ/mol ⇒ EC-H = 413,175 kJ / mol.  Tính năng lượng liên kết trung bình C - C.  C2H6 + 7/2O2  2CO2 + 3H2O ΔH2  3H2O  3H2 + 3/2O2 -3ΔH3  2CO2  2C (r) + 2O2 -2ΔH4  2C (r)  C (k) 2ΔH5  3H2  6H 3ΔH6  C2H6  2Ck +6H ΔH  EC-C + 6EC-H = ΔH = ΔH2 –3ΔH3 –2ΔH4 + 2ΔH5 +3ΔH6 =2823,1 kJ/mol  ⇒ EC-C = 2823,1-6.413,175=344,05 kJ/mol.   1. (4đ)   Gọi x, y, z lần lượt là số mol của M2CO3. MHCO3, MCl.  Ta có: (2M+60)x + (M+61)y+(M+35,5)z=43,71 (1)  Cho A tan trong dd HCl dư.  M2CO3 + 2HCl  2MCl + CO2 + H2O  x 2x 2x x  MHCO3 + HCl  MCl + CO2 + H2O  y y y y  MCl + HCl  không phản ứng.  Dung dịch B có  MCl: (2x + y + z) mol  HCl dư.  Khí C là CO2:  (2)  Khi cho B tác dụng với KOH.  Số mol của KOH: (0,125.0,8).2 = 0,2 mol.  HCl + KOH  KCl + H2O  0,2 0,2 0,2  B tác dụng với AgNO3 dư  MCl + AgNO3  AgCl ↓ + MNO3  (2x+y+z) (2x+y+z)mol  HCl + AgNO3  AgCl ↓+ HNO3  0,2 0,2 mol  Ta có số mol AgCl = (2x + y +z) + 0,2 =  ⇒ 2x + y + z = 0,76 (3)  Từ (2) và (3) ta có: z = 0,36 - x ; y = 0,4 - x  Thay y và z vào phương trình (1) ta được: 0,76M - 35,5x = 6,53  ⇒  (4)  Do 0 < x < 0,36 ⇒ 8,6 < M < 25,8  **Vậy M là Na.**  Thay M = 23 vào các phương trình ta được x = 0,3, y = 0,1; z = 0,06  Trong A có:  Na2CO3: 31,8g chiếm 72,75%  NaHCO3: 8,4 g chiếm 19,22%  NaCl: 3,51 g chiếm 8,03%  6c. Số mol HCl = 2x + y + 0,2 = 0,9 mol    Khối lượng muối thu được khi có 1/2B tác dụng với KOH.  Khối lượng NaCl: 58,5.0,5.0,76= 22,23 gam  Khối lượng KCl: 74,5. 0,1 = 7,45 gam.  ⇒ m = 29,68 gam  Hết | **0,5đ**  **0,5**  **0,5**  **0,5**  **0,5**  **0,5**  **0,5**  **0,5**  **0,5**  **0,5**  **0,5**  **0,5**  **Mỗi pt đúng 1đ**  **0,25**  **0,25**  **0,25**  **0,25**  **0,25**  **0,25**  **0,25**  **0,25**  **0,25**  **0,25**  **0,5**  0,25  0,25  0,25  **0,25**  **0,25**  **0,25**  **0,5**  **0,25**  **0,25**  **0,25**  **0,25**  **0,25**  **0,25**  **0,5**  **0,25**  **3p/trình**  **0,25**  **0,25**  **0,25**  **2p/trình**  **0,25**  **0,25**  **0,25**  **0,25**  **0,25**  **0,5**  **0,25**  **0,25**  **0,25**  **0,5** |

|  |  |
| --- | --- |
| **SỞ GIÁO DỤC ĐÀO TẠO**  **QUẢNG NAM**  ĐỀ THAM KHẢO  *(Đề thi gồm 02 trang)* | **KỲ THI OLYMPIC 24 – 3 QUẢNG NAM LẦN THỨ HAI**  **Môn thi: HÓA HỌC 10, NĂM 2017**  *Thời gian làm bài: 150 phút, không kể thời gian giao đề.* |

Cho biết nguyên tử khối: H=1; O=16; C=12; Cl=35,5; Br=80; S=32; N=14; P=31; Li=7; Na=23; K=39; Mg=24; Ca=40; Ba=137; Zn=65; Cu=64; Fe=56; Mn=55; Ag=108; Al=27.

-------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**Câu 1.** *(4,0 điểm)*

**1.1.** *(2,0 điểm)* Cho bộ bốn số lượng tử của electron cuối cùng trên nguyên tử của các nguyên tố A, X, Z như sau:

A: n = 3, l = 1, m = - 1, s = -1/2

X: n = 2, l = 1, m = - 1, s = -1/2

Z: n = 2, l = 1, m = 0, s = +1/2

a. Xác định A, X, Z.

b. Cho biết trạng thái lai hoá và cấu trúc hình học của các phân tử và ion sau: ZA2, AX2, AX32-, AX42-.

c. Giải thích vì sao AX32- lại có khả năng hoà tan A tạo thành A2X32-.

**1.2***(2,0 điểm)* Hợp chất M tạo bởi 2 nguyên tố X và Y, cho biết: Tổng số 3 loại hạt trong nguyên tử X là 52, hoá trị cao nhất của X với oxi gấp 7 lần hoá trị của X với hiđrô. Y thuộc cùng chu kì với X, có cấu hình electron: ...np1.

a. Xác định số thứ tự X, Y trong bảng hệ thống tuần hoàn và gọi tên 2 nguyên tố.

b. Xác định công thức phân tử, viết công thức cấu tạo của M biết hiệu độ âm điện giữa X và Y có giá trị tuyệt đối nhỏ hơn 1,77. Khối lượng phân tử của M là 267.

**Câu 2.** *(4,0 điểm)*

**2.1** *(1,0 điểm)* Tính hiệu ứng nhiệt của 2 phản ứng sau:

2NH3 *+* 3/2 O2 → N2 *+* 3 H2O (1)

2NH3 *+* 5/2 O2 → 2NO *+* 3H2O (2)

So sánh khả năng của 2 phản ứng, giải thích vì sao phản ứng (2) cần có xúc tác.

Cho năng lượng liên kết của:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | NH3 | O2 | N2 | H2O | NO |
| kJ/mol | 1161 | 493 | 942 | 919 | 627 |

**2.2** *(1,5 điểm)* Cho các phản ứng sau với các dữ kiện nhệt động của các chất ở 250C.

CO2 + H2   CO + H2O

ΔH0298 (KJ/mol) – 393,5 0 -110,5 - 241,8

So (J/mol) 213,6 131 197,9 188,7

a. Hãy tính ΔH0298 ; ΔG0298 của phản ứng và nhận xét phản ứng có tự xảy ra theo chiều thuận ở 250C không?.

b. Giả sử ΔHcủa phản ứng không thay đổi theo nhiệt độ. Hãy tính ΔG01273 của phản ứng và nhận xét.

c. Hãy xác định nhiệt độ (0C) để phản ứng thuận bắt đầu xảy ra (giả sử bỏ qua sự biến đổi của ΔH0; ΔS0 theo nhiệtđộ)

**2. 3** *(1.5 điểm)* Cho cân bằng hoá học: 2NO2  N2O4 . Cân bằng sẽ chuyển dịch như thế nào ( giải thích), khi:

a.Tăng nhiệt độ.

b.Tăng áp suất.

c.Thêm xúc tác.

**Câu 3.** *(3,0 điểm)*

**3. 1** *(1,0 điểm)* 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** *(2,0 điểm)* Nêu cách loại tạp khí ra khỏi các hỗn hợp khí sau, viết phương trình phản ứng:

a. Loại khí HCl ra khỏi hỗn hợp khí HCl và H2S.

b. Loại khí SO2 ra khỏi hỗn hợp khí CO2 và SO2.

c. Loại khí HCl ra khỏi hỗn hợp khí HCl và Cl2.

d. Loại khí O3 ra khỏi hỗn hợp khí O3 và O2.

**Câu 4.** *(3,0 điểm)*

Cho cân bằng hóa học: N2(k) + 3H2(k)  2NH3(k) ΔH = -92 kJ/mol. Nếu xuất phát từ hỗn hợp chứa N2 và H2 theo tỉ lệ mol 1:3, khi đạt tới trạng thái cân bằng ở điều kiện tối ưu (4500C và 300 atm) thì NH3 chiếm 36% về thể tích.

a. Tính hằng số cân bằng Kp.

b. Giữ nhiệt độ không đổi ở 4500C, cần tiến hành phản ứng dưới áp suất là bao nhiêu để khi đạt tới trạng thái cân bằng NH3 chiếm 50% thể tích?

c. Giữ áp suất không đổi (300 atm), cần tiến hành phản ứng ở nhiệt độ nào để khi đạt tới trạng thái cân bằng NH3 chiếm 50% về thể tích? Cho biết phương trình Van't Hoff liên hệ hai hằng số cân bằng ở 2 nhiệt độ là: .

**Câu 5.** *(3,0 điểm)*

**5.1.** *(2,0 điểm)* 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 bao nhiêu?

**5.2** *(1,0 điểm)* Dung dịch muối A có nồng độ 40% nếu thêm vào dung dịch A lượng nước bằng lượng nước đã có trong dung dịch A thì nồng độ % của dung dịch là bao nhiêu?

**Câu 6.** *(3,0 điểm)*

Hỗn hợp X gồm 2 chất rắn FeCO3 và FeS2. Cho X cùng một lượng O2 vào một bình kín có thể tích V(lit). Đốt nóng bình cho phản ứng xảy ra,( giả thiết khả năng phản ứng của 2 muối là như nhau, sản phẩm phản ứng là Fe2O3) sau phản ứng đưa về điều kiện ban đầu thu được chất rắn Y và hỗn hợp khí Z, áp suất trong bình lúc này là P. Để hoà tan chất rắn Y cần 200 ml dung dịch HCl 0,3M, thu được dung dịch E và hỗn hợp khí M, nếu đưa M vào bình kín thể tích V(lit) ở cùng điều kiện với Z thì áp suất trong bình lúc này là 1/2P. Thêm dung dịch NaOH tới dư vào dung dịch E được chất rắn F, lọc lấy F làm khô F ngoài không khí (không nung) cân được 3,85 gam.

a.Viết các phương trình phản ứng xảy ra.

b.So sánh áp suất trong bình trước và sau khi nung.

c.Tính % khối lượng mỗi muối trong hỗn hợp.

**---------------HẾT---------------**

|  |  |
| --- | --- |
| **SỞ GIÁO DỤC ĐÀO TẠO**  **QUẢNG NAM** | **KỲ THI OLYMPIC 24 – 3 QUẢNG NAM LẦN THỨ HAI**  **ĐÁP ÁN VÀ HƯỚNG DẪN CHẤM MÔN HÓA HỌC 10** |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Câu** | **HƯỚNG DẪN CHẤM** | **Điểm** |
| **1** |  | **4.0** |
| **1.1**  ***( 0.75***  ***điểm)*** | a.  Nguyên tố A: n = 3, l = 1, m = -1, s = -1/2  3p4 A là S  Nguyên tố X: n = 2, l = 1, m = -1, s = -1/2  2p4 X là O  Nguyên tố Z: n = 2, l = 1, m = 0, s = +1/2  2p2 Z là C | **0.75** |
| ***( 0.75 điểm)*** | b.   |  |  |  | | --- | --- | --- | | Phân tử, iôn | Trạng thái lai hoá cuả nguyên tử trung tâm | Cấu trúc hình học | | CS2 | sp | Đường thẳng | | SO2 | sp2 | Góc | | SO | sp3 | Chóp đáy tam giác đều | | SO | sp3 | Tứ diện đều | | **0.75** |
| ***( 0.5***  ***điểm)*** | c   |  | | --- | |  |   S [Ne] 3s2 3p4     |  | | --- | |  |   S\* [Ne] 3s2 3p4   |  |  |  | | --- | --- | --- | |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | |  |  |  |   SO32- có khả năng kết hợp thêm 1 nguyên tử S để tạo S2O32- vì trên nguyên tử S trong SO32- còn có một cặp electron tự do chưa liên kết có khả năng cho vào obiatn 3p trống của nguyên tử S tạo liên kết cho nhận. | **0.5** |
| **1.2**  ***( 2.0 điểm)*** | a. Xác định được Z = 17 → X là Cl (clo).  Từ dữ liệu đầu bài xác định được Y là Al.  b. Từ dữ liệu đầu bài với KLPT của M là 264.  → công thức phân tử M là: Cl Cl Cl  Al Al  Cl Cl Cl | **1.0**  **1.0** |
| **2** |  | **4.0** |
| **2.1**  ***( 1.0 điểm)*** | Tính hiệu ứng nhiệt:  E1 = (2ENH3 + 3/2EO2) – (EN2 + 3 EH2O)  = 2. 1161 + 3/2. 493 – 942 – 3. 919  = - 637,5 kJ.  E2 = 2ENH3 + 5/2EO2 – 2ENO – 3EH2O  = 2. 1161 + 5/2. 493 – 2. 627 – 3. 919  = - 456,5 kJ.  - Phản ứng (1) có ΔH âm hơn nên phản ứng (1) dễ xảy ra hơn.  - Nếu có xúc tác thì năng lượng hoạt hoá sẽ giảm và tốc độ phản ứng sẽ tăng, do đó để thực hiện phản ứng (2) cần có xúc tác. | **1.0** |
| **2.2** |  | **1.5** |
| ***(0.75 điểm)*** | Có phản ứng: CO2 + H2 →CO + H2O  a. ΔH0298  = 41,2 KJ/mol  ΔS0298 = 42J/mol  ΔG0298= ΔH0298 - ΔS0298= 28684 J/mol  Vì ΔG0298 > 0 nên phản ứng không tự xảy ra ở chiều thuận ở 250C. | **0.75** |
| ***(0.5 điểm)*** | b. Áp dụng công thức:  ΔGT2  ΔGT1  =  T1  T2  +  ΔH0  1  T2  -  1  T1  (  )  => ΔG01273 = - 12266J/mol  Vì ΔG01273 <0 nên phản ứng tự xảy ra theo chiều thuận ở 10000C | **0.25**  **0.25** |
| ***(0.25 điểm)*** | c. Để phản ứng xảy ra theo chiều thuận thì: ΔG0T = ΔH0 – TΔS0 <0  42  41200  => T > = 980,950K | **0.25** |
| **2.3**  ***(1.5 điểm)*** | Cho phản ứng 2NO2  N2O4  - Phản ứng toả nhiệt, số phân tử khí bên vế trái phương trình phản ứng lớn hơn bên phải:  a. Tăng nhiệt độ cân bằng chuyển sang trái.  b. Tăng áp suất cân bằng chuyển sang phải.  c Xúc tác tàm tăng hoặc giảm tốc độ cả phản ứng thuận và nghịch => không làm chuyển dịch cân bằng. | **0.25**  **0.5**  **0.5**  **0.25** |
| **3** |  | **3.0** |
| **3.1**    ***( 1.0 điểm)*** | H2SO4.nSO3 **a mol** Hàm lượng SO3 = 71%  Ta có.100=71 ⇒ n= 3  Khối lượng dung dịch H2SO4 40%= 131 (gam) ⇒ mct = 52,4 gam.; mH2O= 78,6  Phản ứng SO3 + H2O → H2SO4  4,367 4,367 4,367  Ta có:=0,1 ⇒ a = 1,7578  m = 338 . 1,7578 = 594 (gam) | **0,25đ**  **0,5đ**  **0,5đ**  **0,5đ** |
| **3.2**  ***( 2.0 điểm)*** | a.Loại HCl ra khỏi hỗn hợp với H2S : Cho hỗn hợp đi qua dung dịch kiềm, rồi thêm H2SO4 loãng vào hỗn hợp sau phản ứng.  HCl + NaOH → NaCl + H2O và  H2S + 2NaOH → Na2S + 2H2O  H2SO4 + Na2S → Na2SO4 + H2S ↥  b.Loại HCl ra khỏi hỗn hợp với Cl2: Cho hỗn hợp đi qua dd KMnO4 đặc, đun nóng:  16 HCl + 2 KMnO4 → 2 KCl + 2 MnCl2 + 5 Cl2 ↥ + 8 H2O  c.Loại SO2 ra khỏi hỗn hợp với CO2: Cho hỗn hợp đi qua dd Br2.  SO2 + Br2 + 2H2O → H2SO4 + 2HCl  d.Loại O3 ra khỏi hỗn hợp với O2: Cho hỗn hợp đi qua dd KI  O3 + 2KI + H2O → O2 + I2 + 2KOH | **0.5**  **0.5**  **0.5**  **0.5** |
| **4** |  | **3.0** |
| ***( 1.5 điểm)*** | a.N2(k) + 3H2(k)  2NH3(k)  a. Gọi x1, x2, x3 lần lượt là %V (cũng là % số mol) của N2, H2 và NH3 ta có:  x3 = 36% = 0,36 ⇒ x1 + x2 = 64% = 0,64 (I)  Vì N2 và H2 được lấy theo tỉ lệ mol 1:3 (bằng tỉ lệ trong phản ứng) nên ⇒ (II)  Từ (I) và (II) ⇒ x1 = 0,16; x2 = 0,48.  KP = | **0.5**  **0.5**  **0.5** |
| ***( 1.0 điểm)*** | b. Ở trạng thái cân bằng: x3 = 50% = 0,5 ⇒ x1 + x2 = 0,5 (III)  Từ (II) và (III) ⇒ x1 = 0,125; x2 = 0,375.  ⇒ P = 682,6 atm. | **0.5**  **0.5** |
| ***( 0.50 điểm)*** | c.  ⇒ T2 = 653 K hay 3800C. | **0.25**  **0.25** |
| **5.1**  ***( 2.0 điểm)*** | Các phản ứng  KClO3 → KCl + 3/2 O2  Ca(ClO3)2 → CaCl2 + 3/2 O2  Đặt a, b là số mol của CaCl2 và KCl trong chất rắn Y  BTKL ta có mY = 82,3 - 32.0,6= 63,1 (gam).  ⇒ 111a + 74,5b=63,1 (1)  Cho Y tác dụng với Na2CO3  CaCl2 + 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** |
| **5.2**  ***( 1.0 điểm)*** | Gọi mdd là khối lượng dung dịch muối nồng độ 40%.  Khối lượng muối: (40. mdd): 100 = 0,4mdd  Khối lượng nước trong dung dịch 40%: 0,6mdd  Theo đầu bài nồng độ dung dịch mới là: = 25% | **0.5**  **0.5** |
| **6** |  | 3.0 |
| ***( 1.75 điểm)*** | a. Các phương trình phản ứng:  FeCO3 → FeO + CO2 (1)  4FeS2 + 11O2 →2Fe2O3 + 8SO2 (2)  2FeO + 1/2O2 → Fe2O3 (3)  FeCO3 + 2HCl → FeCl2 + H2O + CO2 (4)  FeS2 + 2HCl → FeCl2 + S + H2S (5)  FeCl2 + 2NaOH → Fe(OH)2 + 2NaCl (6)  4Fe(OH)2 + O2 + 2H2O → 4Fe(OH)3 (7) |  |
| ***( 0.5 điểm*** | b.Vì khả năng phản ứng của 2 muối như nhau, gọi số mol mỗi muối tham gia phản ứng (1), (2), (3) là a mol ; Số mol O2 tham gia pứng : 0,25a + 2,75a = 3ª; Số mol CO2 và SO2 sau phứng (1), (2) : a + 2a = 3a  Vậy áp suất trong bình trước và sau khi nung không đổi. |  |
| ***( 0.75 điểm*** | c.Số mol HCl = 0,3.02 = 0,06 (mol) gọi số mol FeCO3 tham gia phản ứng (4) là x , số mol FeS2 tham gia phản ứng (5) là y : x + y = 0,03 (\*) => Số mol CO2 và H2S sinh ra do phản ứng (4) (5) là 0,03 mol => 3a = 0,06 mol => a= 0,02.  Khối lượng chất rắn F ( S và Fe(OH)3) = (x+y).107 + 32y = 3,85. Kết hợp với (\*) có hệ pt:  x + y = 0,03 ; 107x + 139y = 3,85  Giải được: x = 0,01 ; y = 0,02  Khối lượng X = 0,03.116 + 0,04.120 = 8,28 gam  % khối lượng FeCO3 =  = 42,03%; % khối lượng FeS2 = 57,97% |  |

Sở GD và ĐT tỉnh Quảng Nam

Trường THPT Trần Cao Vân **THI HỌC SINH GIỎI**

Môn Hóa Học: Khối 10 Năm 2017

Thời gian : 180 phút

**Câu I:**

1.(2đ) a. Xác định dạng hình học, trạng thái lai hóa của nguyên tử nguyên tố trung tâm trong các phần tử sau: CO2 , SO4 2-, IF5, OF2.

b**.**  So sánh ( có giải thích) góc liên kết trong từng cặp phân tử sau:

\* Góc ClSCl và ClOCl trong SCl2 và OCl2

\* Góc FBF; HNH ; FNF trong BF3; NH3; NF3

2.(2đ)

a. Một chất thải phóng xạ có chu kỳ bán hủy là 200 năm được chứa trong thùng kín và chôn dưới đất. Phải trong thời gian là bao nhiêu để tốc độ phân rã giảm từ 6,5.1012 nguyên tử xuống còn 3.10-3 nguyên tử.

b. Hoàn thành 4 phản ứng hạt nhân sau:

\* 1226Mg + ...? → 1023Ne + 24He

\* 919F + 11H → ...? + 24He

\* 92235U + 01n→ 3(01­n) +...? + 57146La

\* 12H + ...? → 2 24He + 01­n

3. (1đ) a. Xác định 4 số lượng tử của Be ( z = 4) và Cl ( z = 17).

b. Giải thích vì sao BeCl2 có thể polime hóa ( BeCl2)n­.­

**Câu II:**

1. (3đ)Cho giá trị của biến thiên entanpi và biến thiên entropi chuẩn ở 3000K và 12000K của phản ứng:

CH4 (khí) + H2O (khí)  CO ( khí) + 3H2 ( khí)

Biết là

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | ΔH0(KJ/mol) | ΔS0J/K.mol |
| 3000K | - 41,16 | - 42,4 |
| 12000K | -32,93 | -29,6 |

a) Hỏi phản ứng tự diễn biến sẽ theo chiều nào ở 3000K và 12000K?

b) Tính hằng số cân bằng của phản ứng ở 3000K

1. (2d).Tính nhiệt sinh chuẩn (H0298.s) của CH4 (K). Biết rằng năng lượng liên kết H – H trong H2 là 436 kJ.mol-1; năng lượng liên kết trung bình C – H trong CH4 là 410 kJ.mol-1 và nhiệt nguyên tử hóa H0a của Cgr (K) là:H0a= 718,4 kJ.mol-1. Các giá trị đều xác định ở điều kiện chuẩn.

**Câu III**:

1. (2đ) a. Cân bằng 2 phản ứng:

\* Theo phương pháp thăng bằng electron

CrI3 + KOH + Cl2 → K2CrO4 + KIO4 + KCl + H2O

\* Theo phương pháp ion- electron

Al + HNO3 → Al(NO3)3 + NO+ N2O + H2O. Biết nNO : nN2O = 1 : 2

b. Bổ túc phản ứng sau:

FeCl2 + KMnO4 + H2SO4 → ………..

Zn + NaHSO4 + NaNO3 → ZnSO4 + Na2SO4 + NH4NO3 + H2O

2. (2đ) Sục Cl2 vào dung dịch KOH loãng thu được dung dịch A, hòa tan I2 vào dung dịch KOH loãng thu được dung dịch B (tiến hành ở nhiệt độ phòng).

a.Viết phương trình hóa học xảy ra.

b.Viết phương trình hóa học xảy ra khi cho lần lượt các dung dịch: hỗn hợp HCl và FeCl2; Br2 ; H2O2 ; CO2 vào dung dịch A (không có Cl2 dư, chỉ chứa các muối).

3.(1đ). Để hòa tan hết một mẫu Zn trong dung dịch HCl ở 200C cần 27 phút. Cũng mẫu Zn đó tan hết trong dung dịch HCl nói trên ớ 400C là 3 phút. Hỏi để hòa tan mẫu Zn trên ở 550C cần bao nhiêu giây?

**Câu IV**:

1.(1,5 đ) a. Nhận biết SO2, SO3 theo 2 phương pháp : oxy hóa khử và không oxy hóa khử

b. Sục a mol SO3 vào 50 gam dung dịch H­2SO4 82%. Tính a để thu được oleum có hàm lượng SO3 25%.

2.(1,5 đ) Giải thích 6 trường hợp sau:

+ Đồ dùng bằng Ag hóa đen trong không khí bị nhiễm bẫn H2S.

+ Cho axit H­2SO4 đặc vào đường, đường hóa đen và có sủi bọt khí.

+ Bình kín chứa khí NO2 có màu nâu ở nhiệt độ thường, ngâm trong nước đá màu nhạt dần. Cho biết phản ứng sau tỏa nhiệt hay thu nhiêt.

2NO2 N2O4



(màu nâu) (không màu)

+ Nước Gia-ven có khả năng tẩy trắng.

+ Sục khí H2S cho đến dư vào dung dịch chứa đồng thời FeCl3, CuCl2, AlCl3 , ZnCl2 có kết tủa.

+ Tinh thể kim cương cứng hơn rất nhiều so với tinh thể Iot, nước đá.

3.(2đ)**.** Nung hỗn hợp X gồm KClO3 và KMnO4 thu được chất rắn Y và O2. Biết KClO3 phân hủy hoàn toàn, còn KMnO4 chỉ bị phân hủy một phần. Trong Y có 0,894 gam KCl chiếm 7,45% theo khối lượng. Trộn lượng O2 ở trên với không khí theo tỉ lệ thể tích : =1:3 trong một bình kín ta thu được hỗn hợp khí Z. Cho vào bình 0,528 gam cacbon rồi đốt cháy hết cacbon, phản ứng hoàn toàn, thu được hỗn hợp khí T gồm 3 khí O2, N2, CO2, trong đó CO2 chiếm 22% thể tích.

Tính phần trăm khối lượng KClO3 trong hỗn hợp ban đầu.

**--------------------------Hết----------------------**

Sở GD và ĐT tỉnh Quảng Nam

Trường THPT Trần Cao Vân ĐÁP ÁN

Môn Hóa Học: Khối 10

Thời gian : 180 phút

**Câu I:**

1.(2đ) . CO2  : đường thẳng sp . SO42- tứ diện đều , sp3 0,25 x 4 = 1đ

IF5 : chop vuông , sp3d2. OF­­2  góc, sp2

b**.**  Góc liên kết trong từng cặp phân tử sau

\* Trong SCl2 và OCl2 góc ClSCl < ClOCl 0,25đ

. Do oxy có độ âm điện lớn hơn hút mật độ e ở oxy tăng do đó góc lớn 0,25đ

\* Trong BF3; NH3; NF3 Góc FBF > HNH > FNF 0,25đ

BF3 lai hóa sp2 FBF = 1200 ; NH3 và NF3 có cùng ngtu trung tâm, F có độ âm điện lớn hơn, mật độ e ở N giảm dẫn đến góc nhỏ hơn 0,25đ

2.(2đ)

a.



Áp dụng công thức: ln

 ln

 t = 1,0176.104 năm hay 10.176 năm

**b.** Từ định luật bảo toàn điện tích và số khối → các hạt còn thiếu:

a. 01nb. 816º c. 3587Brd. 37Li

**3**. a. Be z =4 Cấu hình e : 1s22s2

Bộ 4 số lượng tử: n = 2, *l* = 0, m = 0, ms =  0,25 đ

Cl Z= 17 Cấu hình e : 1s22s22p63s23p5­

Bộ 4 số lượng tử: n = 3, *l* = 1, m = 0, ms =  0,25đ

b. Khi tạo thành phân tử BeCl2 thì ng tử Be còn 2 obitan trống; ng tử clo sẽ đưa ra cặp electron chưa liên kết cho ng tử Be của ph tử BeCl2 kia tạo liên kết cho-nhận. Vậy BeCl2 có khuynh hướng polime hoá: 0,5 đ

....

....

Cl

Be

Cl

Cl

Be

Cl

Cl

Be

Cl

Cl

Be

Cl

Cl

Be

Cl

Sở GD và ĐT tỉnh Quảng Nam

Trường THPT Trần Cao Vân ĐÁP ÁN

Môn Hóa Học: Khối 10

**Câu II:** 1(3đ). a). Dựa vào biểu thức: ΔG0 = ΔH0 - TΔS0

Ở 3000K ; ΔG0300 = (- 41160) - [ 300.(- 42,4)] = -28440J = -28,44 kJ

Ở 12000K ; ΔG01200 = (- 32930) - [ 1200.(- 29,6)] = 2590 = 2,59 kJ

ΔG0300< 0, phản ứng đã cho tự xảy ra ở 3000K theo chiều từ trái sang phải.

ΔG01200 > 0, phản ứng tự diễn biến theo chiều ngư­ợc lại ở 12000K

b) + Tính hằng số cân bằng của phản ứng ở 3000K

ΔG0 = -2,303RT lgK

(-28440) = (-2,303).8,314. 300.lgK

lgK = 28440/ 2,303.8,314.300 = 4,95

⇒ K = 10 4,95

2 (2đ). Ta có : Cgr + 2H2  CH4 (k)

∆H

– 4EC – H

C(k) + 2H2 (k) C(k) + 4H(k)

Theo định luật Hess:

∆H(CH4) = ∆H + 2EH – H – 4EC – H = 718,4 + 2. 436 - 4. 410 = - 49,6 kJ.mol-1

Sở GD và ĐT tỉnh Quảng Nam

Trường THPT Trần Cao Vân ĐÁP ÁN

Môn Hóa Học: Khối 10

**Câu III**:

1. (2đ) a. Cân bằng 2 phản ứng:

\* Theo phương pháp thăng bằng electron:

 x 2

Cl2 + 2e  2Cl- x 27 0,25đ

2CrI3 + 64KOH + 27Cl2 → 2K2CrO4 + 6KIO4 + 54KCl + 32H2O 0.25đ

\* Theo phương pháp ion- electron

19 Al → Al3+  + 3e

3 5NO3- + 24 H+ + 19e → NO + 2N2O + 12H2O 0,25đ

19Al + 72HNO3 → 19Al(NO3)3 + 3NO+ 6N2O + 36H2O. 0,25đ

b. Bổ túc phản ứng sau:

10 FeCl2 + 6KMnO4 + 24H2SO4 → 5Fe2(SO4)3 +3 K2SO4 + 6MnSO4+ 10Cl2 + 24H2O 0,5đ

4Zn + 10NaHSO4 + 2NaNO3 → 4ZnSO4 + 6Na2SO4 + NH4NO3 + 3H2O 0.5đ

2. (2đ) a) Ở nhiệt độ thường:

2KOH + Cl2 → KCl + KClO + H2O

6KOH + 3I2 → 5KI + KIO3 + 3H2O

(Trong môi trường kiềm tồn tại cân bằng : 3XO- ⇌X- + XO

Ion ClO- phân hủy rất chậm ở nhiệt độ thường và phân hủy nhanh khi đun nóng, ion IO- phân hủy ở tất cả các nhiệt độ).

b) Các phương trình hóa học :

Ion ClO- có tính oxi hóa rất mạnh, thể hiện trong các phương trình hóa học:

- Khi cho dung dịch FeCl2 và HCl vào dung dịch A có khí vàng lục thoát ra và dung dịch từ không màu chuyển sang màu vàng nâu :

2FeCl2 + 2KClO + 4HCl → 2FeCl3 + Cl2 + 2KCl + 2H2O

- Khi cho dung dịch Br2 vào dung dịch A, dung dịch brom mất màu :

Br2 + 5KClO + H2O → 2HBrO3 + 5KCl

- Khi cho H2O2 vào dung dịch A, có khí không màu, không mùi thoát ra:

H2O2 + KClO → H2O + O2 + KCl

* khi cho CO2 vào A

CO2 + KClO + H2O  KHCO3 + HClO

3.(1đ). Từ 200C đến 400C thời gian giảm đi 9 lần suy ra tốc độ pứ tăng 9 lần , ta suy ra hệ số nhiệt độ bằng 3. 0,5đ

Nếu ở 55 0C thì thời gian giảm 3 (55-40)/ 10.

Vậy thời gian cần hòa tan là 3\*60/3 (55-40)/ 10= 34,64 s 0,5đ

Sở GD và ĐT tỉnh Quảng Nam

Trường THPT Trần Cao Vân ĐÁP ÁN

Môn Hóa Học: Khối 10

**Câu IV**:

1.(1,5 đ) a. Nhận biết SO2, SO3 theo 2 phương pháp : oxy hóa khử và không oxy hóa khử

+Sục vào dd Brom . Viết pt SO2+Br2+ H2O →H2SO4 + HBr 0,25đ

+ Sục vào dd BaCl2 . Viết pt SO3 + BaCl2 + H2O → BaSO4 + HCl 0,25đ

c. Oleum. mH2O = 9 gam

SO3 + H2O 🡪 H2SO4

mol 0,5 0,5

Ta có :

(80a -40) / (80a + 50) = 25/100 ………. 0,5 đ

a = 0,875 ………..0,5đ

2.(1,5 đ) Giải thích 6 trường hợp sau: 0,25x6 =1,5đ

\* 2Ag + H2S + 1/2O2 → Ag2S + H2O

\* H­2SO4 + C12H22O11 → C + H­2SO4 12. H2O

C + 2H­2SO4 → CO2+ 2SO2 + 2H2O

\* . 2NO2 N2O4



Màu nâu không màu

Ngâm trong nước đá màu nhạt dần. cân bằng dịch chuyển theo chiều thuận.(tăng nhiệt độ) .Phản ứng tỏa nhiệt

\* Nước Gia-ven có khả năng tẩy trắng. NaClO + CO2 + H2O →NaHCO3 + HClO

\* Sục khí H2S cho đến dư vào dung dịch chứa đồng thời FeCl3, CuCl2, AlCl3 , ZnCl2 có kết tủa.

H2S + 2FeCl3 →2FeCl2 + S +2 HCl

H2S + CuCl2 → CuS + 2 HCl kết tủa : CuS và S

\* Tinh thể kim cương cứng hơn rất nhiều so với tinh thể Iot, nước đá.

Kim cương : tinh thể nguyên tử bền còn I2, nước đá tinh thể phân tử kém bền

3.

KClO3→KCl +3/2 O2  (1)

0,012 0,012

2KMnO4→K2MnO4 +MnO2+O2. (2)

C + O2 → CO2 3pt ...........0, 5đ

mY= 100x 0,894/7,45= 12g. .........................0.25đ.

nCO2=0,044

nhh khí=0,2 ........... 0,25đ.

: = x :3x ; 4x = 0,2;

x=0,05, ...................................................................0,25đ

vậy theo bảo toàn

mX=mY+mO2(sinh ra ) =12+0,05\*32=13,6 g...........0,25đ

m KClO3 = 0,012 \* 122,5 = 1,47 g 0,25đ

% KClO3 = 1,47\*100/13,6 = 10,8% 0.25đ

|  |  |
| --- | --- |
| **SỞ GIÁO DỤC & ĐÀO TẠO**  **QUẢNG NAM**  **ĐỀ ĐỀ NGHỊ**  **TRƯỜNG THPT NÚI THÀNH** | **KỲ THI OLYMPIC 24/3 KHỐI THPT**  **NĂM HỌC 2016 – 2017** |
| Môn thi : **HÓA HỌC LỚP 10**  Thời gian : **150 phút** *(không kể thời gian giao đề)* |

**Bài 1: 4,0 điểm**

Một hợp chất (A) được cấu tạo từ cation và anion . Trong phân tử MX2 có tổng số proton, nơtron, electron là 186 hạt, trong đó số hạt mang điện nhiều hơn số hạt không mang điện là 54 hạt. Số khối của M2+ lớn hơn số khối của  là 21. Tổng số hạt trong cation M2+ nhiều hơn tổng số hạt trong anion  là 27.

* 1. Xác định số proton, nơtron và tên nguyên tố của M và X.
  2. Viết cấu hình electron của M, X, , .
  3. Xác định vị trí của M và X trong bảng tuần hoàn.

**Bài 2: 4,0 điểm.**

**1.** Lập phương trình hóa học của các phản ứng oxi hóa - khử sau đây theo phương pháp thăng bằng electron:

a) Cu2S + HNO3 🡪 Cu(NO3)2 + H2SO4 + NO + H2O

b) FexOy + H2SO4 đ  SO2 + …

c) FeS + HNO3 🡪 Fe(NO3)3 + Fe2(SO4)3 + NO + H2O

d) Al + HNO3  NO + N2O

(Biết tỉ khối hỗn hợp khí NO và N2O so với H2 bằng 16,75)

e) FeS2 + H2SO4 đ  SO2

**2.** a) Dựa vào thuyết lai hóa, cho biết hình dạng và góc liên kết của các phân tử và ion sau: BCl3, BeCl2, CH4, H2O.

b) Cho phản ứng trong một pin: 2Fe3+ + Sn2+  2Fe2+ + Sn4+. Biết E= +0,77 (V); E= +0,15 (V). Tính sức điện động chuẩn của pin trên.

**Bài 3: 4,0 điểm**

**1.** Hoà tan 60,9 gam hỗn hợp hai muối bari của hai halogen vào nước rồi cho tác dụng vừa đủ với dung dịch K2SO4. Sau khi phản ứng hoàn toàn thu được 58,25 gam kết tủa trắng và dung dịch muối. Cô cạn dung dịch thu được hỗn hợp hai muối khan.

1. Xác định khối lượng hai muối khan.
2. Biết rằng halogen ở hai chu kì liên tiếp. Xác định hai halogen này và tính phần trăm khối lượng muối trong hỗn hợp đầu.

**2.** Có 5 khí A, B, C, D, E. Khí A được điều chế bằng cách nung KMnO4 ở nhiệt độ cao, khí B được điều chế bằng cách cho FeCl2 tác dụng với dung dịch hỗn hợp KMnO4 trong H2SO4 loãng dư, khí C được điều chế bằng cách đốt cháy hoàn toàn sắt pirit trong oxi, khí D được điều chế bằng cách cho sắt (II) sunfua tác dụng với dung dịch HCl, khí E được điều chế bằng cách cho magie nitrua tác dụng với nước. Hãy viết phương trình hóa học của các phản ứng xảy ra.

**Bài 4: 4,0 điểm**

1.Cho phản ứng : 2SO2 (k) + O2 (k) ⇄ 2SO3 (k) △H = - 198 kJ

Để tăng hiệu suất quá trình tổng hợp SO3, người ta có thể sử dụng biện pháp nào liên quan đến áp suất, nhiệt độ và chất xúc tác ? Giải thích ?

**2**. Cho phản ứng: SiO2 (r) + 2C (r)  Si (r) + 2CO (k) (1)

**a.** Tính  của quá trình điều chế silic theo phản ứng (1), dựa vào các giá trị entropi chuẩn sau đây: = 41,80 J.K-1.mol-1 ; = 5,70 J.K-1.mol-1 ; = 18,80 J.K-1.mol-1 ;= 197,60 J.K-1.mol-1 ?

**b**.Tính giá trịcủa phản ứng (1) ở 25 oC ? Biến thiên entanpi hình thành ở điều kiện tiêu chuẩn của SiO2 và CO có các giá trị: = -910,90 kJ.mol-1; = -110,50 kJ.mol-1.

3. Nêu phương pháp hoá học để có thể dùng loại các chất sau:

a. SO2, NO2, HF trong khí thải công nghiệp.

b. Khí Cl2 làm nhiễm bẩn không khí trong phòng thí nghiệm.

**Bài 5: 4,0 điểm**

Hòa tan hoàn toàn m gam hỗn hợp X gồm FeO, Fe2O3 và Fe3O4 bằng lượng vừa đủ dung dịch H2SO4 loãng thu được 500ml dung dịch Y. Chia Y thành 2 phần bằng nhau:

Cô cạn phần 1 thu được 31,6 gam hỗn hợp muối khan.

Sục khí clo dư vào phần 2, sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn, cô cạn dung dịch thì thu được 33,375 gam hỗn hợp muối khan.

1. Viết phương trình hóa học các phản ứng xảy ra. Tính m và nồng độ mol/lít các chất có trong dung dịch Y.

2. Cho hỗn hợp X vào H2SO4 đặc nóng dư, sau khi phản ứng xãy ra hoàn toàn dẫn vào 180ml dung dịch NaOH 1M. Tính khối lượng muối thu được trong dung dịch.

....HẾT ....

|  |  |
| --- | --- |
| **SỞ GIÁO DỤC & ĐÀO TẠO**  **QUẢNG NAM**  **ĐÁP ÁN** | **KỲ THI OLYMPIC 24/3 KHỐI THPT**  **NĂM HỌC 2016– 2017** |
| Môn thi : **HÓA HỌC LỚP 10**  Thời gian : **150 phút** *(không kể thời gian giao đề)* |

**Bài 1**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1  (2,0 điểm**)** | Từ (1), (2), (3), (4)  M là Fe; X là Cl | **1 điểm**  **0,5 điểm**  **0,5 điểm** |
| 2  (1 điểm ) | Fe(Z=26): 1s22s22p63s23p63d64s2  Fe2+(Z=26): 1s22s22p63s23p63d6  Cl(Z=17): 1s22s22p63s23p5  Cl-(Z=17): 1s22s22p63s23p6 | **0,25 điểm x4** |
| 3.  (1 điểm) | Fe: Chu kỳ 4 nhóm VIIIB  Cl: chu kỳ 3 nhón VIIA | **0,5 điểm**  **0,5 điểm** |

**Bài 2.**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1a  (0,5 điểm) | 3Cu2S + 22HNO3 🡪 6Cu(NO3)2 + 3H2SO4 + 10NO + 8H2O  Cu2S 🡪 2Cu+2 + S+6 + 10e x 3  N+5 +3e 🡪 N+2 x 10 | **0,25 x 2** |
| 1b  (0,5 điểm) | 2FexOy +(6x-2y)H2SO4 đ xFe2(SO4)3 +(3x-2y)SO2 +(6x-2y)H2O | **0,25x2** |
| 1c  (0,5 điểm) | 3FeS + 12HNO3 🡪 Fe(NO3)3 + Fe2(SO4)3 + 9NO + 6H2O  3FeS 🡪 3Fe+3 + 3S+6 + 27e x1  N+5 +3e 🡪 N+2 x9 | **0,25 x2** |
| 1d  (0,5 điểm) | 17Al + 66HNO3  17Al(NO3)3 + 9NO + 3N2O + 33H2O  do  17x Al  Al+3 + 3e  3x 5N+5 +17e  3N+2 + 2N+1 | **0,25 x2** |
| 1e  (0,5 điểm) | 2FeS2 + 14H2SO4 đ  Fe2(SO4)3 + 15SO2 + 14H2O  1x 2FeS2  2Fe+3 + 4S+4 +22e  11x S+6 +2e S+4 |  |
| 2a  1 điểm | Hình dạng phân tử; góc liên kết:  - BCl3: hình tam giác đều; góc liên kết ClBCl = 1200  - BeCl2: dạng trục (đường thẳng); góc liên kết ClBeCl = 1800  - CH4: hình tứ diện ; góc liên kết HCH = 109028’  -H2O: hình gấp khúc, góc liên kết HOH=105o | **0,25x4** |
| 2b  0,5 điểm | 2Fe3+ + Sn2+ 2Fe2+ + Sn4+ .  E = 0,77 - 0,15 = **0,62 V** | **0,5** |

**Bài 3.**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1a  (1,5điểm) | Đặt halogen X có X đvC và muối của nó là BaX2, số mol a  Y Y BaY2 b  BaX2 + K2SO4  2KX + BaSO4  a a 2a a (mol)  BaY2 + K2SO4  2KY + BaSO4  b b 2b b (mol) | **0,5 điểm** |
| Từ 2 phương trình phản ứng ta có: n  Theo định luật bảo toàn khối lượng:    Với a + b = 0,25 | **1 điểm** |
| 1b  (1,5 điểm) | Số mol halogen tương ứng: 2a + 2b = 0,5  khối lượng mol trung bình của X, Y:  Với X, Y là 2 halogen thuộc hai chu kì liên tiếp nên đó là Cl và Br (thoả mãn điều kiện 35,5 < 53,3 < 80)  Thay giá trị Cl và Br vào phương trình khối lượng: | **0,5 điểm**  **0,5 điểm**  **0,5 điểm** |
| 2  ( 1,0 điểm) | 2SO2 + O2 2SO3 (1)  2H2S + 3O2 (dư) 2SO2 + 2H2O (2)  Hoặc : 2H2S + O2 (thiếu)  2S + 2H2O  4NH3 + 5O2  4NO + 6H2O (3)  Hoặc : 4NH3 + 3O2  2N2 + 6H2O  Cl2 + SO2  SO2Cl2 (4)  Cl2 + H2S S + 2HCl (5)  3Cl2 + 2NH3  N2 + 6HCl (6)  Hoặc : 3Cl2 + 8NH3  6NH4Cl + N2  2H2S + SO2  3S + 2H2O (7)  H2S + NH3  NH4HS (8)  Hoặc H2S +2NH3(NH4)2S | **0,25 x8** |

**Bài 4.**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1  (1,5 điểm) | - Giảm nhiệt độ của hệ phản ứng (khoảng 500oC là thích hợp: nếu giảm  thấp quá thì tốc độ phản ứng chậm).   - Tăng áp suất (bằng cách thổi liên tục SO2 và không khí được nén ở áp suất cao vào lò phản ứng).   - Xúc tác không ảnh hưởng đến sự chuyển dời cân bằng, nhưng giúp phản ứng nhanh đạt đến trạng thái cân bằng hơn. | **0,5 điểm**  **0,5 điểm**  **0,5 điểm** |
| 2a  (0,5 điểm) | SiO2 (r) + 2C (r) Si (r) + 2CO (k) (1)  = 2+ - 2-  = 2.197,6 + 18,8 - 2.5,7 - 41,8 = **360,8 JK-1** | **0,5 điểm** |
| 2b  (1,0 điểm) | = - T, trong đó  =  = 2.(-110,5) + 910,9 = 689,9 (kJ)  = - T= 689,9 - 298 . 360,8.10-3  = **582,3816 (kJ)** ( hay 582,4 kJ) | **0,5 điểm**  **0,5 điểm** |
| 3  (1,0 điểm) | a. Dẫn khí thải công nghiệp qua nước vôi trong, thì các khí đều bị giữ lại  SO2 + Ca(OH)2 → CaSO3 + H2O  4NO2 + 2Ca(OH)2 → Ca(NO3)2 + Ca(NO2)2 + 2H2O  2HF + Ca(OH)2 → CaF2 + 2H2O  b. Phun NH3 dạng khí hoặc lỏng vào không khí nhiễm Cl2 thì  2NH3 + 3Cl2 → N2 + 6HCl  NH3 + HCl → NH4Cl | **0,5 điểm**  **0,5 điểm** |

**Bài 5.**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1  (3,0 điểm) | **Phương trình**  + Khi hòa A bằng axit H2SO4 loãng  FeO + H2SO4 FeSO4 + H2O (1)  Fe2O3 + 3H2SO4 Fe2(SO4)3 + 3H2O (2)  Fe3O4 + 4H2SO4 Fe2(SO4)3 + FeSO4+ 3H2O (3)  Sau phản ứng dung dịch chỉ có 2 muối (x+z)mol FeSO4 và (y+z) molFe2(SO4)3  + Khi sục khí Cl2 vào dung dịch sau phản ứng chỉ có FeSO4 phản ứng  6FeSO4 + 3Cl2 2FeCl3 + 2Fe2(SO4)3 (4)  **Theo bài ta có hệ phương trình**    Từ II, III ta có x+z= 0,05; y+z=0,06  Mặt khác từ I ta có m=2.[ 72(x+z) + 160(y+z)]=26,4 gam  Vậy m= 26,4g  =0,2M; =0,24M | **1 điểm**  **1,0 điểm**  **1,0 điểm** |
| 2  (1.0 điểm) | nSO2= nFe2+ =0,05x2=0,1mol  nNaOH=0,18 mol  nNaOH:nSO2 = 1,8 tạo 2 muối NaHSO3 và NaHSO3  mmuối =0,1x64+0,18x40-0,18x18=10,36gam | **0,5 điểm**  **0,5 điểm** |

**-HẾT-**

**Trường THPT Sào Nam ĐỀ THI ĐỀ NGHỊ**

**ĐỀ THI OLYMPIC 24-3 TỈNH QUẢNG NAM**

**Môn: Hóa 10**

***Thời gian: 150 phút***

**Câu 1. (3 điểm)**

**1.1.** Nguyên tử của nguyên tố X,Y,Z có electron cuối cùng ứng với bộ bốn số lượng tử sau:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Nguyên tố | n | l | M | s |
| X | 3 | 1 | -1 | -1/2 |
| Y | 2 | 1 | +1 | +1/2 |
| Z | 2 | 1 | -1 | -1/2 |

a. Xác định X,Y,Z.

b. So sánh năng lượng ion hóa thứ nhất I1 của X,Y,Z. Giải thích.

c. Tại sao phân tử YZ2 có thể kết hợp với nhau còn XZ2 thì không?

**1.2.** Xét các phân tử POX3.

a. Các phân tử POF3 và POCl3 có cấu tạo hình học như thế nào? Xác định trạng thái lai hóa của nguyên tố trung tâm?

b. Góc liên kết XPX trong phân tử nào lớn hơn? Vì sao?

**Câu 2.(3,5 điểm)**

**2.1.** Cân bằng các phương trình phản ứng sau theo phương pháp thăng bằng electron

a. FeCl2 + KMnO4 + H2SO4 ⭢ Fe2(SO4)3 + Cl2 + K2SO4 +MnSO4 +H2O

b. Al + HNO3 ⭢ Al(NO3)3 + NO + N2O + H2O. Biết tỉ khối hơi của hỗn hợp khí NO,N2O so với He là 8,375.

c. CH3-CH=CH2 + KMnO4 + H2O ⭢ CH3-CHOH-CH2OH + KOH + MnO2.

**2.2.** Cho pin Zn | ZnSO4 || Hg2SO4(r),SO42- | Hg(l) .

Tại 250C sức điện động của pin ở điều kiện tiêu chuẩn là E0 = 1,42 V.

a. Viết các phương trình phản ứng xảy ra khi pin hoạt động.

b. Tính G0 đối với pin. Cho F = 96500 C/mol.

**2.3.** Cho các dữ kiện của phản ứng H2(K) + CO2(K) ⮀ H2O(K) + CO(K)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Chất | H2 | CO2 | H2O | CO |
| H0298(KJ.mol-1) | 0 | -393,5 | -241,8 | -110,5 |
| S0298 (J.mol-1.K-1) | 130,6 | 213,6 | 188,7 | 197,6 |

a. Tính biến thiên entanpi và entropi của phản ứng.

b. Tính G0 của phản ứng và hằng số cân bằng của phản ứng ở 25 0C.

c. Phản ứng xảy ra theo chiều nào ở 100 0C nếu giả sử rằng H và S không thay đổi theo nhiệt độ.

d. Ở 25 0C giả sử ban đầu trộn 0,2 mol H2; 0,3 mol CO2; 0,1 mol H2O; 0,1 mol CO trong bình kín dung tích 2 lít. Hỏi sau khi cân bằng được thiết lập số mol từng chất sẽ tăng lên hay giảm xuống?

**Câu 3.(3,5 điểm)**

**3.1.** Nung nóng hỗn hợp gồm 5,6 gam Fe với 4 gam bột S trong bình kín một thời gian thu được chất rắn A gồm FeS, FeS2,Fe, S .Cho A tan hết trong dung dịch H2SO4 đặc nóng dư thu được bao nhiêu lít khí ở đktc?

**3.2.** Sắp xếp các axit có oxi của clo theo thứ tự tính axit tăng dần và theo thứ tự tính oxi hóa giảm dần? Giải thích?

**3.3.** Làm thế nào điều chế được dung dịch HClO từ HCl.Viết phương trình phản ứng.

**Câu 4. (2,5điểm)**

**4.1.** Trong phòng thí nghiệm, điều chế khí clo bằng cách cho KMnO4 tác dụng với dung dịch HCl đặc.Hãy vẽ sơ đồ thiết bị điều chế clo tinh khiết trong phòng thí nghiệm, có giải thích?

**4.2.** Một hỗn hợp Y gồm Al và Fe. Cho 22 gam hỗn hợp Y tác dụng với 2 lít dung dịch HCl 0,3M thu được V lít khí H2 (đktc)

a. Chứng tỏ rằng Y không tan hết. Tính giá trị V.

b. Cho 22 gam Y tác dụng vừa đủ với clo thu được m1 gam muối. Cũng 22 gam Y tác dụng vừa đủ với I2 thu được m2 gam muối. Biết m2-m1=139,3 gam. Tính khối lượng mỗi kim loại trong 22 gam Y.

**Câu 5.(3,5 điểm)**

**5.1.** Cho phản ứng sau: N2 + 3H2 ⮀ 2NH3. Ban đầu tỉ lệ số mol N2 :H2 là 1:3 thì khi đạt trạng thái cân bằng (450 0C, 300 atm) NH3 chiếm 36% thể tích.

a. Tính hằng số cân bằng Kp ở nhiệt độ trên.

b. Giữ nhiệt độ 450 0C, cần tiến hành áp suất bao nhiêu atm để khi cân bằng NH3 chiếm 50% thể tích.

**5.2.** Nung 15,605 gam hỗn hợp X gồm KMnO4 và KClO3 trong bình kín chân không một thời gian thu được 14,005 gam chất rắn Y. Cho Y tác dụng với dung dịch HCl đặc dư. Sau khi kết thúc các phản ứng thu được 4,48 lít Cl2 (đktc).

a. Tính phần trăm khối lượng mỗi chất trong X.

b. Nung 15,605 gam hỗn hợp X đến phản ứng hoàn toàn thì thu được tối đa bao nhiêu lít Oxi (đktc)?

**Câu 6. (4 điểm)**

**6.1.** Chỉ dùng 1 thuốc thử hãy phân biệt các dung dịch sau đựng trong các lọ mất nhãn?

K2S, K2S2O3, K2SO4, K2CO3, KNO2

**6.2.**

a.Hoàn thành các phương trình phản ứng sau:

H2S + FeCl3 ⭢

S + NaOH 

H2S + KMnO4 + H2SO4⭢

b. Nêu và giải thích hiện tượng thu được khi sục khí clo tới dư vào dung dịch KBr.

c. Vì sao không dùng bình thủy tinh để đựng dung dịch HF?

**...................................................Hết..........................................................**

*Cho N=14, O=16, He=4,Fe=56, S=32, Cu=64,Al=27, Cl=35,5, Br=80, I=127, K=39, Mn=55.*

**HƯỚNG DẪN CHẤM ĐỀ THI OLYMPIC 24/3.**

**MÔN: HÓA 10**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| CÂU | NỘI DUNG | ĐIỂM |
| Câu 1(3 đ)  1.1 (2 đ) | a. – phân bố electron cuối cùng vào obitan  - Xác định cấu hình electron ở phân lớp ngoài cùng:  X: 3p4 ⭢ X là S  Y: 2p3 ⭢ Y là N  Z: 2p4 ⭢ Z là O  b. -Năng lượng ion hóa thứ nhất của O >S vì trong cùng 1 nhóm từ O đến S năng lượng ion hóa thứ nhất giảm dần.  -Oxi và Nitơ cùng chu kì, cấu hình electron phân lớp ngoài cùng của N là 2p3 trạng thái bán bão hòa bền hơn O: 2p4. Mặt khác do lực đẩy giữa các cặp electron trong 1 obitan của oxi làm cho electron ở đây dễ bị tách ra khỏi nguyên tử hơn Ni tơ .  Vậy nên I1: N>O>S.  c. 2 phân tử NO2 có thể kết hợp với nhau thành phân tử N2O4 còn SO2 thì không vì:  -Ở SO2 thì S có đủ 8 electron lớp ngoài cùng.  -Ở NO2 thì N chỉ có 7 electron lớp ngoài cùng, dễ dàng kết hợp với phân tử khác tạo ra N2O4. | 0,25đ  0,25 X3=0,75đ  0,25 đ  0,25đ  0,25 đ  0,25đ |
| 1.2(1 đ) | a. Dùng VSEPR để giải thích  - POX3 theo VSEPR có dạng AX4E0 nên nguyên tố trung tâm P ở trạng thía lai hóa sp3.  - Phân tử có dạng hình học là hình tứ diện.  b. - Góc liên kết FPF<ClPCl  - Vì Cl có độ âm điện nhỏ hơn F làm cặp electron liên kết trên các liên kết P-Cl gần hơn trên các liên kết P-F do đó tăng lực đẩy giữa các cặp electron liên kết này. | 0,25đ  0,25đ  0,25đ  0,25đ |
| Câu2(3,5đ)  2.1(1,5 đ) | a. 10 FeCl2 + 6 KMnO4 +24 H2SO4 ⭢ 5 Fe2(SO4)3 +10 Cl2 +3 K2SO4 + 6 MnSO4 + 24 H2O  5 X 2FeCl2 ⭢ 2Fe+3 + 4Cl- + 2e FeCl2: chất khử  2 X Mn+7 + 5e ⭢ Mn+2 KMnO4 : chất oxi hóa  b. 17Al + 66HNO3 ⭢ 17Al(NO3)3 + 9NO + 3N2O + 33H2O. Biết tỉ khối hơi của hỗn hợp khí NO,N2O so với He là 8,375.  Tìm ra tỉ lệ mol NO : N2O = 3:1.  3 X 22H+ +5NO3- + 17e ⭢ 3NO + N2O +11H2O HNO3 chất oxi hóa  17 X Al ⭢ Al+3 +3e Al: Chất khử  c. 3CH3-CH=CH2 + 2KMnO4 + 4H2O ⭢ 3CH3-CHOH-CH2OH + 2KOH + 2MnO2.  3 X C-1 + C-2 ⭢ C0 + C-1 +2 e CH3-CH=CH2: Chất khử  2 X Mn+7 +3e ⭢ Mn+4 KMnO4: chất oxi hóa | Mỗi câu đúng, đầy đủ 4 bước 0,5 đ. Nếu thiếu mỗi bước trừ 0,125 đ. |
| 2.2 (1đ) | a. Phản ứng xảy ra tại 2 cực của pin:  Tại cực(+): Hg2SO4 +2e ⭢ 2Hg + SO42-  Tại cực (-): Zn ⭢ Zn2+ +2e  Phản ứng xảy ra trong pin: Hg2SO4 + Zn ⭢ 2Hg + ZnSO4  b. =-n.F.E0= -2.96500.1,552=-299536 J/mol=- 299,536 KJ/mol | 0,125đ  0,125đ  0,25đ  0,5đ |
| 2.3(1 đ) | a. H0 pư = -241,8 - 110,5 + 393,5 = 41,2(KJ)  S0 pư = 197,6+188,7 – 130,6- 213,6 = 42,1(J.K-1)  b. =H0 -TS0= 41,2-298.42,1.10-3=28,6542(KJ)  = -RTlnKp 28,6542=-8,314.10-3.298.lnKp Kp=9,54.10-6  c. khi t=1000C T=373  G373 =41,2-373.42,1.10-3=25,4967(KJ). Phản ứng xảy ra theo chiều nghịch.  d. [H2]=0,2/2=0,1 [CO2]=0,3/2=0,15 [H2O]=0,1/2=0,05= [CO]  Vì n =0 Kp=Kc  Ta thấy Qc= (0,05.0,05)/(0,1.0,15)=0,167>Kc phản ứng sẽ xảy ra theo chiều nghịch  số mol H2O,CO sẽ giảm còn số mol H2, CO2 sẽ tăng | 0,125đ  0,125đ  0,125đ  0,125đ  0,25đ  0,25đ |
| Câu3(3,5đ)  3.1(1đ) | Khi dùng H2SO4 đặc oxi hóa hỗn hợp A, lượng SO2 thoát ra chính bằng dùng H2SO4 đặc oxi hóa S và Fe ban đầu.  2Fe + 6H2SO4 (đặc nóng) ⭢ Fe2(SO4)3 + 3SO2 + 6H2O  mol 0,1 0,15  S + 2 H2SO4 đặc ⭢ 3SO2 + 2H2O  Mol 0,125 0,375  Vậy V=(0,15 + 0,375).22,4=11,76 lít | 0,25đ  0,25đ  0,25đ  0,25đ |
| 3.2(1,5đ) | - Tính axit tăng: HClO < HClO2 < HClO3 < HClO4  - Giải thích: Đi từ HClO đến HClO4 sự gia tăng số nguyên tử oxi làm gia tăng độ bội liên kết Cl-O dẫn tới sự gia tăng điện tích dương của nguyên tố Cl làm cho liên kết H-O càng phân cực mạnh hơn, dễ phân li giải phóng H+ nên tính axit mạnh hơn.  - Tính oxi hóa giảm dần: HClO > HClO2 > HClO3 > HClO4 .  - giải thích: do đi từ HClO đến HClO4 độ bền của phân tử giảm dần, khả năng nhận electron của gốc axit càng giảm dẫn tới tính oxi hóa giảm. | 0,5đ  0,25đ  0,5đ  0,25đ |
| 3.3(1đ) | - Để điều chế được dung dịch HClO từ HCl ta đun hỗn hợp gồm hidroclorua và không khí ở 4500C có xúc tác, cho hỗn hợp thu được tan vào nước thu được 2 axit HCl và HClO. Cho CaCO3 vào dung dịch thu được chỉ có HCl phản ứng. Chưng cất hỗn hợp còn lại thì HClO bị phân hủy tạo Cl2O, hấp thụ oxit này vào nước ta thu được axit HClO.  Các phương trình phản ứng:  4HCl + O2 ⭢ 2Cl2 + 2H2O  Cl2 + H2O⭢ HCl + HClO  2HClO ⭢ Cl2O + H2O  Cl2O + H2O ⭢2HClO | 0,5đ  Mỗi phương trình 0,125đ |
| Câu 4  KMnO4  dd NaCl  dd H2SO4 đặc  Dd HCl đặc  Bông tẩm ddNaOH  để trên miệng lọ Clo  (2,5đ)  4.1(1 đ) | - giải thích: Dd NaCl dùng để giữ khí HCl. H2SO4 đặc giữ hơi nước.Bông tẩm dung dịch NaOH để hấp thụ Cl2 không cho clo thoát ra ngoài không khí. | 0,5 đ  0,5đ |
| 4.2 (1,5đ) | a. Trong 22 gam Y có x mol Al và y mol Fe  Al ⭢ Al3+ + 3e  x 3x  Fe ⭢ Fe2+ + 2e  y 2y  2H+ +2e ⭢ H2  0,6 0,6 ne(+) = 0,6mol  ne(+) = 0,6mol < 22.2/56  ne(-)  22.3/27  suy ra kim loại không tan hết.  b. Al + 3/2Cl2⭢ AlCl3  Fe + 3/2Cl2 ⭢ FeCl3  m1=133,5x + 162,5y (1)  Al + 3/2I2⭢ AlI3  Fe + 3/2I2 ⭢ FeI3  m2=408x + 310y (2)  m2-m1=139,3 suy ra 274,5x + 147,5y =193,3  mặt khác 27x + 56y = 22  giải ra x=0,4 mol; y=0,2 mol.  mAl=10,8gam mFe=11,2gam | 0,5đ  0,25đ  0,25đ  0,25đ  0,25đ |
| Câu 5  (3,5đ)  5.1(1,5đ) | a. Hốn hợp khí có %V = % số mol.  Ở trạng thái cân bằng, phần mol của NH3=0,36.  Phần mol của N2=0,16; phần mol của H2=0,48  Kx===7,324  Kp=Kx.=Kx/p2 suy ra Kp=8,14.10-5.  b. ở nhiệt độ không đổi thì Kp không thay đổi  xNH3=0,5; xN2=0,125; xH2=0,375  Kx==37,926  Kp=Kx/p2 = 8,14.10-5 suy ra p=682,6(atm) | 0,25đ  0,25đ  0,5đ  0,25đ  0,25đ |
| 5.2(2 đ) | a. Gọi x,y lần lượt là số mol của KClO3 và KMnO4 có trong 15,605 gam hỗn hợp X.  122,5x + 158y=15,605(1)  \*Nung X  2KMnO4 ⭢ K2MnO4 + MnO2 + O2  2KClO3 ⭢2KCl + 3 O2  Chất rắn Y tối đa gồm: KClO3, KMnO4 , K2MnO4, MnO2, KCl  nO2==0,05 mol  \*Y tác dụng với HCl đặc  nCl2=0,2 mol  Viết quá trình nhường nhận electron  Cl+5 + 6e ⭢ Cl-1 2O-2 ⭢O2 + 4 e  x 6x 0,05 0,2  Mn+7 + 5e⭢ Mn+2 2Cl- ⭢Cl2 + 2 e  y 5y 0,2 0,4  bảo toàn electron 6x + 5y= 0,2 +0,4=0,6(2)  giải hệ (1) và (2)được x=0,05; y=0,06mol.  Phần trăm khối lượng mỗi chất trong X là:  %mKMnO4=60,75; %mKClO3=39,25  b. Khi nung hỗn hợp x đến phản ứng hoàn toàn:  nO2=0,03+0,075=0,105mol  VO2=2,352 lít | 0,125đ  0,25đ  0,25đ  0,125đ  0,25đ  0,25đ  0,25đ  0,25  0,25 |
| Câu 6(4 đ)  6.1(2,5đ) | Dùng thuốc thử là dung dịch H2SO4 loãng. Cho H2SO4 vào từng mẫu thử.  - dung dịch có khí mùi trứng thối thoát ra là Na2S  Na2S + H2SO4 ⭢ Na2SO4 + H2S⭡  - Dung dịch vừa có kết tủa vàng vừa có khí mùi xốc bay ra là Na2S2O3  Na2S2O3+ H2SO4 ⭢ Na2SO4 +S⭣+SO2⭡+ H2O  - Dung dịch có khí không màu thoát ra là Na2CO3  Na2CO3+ H2SO4 ⭢ Na2SO4 +CO2⭡+ H2O  - Dung dịch có khí màu nâu thoát ra là NaNO2  NaNO2 + H2SO4 ⭢ Na2SO4 + HNO2  3 HNO2 ⭢2NO +HNO3 + H2O  2NO +O2 ⭢2NO2⭡  -Dung dịch không có hiện tượng là Na2SO4 | - Nhận biết ra mỗi chất 0,25đ  - Viết đúng phương trình nhận biết ra mỗi chất (nếu có) 0,25đ |
| 6.2(1,5đ) | a.Hoàn thành các phương trình phản ứng sau:  H2S + 2FeCl3 ⭢2FeCl2 + S + 2HCl  3S + 6NaOH 2Na2S + Na2SO3 + 3 H2O  5H2S + 2KMnO4 + 3H2SO4⭢5S + 2MnSO4 + K2SO4 + 8 H2O  b. Nêu và giải thích hiện tượng thu được khi sục khí clo tới dư vào dung dịch KBr.  -Hiện tượng: dung dịch KBr ban đầu có màu sậm dần do sinh ra Br2 sau đó mất màu tạo dung dịch trong suốt.  - giải thích bằng phương trình:  Cl2 + 2KBr ⭢2KCl + Br2  5Cl2 + Br2 + 6H2O ⭢ 10HCl +2 HBrO3  c. Không dùng bình thủy tinh để đựng dung dịch HF vì HF ăn mòn thủy tinh theo phương trình 4HF + SiO2 ⭢SiF4 + 2 H2O | 0,25  0,25  0,25  0,25  0,25  0,25 |

|  |  |
| --- | --- |
| SỞ GD & ĐT QUẢNG NAM  TRƯỜNG THPT NAM GIANG | **ĐỀ THI OLYMPIC HÓA HỌC LỚP 10**  **NĂM HỌC 2016 -2017** |
|  | *(Thời gian làm bài 150 phút)* |

***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:*** ……………………………

ĐÁP ÁN

|  |  |
| --- | --- |
| SỞ GD & ĐT QUẢNG NAM  TRƯỜNG THPT NAM GIANG | **ĐỀ THI OLYMPIC HÓA HỌC LỚP 10**  **NĂM HỌC 2016 -2017** |
|  | *(Thời gian làm bài 150 phút)* |

**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.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Câu 1** | **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 Al2O3  Vậy A là Al; B là S; C là O; Hợp chất A,B,C là Al2(SO4)3  2Al + 3 S → Al2S3  ; Al2S3 + 6H2O → 2 Al(OH)3 + 3 H2S  4Al + 3O2 → 2Al2O3 ; S + O2 → SO2  Al3+ + 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.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Câu 2** | **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 x1  6Fe3O4 + 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- + 3H2O  c. 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 2x  Cân bằng (1-x) (3-3x) 2x  Lúc cân bằng số mol H2= 3 lần số mol N2  Vậy % số mol N2 lúc cân bằng là: =24,04%; %H2= 72,11  Áp suất riêng phần đối với từng chất là  PNH3 = 0,0385.10= 0,385 atm ; PH2= 0,7211.10 =7,211 atm  PN2 = 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= 3  Khối lượng dung dịch H2SO4 40%= 131 (gam) ⇒ mct = 52,4 gam.; mH2O= 78,6  Phản ứng SO3 + H2O → H2SO4  4,367 4,367 4,367  Ta có:=0,1 ⇒ a = 1,7578  m = 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 > HClO4  Khi 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 < HClO4  Vì 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 ΔH1  2H2O → O2 + 2H2 - ΔH2  CO2 → O2 + C (r) - ΔH3  C (r) → C (k) ΔH4  2H2 → 4H 2ΔH5  Tổ hợp các phương trình này ta được:  CH4 → C (r) + 4H  4ΔH0 C-H = ΔH1 -ΔH2 -ΔH3 +ΔH4 + 2ΔH5 = 1652,7 kJ/mol  Năng 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 O2  Ca(ClO3)2 → CaCl2 + 3/2 O2  Đặt a, b là số mol của CaCl2 và KCl trong chất rắn Y  BTKL ta có mY = 82,3 - 32.0,6= 63,1 (gam).  ⇒ 111a + 74,5b=63,1 (1)  Cho Y tác dụng với Na2CO3  CaCl2 + 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: SO2  Và trong A1 còn Cu dư  Cu + ½ O2 → CuO  x 0,5x x  CuO + H2SO4 → CuSO4 + H2O  Cu + 2H2SO4 → CuSO4 + SO2 + 2H2O  Vậy khí SO2 có số mol là (0,12 –x)  Khi Cho SO2 vào dung dịch NaOH có phản ứng  SO2 + NaOH → NaHSO3  SO2 + 2NaOH → Na2SO3 + H2O  Mol NaOH = 0,03.  Giả sử chi có muối NaHSO3, m1= 104.0,03 = 3.12 gam  Giả sử chi có muối Na2SO3, m2= 126.0,015 = 1,89 gam  mà 1,89 < 2,3 < 3,12 ⇒ Vậy thu được 2 muối. Đặt y,z là số mol 2 muối  Ta 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 + Na2SO4  Mol NaOH tác dụng với CuSO4 là 0,24, còn lại 0,06 tác dụng với H2SO4  Mol H2SO4 dư = 0,03  Tổng 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** |