**ĐỀ LUYỆN CUỐI**

**Câu 1**

1.X và Y là các nguyên tố thuộc phân nhóm chính, đều tạo hợp chất với hiđro có dạng RH (R là kí hiệu của nguyên tố X hoặc Y). Gọi A và B lần lượt là hiđroxit ứng với hóa trị cao nhất của X và Y. Trong B, Y chiếm 35,323% khối lượng. Trung hòa hoàn toàn 50 gam dung dịch A 16,8% cần 150 ml dung dịch B 1M. Xác định các nguyên tố X và Y.

2. Để hoà tan hoàn toàn a mol một kim loại cần một lượng vừa đủ a mol H2SO4, sau phản ứng thu được 31,2 gam muối sunfat và khí X. Toàn bộ lượng khí X này làm mất màu vừa đủ 500 ml dung dịch Br2 0,2M. Xác định tên kim loại.

**Câu 2**

1**.** Đốt cháy hoàn toàn 6,48 gam hỗn hợp chất rắn X gồm: Cu; CuS; FeS; FeS2; FeCu2S2; S thì cần 2,52 lít O2 và thấy thoát ra 1,568 lít SO2. Mặt khác cho 6,48 gam X tác dụng với dung dịch HNO3 đặc nóng dư thu được V lít NO2 (là sản phẩm khử duy nhất) và dung dịch A. Cho dung dịch A tác dụng với dung dịch Ba(OH)2 dư thu được m gam kết tủa. Biết thể tích các khí đều đo ở điều kiện tiêu chuẩn. Tính V và m.

2. Cho sơ đồ các phương trình phản ứng:

(1) (X) + HCl → (X1) + (X2) + H2O (5) (X2) + Ba(OH)2 → (X7)

(2) (X1) + NaOH → ↓(X3) + (X4) (6) (X7) +NaOH → ↓(X8) + (X9) + …

(3) (X1) + Cl2 → (X5) (7) (X8) + HCl → (X2) +…

(4) (X3) + H2O + O2 → ↓(X6) (8) (X5) + (X9) + H2O → (X4)+ …

Hoàn thành các phương trình phản ứng và cho biết các chất X, X1,…, X9.

**Câu 3:** Hoàn thành các phản ứng oxihoa – khử sau (cân bằng phản ứng bằng phương pháp thăng bằng electron):

a) SO2 + H2O + KMnO4 →

b) FeS + H2SO4 đặc, nóng →

c) ZnS + HNO3 → Zn(NO3)2 + H2SO4 + NxOy↑ + H2O

d) FeSO4 + KMnO4 + KHSO4 → Fe2(SO4)3 + K2SO4 + MnSO4 + H2O

e) Al + HNO3 → Al(NO3)3 + NO↑ + N2O↑ + H2O biết hỗn hợp khí có tỉ khối so với H2 là 19,2.

**Câu 4.** *( 2 điểm)*

**1.1.** Giả thiết ở một vũ trụ khác, bảng hệ thống tuần hoàn các nguyên tố lại được sắp xếp theo một trật tự khác. Cụ thể như sau:

♦ n là số nguyên dương (n > 0)

♦ l nằm trong đoạn [0, n]

♦ m*l* là số lẻ và nằm trong tập Z. Với m*l*dương thì *l* ≤ m*l* ≤ 2*l*, với m*l* âm thì −2*l* ≤ m*l* ≤ −*l*.

♦ ms có thể nhận hai giá trị 

Vậy ứng với n = 4 bao nhiêu nguyên tố?

**Câu 5.** Đồng vị phóng xạ 13N có chu kì bán rã là 10 phút, thường được dùng để chụp các bộ phận trong cơ thể. Nếu tiêm một mẫu 13N có hoạt độ phóng xạ là 40 μCi vào cơ thể, hoạt độ phóng xạ của nó trong cơ thể sau 25 phút sẽ còn lại bao nhiêu?

**Câu 6.** *( 2 điểm)*

.1. **a)**Vẽ cấu tạo của các anion tương ứng trong phân tử các muối trung hòa của các axit sau: H3PO4, H3PO3, H3PO2.

**b)** Đối với dãy axit trên, hãy so sánh: -Tính axit; -Góc hóa trị O-P-O.

.2. **a)** Vẽ tất cả các cấu trúc Lewis có thể có (chỉ rõ các electron bằng dấu chấm) của hiđro azotua HN3 và xiclotriazen HN3. Tính điện tích hình thức của các nguyên tử đối với mỗi cấu trúc.

**b)** Vẽ các công thức cộng hưởng của hiđro azotua và chỉ ra hai công thức có đóng góp lớn nhất.

**Câu 7.** *( 2 điểm)*

Tính sự biến thiên entanpi chuẩn ở 25°C của phản ứng sau:

CO(NH2)2(r) + H2O(l) → CO2(k) + 2NH3(k).

Biết rằng trong cùng điều kiện có sự biến thiên entanpi của các phản ứng sau:

CO(k) + H2O(h) → CO2(k) + H2(k),  = -41,13 kJ

CO(k) + Cl2(k) → COCl2(k), = -112,5 kJ

COCl2(k) + 2NH3(k) → CO(NH2)(r) + HCl(k),  = -201,0 kJ.

(HClk) = -92.30 kJ.mol-1, nhiệt hóa hơi của nước trong cùng điều kiện:= 44,01kJ.mol-1.

**Câu 8.** *( 3 điểm)*

Theo lí thuyết khoáng pyrit có công thức FeS2, trong thực tế một phần ion  được thay thế bởi S2– và công thức tổng quát của pyrit là FeS2 – x. Như vậy, có thể coi pyrit như là hỗn hợp FeS2, FeS. Khi xử lý một mẫu khoáng với Br2 trong KOH dư thì xảy ra phản ứng theo sơ đồ:

FeS2 + Br2 + KOH ⭢ Fe(OH)3 + KBr + K2SO4 + H2O

FeS + Br2 + KOH ⭢ Fe(OH)3 + KBr + K2SO4 + H2O

Sau khi lọc, được chất rắn A và dung dịch B

− Nung chất rắn A đến khối lượng không đổi thu được 0,2g Fe2O3.

− Cho dư dung dịch BaCl2 vào dung dịch B thu được 1,1087g kết tủa BaSO4.

**1.** Xác định công thức tổng quát của pyrit.

**2.** Cân bằng các phản ứng trên bằng phương pháp ion – electron.

**3.** Tính lượng Br2 dùng để oxi hóa mẫu khoáng trên.

**Câu 9***(2,0 điểm)*:

Canxi xianamit (CaCN2) là một loại phân bón đa năng và có tác dụng tốt. Nó có thể được sản xuất rất dễ dàng từ các loại hóa chất thông thường như CaCO3. Quá trình nhiệt phân CaCO3 cho ra một chất rắn màu trắng XA và một khí không màu XB không duy trì sự cháy. Chất rắn màu xám XC và khí XD hình thành bởi phản ứng khử XA với cacbon. XC và XD còn có thể bị oxy hóa để tạo thành các sản phẩm có mức oxy hóa cao hơn. Phản ứng của XC với nitơ cuối cùng cũng dẫn tới việc tạo thành CaCN2.

**1.** Viết tất cả các phương trình phản ứng xảy ra.

**2.** Khi thuỷ phân CaCN2 thì thu được chất gì? Viết phương trình phản ứng.

**3.** Trong hóa học chất rắn thì anion CN22- có thể có đồng phân. Axit của cả hai anion đều đã được biết (chỉ tồn tại trong pha khí). Viết công thức cấu tạo của hai axit và cho biết cân bằng chuyển hóa giữa hai axit trên ưu tiên phía nào?

**Câu 10**

1.aCho bieát traïng thaùi lai hoaù cuûa nguyeân töû trung taâm vaø caáu truùc hình hoïc cuûa caùc phaân töû vaø ion sau: BrF5, Ni(CN)42-, CrO42-, HSO3-.

b.. Baèng thuyeát lai hoaù giaûi thích söï taïo thaønh ioân phöùc Cu(NH3)42+ vaø söï taïo thaønh phöùc chaát trung hoaø Fe(CO)5

2. Giaûi thích ngaén goïn caùc yù sau:

a. NF3 khoâng coù tính bazô nhö NH­3.

b. SnCl2 laø chaát raén, SnCl4 laø chaát loûng soâi ôû 114,10C.

c. NO2 coù khaû naêng nhò hôïp deã daøng trong khi ñoù ClO2 khoâng coù khaû naêng ñoù.

d. Cho hoãn hôïp KIO3 vaø KI vaøo dung dòch AlCl3 thaáy xuaát hieän keát tuûa keo traéng.

**ĐÁP ÁN**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | | |
| 1. Hợp chất với hiđro có dạng RH nên Y có thể thuộc nhóm IA hoặc VIIA.  -Trường hợp 1: Nếu Y thuộc nhóm IA thì B có dạng YOH  Ta có :  (loại do không có nghiệm thích hợp)  -Trường hợp 2: Y thuộc nhóm VIIA thì B có dạng HYO4  Ta có : , vậy Y là nguyên tố clo (Cl).  B (HClO4) là một axit, nên A là một bazơ dạng XOH    XOH + HClO4 → XClO4 + H2O  ⇒  ⇒ MX = 39 gam/mol, vậy X là nguyên tố kali | | |
| 2.Khí X có khả năng làm mất màu dung dịch nước brom nên X phải là H2S hoặc SO2.  Giả sử X là H2S, ta có phương trình phản ứng:  8R + 5nH2SO4 → 4R2(SO4)n + nH2S + 4nH2O  Theo ptpu: n = nR. Theo bài ra: n= nR → 5n = 8 → n = .  Vậy khí X đã cho là khí SO2. Và ta có phương trình phản ứng:  2R + 2nH2SO4 → R2(SO4)n + nSO2 + 2nH2O  Ta có: 2 =2n 🡪 n =1  Phương trình (1) được viết lại:  2R + 2H2SO4 → R2SO4 + SO2 + 2H2O \*  Cho khí X phản ứng với dung dịch Br2 xảy ra phản ứng sau:  SO2 + Br2 + 2H2O → H2SO4 + 2HBr (2)  Theo (2): n= n= 0,5.0,2 = 0,1(mol); theo (\*): nR2SO4 = n= 0,1(mol)  Theo bài ra khối lượng của R2SO4 = 31,2g → =  = 312 → MR = 108 (R là Ag). | | |
| 1. Xem hỗn hợp X gồm x mol Cu, y mol Fe và z mol S.  -Khối lượng hỗn hợp X: 64x + 56y + 32z = 6,48 (I).  -Đốt cháy hoàn toàn hỗn hợp X  Cu → Cu2++2e , Fe → Fe3++3e , S → SO2 +4e  x x 2x y y 3y z z 4z  O +2e → O2-  0,225 0,45  -Bảo toàn electron ta có: 2x + 3y + 4z = 0,45 (II).  Ta có z = Số mol S = số mol SO2 = 1,568:22,4 = 0,07. Thay z = 0,07  vào (I) được phương trình: 64x + 56y = 4,24 (\*)  vào (II) được phương trình 2x + 3y = 0,17 (\*\*).  Giải hệ 2 PT (\*) & (\*\*) tìm được x = 0,04; y = 0,03.  -Hỗn hợp X tác dụng với dung dịch HNO3 đặc nóng dư tạo khí NO2 duy nhất và dung dịch A.  Cu → Cu2++2e , Fe → Fe3++3e , S → SO42- +6e  x x 2x y y 3y z z 6z  NO3- +1e → NO2  a a mol  -Bảo toàn electron ta có: số mol NO2 = a = 2x+ 3y + 6z = 0,59.  Từ đó tính được V = V(NO2) = 0,59x22,4 = **13,216 lít**.  Dung dịch A + dung dịch Ba(OH)2 dư thu được kết tủa gồm:  Cu(OH)2; Fe(OH)3; BaSO4  Số mol Cu(OH)2 = số mol Cu = x = 0,04.  Số mol Fe(OH)3 = số mol Fe = y = 0,03.  Số mol BaSO4 = số mol S = z = 0,07.  m = m↓ = (0,04x98 + 0,03x107 + 0,07x233) = **23,44 gam.** | | |
| 2. Các phương trình phản ứng:   1. FeCO3 + 2HCl → FeCl2 + CO2 + H2O   (X) (X1) (X2)   1. FeCl2 + 2NaOH → Fe(OH)2 + 2NaCl   (X1) (X3) (X4)   1. 2FeCl2 + Cl2 → 2FeCl3   (X1) (X5)   1. 4Fe(OH)2 + 2H2O + O2 → 4Fe(OH)3 ↓   (X3) (X6)   1. 2CO2 + Ba(OH)2 → Ba(HCO3)2   (X2) (X7)   1. Ba(HCO3)2 + 2NaOH → BaCO3 ↓ + Na2CO3 + 2H2O   (X7) (X8) (X9)   1. BaCO3 + 2HCl → BaCl2 + CO2 + H2O   (X8) (X2)   1. 2FeCl3 + 3Na2CO3  + 3H2O → 2Fe(OH)3 ↓ + 3CO2 + 6NaCl   (X5) (X9)  Các chất: X: FeCO3 X1: FeCl2 X2 :CO2 X3: Fe(OH)2 X4: NaCl  X5: FeCl3 X6: Fe(OH)3 X7: Ba(HCO3)2 X8: BaCO3 X9: Na2CO3 | | |
| **2** | | **1** | **1,0 điểm** | |
|  | |  | Cl2 + 2Na  2NaCl  2NaCl Na + Cl2  Cl2 + 2NaOH → NaCl + NaClO + H2O  NaClO + 2HCl → NaCl + Cl2 ↑+ H2O  Cl2 + 2KOH KCl + KClO3 + H2O | |
| **2** | **1,0 điểm** | |
|  | a) 5SO2 + 2H2O + 2KMnO4 → 2H2SO4 + 2MnSO4 + K2SO4  5 S+4 → S+6 + 2e  2 Mn+7 + 5e → Mn+2  b) 2FeS + 10H2SO4 đặc  Fe2(SO4)3 + 9SO2↑ + 10H2O  1 2FeS → 2Fe+3 + 2S+4 + 14e  7 S+6 + 2e → S+4  c) (5x-2y)ZnS + (18x-4y)HNO3 → (5x-2y)Zn(NO3)2 + (5x-2y)H2SO4 + 8NxOy↑ + 4xH2O  (5x-2y) S-2 → S+6 + 8e  8 xN+5 + (5x-2y)e → xN+2y/x  d) 10FeSO4 + 2KMnO4 + aKHSO4 → 5Fe2(SO4)3 + bK2SO4 + 2MnSO4 + cH2O  5 2Fe+2 → 2Fe+3 + 2e  2 Mn+7 + 5e → Mn+2  - Bảo toàn nguyên tố K, S => a = 16 ; b = 9 => c = 8  e)  =>  => 10Al + 38HNO3 → 10Al(NO3)3 + 2NO↑ + 3N2O↑ + 19H2O  2 N+5 + 3e → N+2  3 2N+5 + 8e → 2N+1  => 8 N+5 + 30e → 2N+2 + 6N+1  => 10 Alo → Al+3 + 3e  1 8 N+5 + 30e → 2N+2 + 6N+1 | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Câu 1** | **1.1.**Với n = 4 thì: − Không tồn tại nguyên tố *l* = 0, m*l*= 0 và ms =  − Có 4 nguyên tố có *l* = 1, m*l*= ±1 và ms =  − Có 4 nguyên tố có *l* = 2, m*l*= ±3 và ms =  − Có 8 nguyên tố có *l* = 3, m*l*= ±3, ±5 và ms =  − Có 8 nguyên tố có *l* = 4, m*l*= ±5, ±6 và ms =  Vậy tổng cộng có tất cả **24 nguyên tố**.  **1.2.**  A = = λ. N0. e−λt = λ. N A0 = λ. N0  ⇒ A = A0. e−λt = A0.= 40. e− 2,5.ln2 = 7,01 μCi. | **0,5**  **0,5**  **0,5**  **0,5** |
| **Câu 2** | **2.1.** a)  Phosphoric_acid  b) \*Độ mạnh của axit giảm dần từ H3PO2 đến H3PO4: **H3PO2 > H3PO3 > H3PO4**  Do một oxi trong mỗi tứ diện POn với nối đôi P=O hút lên một nhóm OH (trong H3PO2)mạnh hơn 3 nhóm OH (trong H3PO4).  \* Góc hóa trị O-P-O giảm theo thứ tự: **H3PO2 > H3PO3 > H3PO4**  Do: P-O phân cực mạnh hơn P- H nên các liên kết P- O đẩy mạnh hơn các liên kết P-H. Do đó khả năng đẩy tăng theo chiều: 1 P=O với 1 P-OH trong H3PO2, 1 P=O với 2 P-OH trong H3PO3, 1 P=O với 3 P-OH trong H3PO4.  **2.2.** a) Các cấu trúc Lewis và điện tích hình thức:    b) Hai cấu trúc A và B | **0,25**  **0,5**  **0,5**  **0,5**  **0,25** |
| **Câu 3** | CO(NH2)2(r) + H2O(l) CO2(k) + 2NH3(k)  + 2HCl(k) + 2HCl(k)    COCl2(k) + 2NH3(k) 2NH3(k) + Cl2(k)  + H2O(l) CO2(k) + H2(k)    CO(k) + Cl2(k) CO(k)+ H2O (h)    +2NH3 (k) + H2O (1) + Cl2 (k) + 2NH3 (k)  Theo định luật Hess ta có:  ΔH = -ΔH - ΔH + ΔH + ΔH + 2ΔH(HClk) = 201 + 112,5 + 44,01 – 41,13 – 92,3 × 2= **131,78 kJ.** | **1**  **1** |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Câu 10** | a) Số mol Fe = 2 số mol Fe2O3 = 2. = 0,00250 mol  Số mol S = số mol BaSO4 =  = 0,00475 mol  Tỉ lệ số mol S với số mol Fe trong công thức tổng pyrit  = 1,9  Vậy công thức tổng quát của mẫu khoáng pyrit **FeS1,9.**  b) FeS2 + 19OH– ⭢ Fe(OH)3 + 2 + 8H2O + 15e  Br2 + 2e ⭢ 2Br  2FeS2 + 38OH– + 15Br2 ⭢ 2Fe(OH)3 + 4 + 16H2O  2FeS2 + 38KOH + 15Br2 ⭢ 2Fe(OH)3 + 4K2SO4 + 30KBr + 16H2O  FeS + 11 OH– ⭢ Fe(OH)3 + 2 + 8H2O + 9e  Br2 + 2e ⭢ 2Br  2FeS + 22OH– + 9Br2 ⭢ 2Fe(OH)3 + 2 + 8H2O  2FeS + 22KOH + 9Br2 ⭢ 2Fe(OH)3 + 2K2SO4 + 18KBr + 8H2O  c) Công thức tổng của pyrit FeS2 – x = FeS1,9 ⭢ 2 – x = 1,9  vậy x = 0,1 nghĩa là FeS2 chiếm 90%, FeS chiếm 10%  Số mol Fe = số mol FeS1,9 = 0,0025  Số mol mỗi chất trong mẫu khoáng pyrit:  Số mol FeS2: 0,9.0,0025 = 0,00225 mol  Số mol FeS: 0,1.0,0025 = 0,00025 mol  Khối lượng Br2 dùng để oxi hóa mẫu khoáng trên là:  0,00225..160 + 0,00025..160 = **0,288(gam).** | **0,5**  **0,5**  **1** |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Câu 2**  1,5 đ | 1.  CaCO3 CaO + CO2  CaO + 3C → CaC2 + CO  CO + O2 → CO2  CaC2 + O2 → CaCO3 + CO2  CaC2 + N2 → CaCN2 + C  2.Quá trình trên được gọi là quá trình Frank – Caro. Quá trình này rất quan trọng trong kỹ thuật. CaCN2 + 3H2O → CaCO3 + 2NH3  3.Công thứ của hai đồng phân là: HN = C = NH ⮀ N ≡ C – NH2  Cân bằng sẽ chuyển dịch về phía tạo thành hợp chất có tính đối xứng hơn. | 0,5  0,5  0,5 |

3.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Phaân töû vaø ion | Traïng thaùi lai hoùa | Caáu truùc hình hoïc |
| BrF5 | sp3d2 | Choùp ñaùy vuoâng |
| Ni(CN)42- | dsp2 | Vuoâng phaúng |
| CrO42- | d3s | Töù dieän ñeàu |
| HSO3- | sp3 | Choùp ñaùy tam giaùc |

3. Cu (z = 29) [Ar] 3d10 4s1

Cu – 2e  Cu2+

[Ar] 3d9 4s0  4p0

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 🢁🢃 | 🢁🢃 | 🢁🢃 | 🢁🢃 | 🢁 |

|  |
| --- |
|  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |

Cu2+ duøng 1 obitan s vaø 3 obitan p troáng ñeå toå hôïp taïo thaønh 4 obitan lai hoùa sp3. Moãi obitan lai hoùa sp3 seõ lieân keát vôùi caëp ñieän töû töï do treân NH3 ñeå taïo thaønh phaân töû Cu(NH3)42+

Fe (z = 26) [Ar] 3d6 4s2 4p0

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 🢁🢃 | 🢁 | 🢁 | 🢁 | 🢁 |

|  |
| --- |
| 🢁🢃 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |

Fe\* [Ar] 3d8 4s0 4p0

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 🢁🢃 | 🢁🢃 | 🢁🢃 | 🢁🢃 |  |

|  |
| --- |
|  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |

Fe\* duøng 1 obitan d, 1 obitan s vaø 3 obitan p troáng ñeå taïo thaønh 5 obitan lai hoùa dsp3. Moãi obitan lai hoùa dsp3 seõ lieân keát vôùi moät phaân töû CO taïo thaønh Fe(CO)5.

4. a. Do F coù ñoä aâm ñieän lôùn hôn cuûa H neân seõ laøm giaûm maät ñoä e cuûa nguyeân töû N trung taâm. Do ñoù NF3 khoù nhaän theâm proton H+ hôn so vôùi NH3 hay NF3 khoâng coù tính bazô nhö NH3.

b. SnCl2 laø chaát raén vì trong phaân töû coù lieân keát ion.

SnCl4 laø chaát loûng vì trong phaân töû coù lieân keát coäng hoùa trò.

c. NO2 nhò hôïp ñöôïc laø nhôø coù caëp e ñoäc thaân naèm treân N.

ClO2 thì e ñoäc thaân laøm giaûi toûa toaøn phaân töû.

d. Al3+ + 3H2O ⮀ Al(OH)3 + 3H+ (1)

IO3- + 5I- + 6H+  3I2 + 3H2O (2)

(2) laøm dòch chuyeån (1) theo chieàu thuaän neân coù keát tuûa keo traéng taïo ra.