**SỞ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO TỈNH ĐẮK LẮK**

**TRƯỜNG THPT: TRUNG HỌC PHỔ THÔNG CƯMGAR**

**KỲ THI OLYMPIC TRUYỀN THỐNG 10-3 TỈNH ĐẮK LẮK NĂM 2023**

**ĐỀ THI ĐỀ NGHỊ MÔN HÓA HỌC; LỚP 10**

**ĐỀ THI VÀ ĐÁP ÁN**

**Câu 1:( 4 điểm)**

**1.1.** **(1,5 điểm)** Hợp chất Z tạo thành từ 3 nguyên tố A,B,X có MZ < 120. Tổng số hạt proton, nơtron,electron trong các phân tử AB2, XA2, XB lần lượt là 66; 96; 84.

**a.** Xác định trên các nguyên tố A, B, X và công thức hóa học của Z.

**b.** Xác định bộ 4 số lượng tử của electron cuối cùng của A, X. Quy ước m từ ..,-1, 0, +1…

**1.2. (1,0 điểm)** Thực nghiệm cho biết ở pha rắn, vàng ( Au) có khối lượng riêng là 19,4 g/cm3 và có mạng lưới lập phương tâm diện. Độ dài cạnh của ô mạng cơ sở là 4,07A0. Khối lượng mol nguyên tử của vàng là: 196,97 g/mol. Tính phần trăm thể tích không gian trống trong mạng lưới tinh thể của vàng.

**1.3.** **(0,5 điểm)** **153**Gd là nguyên tố được dùng để xác định bệnh loãng xương, có chu kì bán rã là 240 ngày. Tính phần trăm **153**Gd còn lại trong cơ thể bệnh nhân sau 2 năm (730 ngày) kể từ khi cho vào cơ thể?

**1.4. (1,0 điểm)** Dựa vào công thức VSEPR, cho biết kiểu lai hóa của nguyên tử trung tâm và cho biết dạng hình học của các phân tử sau: CO2 , BF3, H2O, PCl5

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Câu 1** | **Đáp án** | **Điểm** |
| **1.1**  **(1,5 điểm)** | **a.** Gọi a,b,x lần lượt là tổng số hạt proton ,nơ tron , electron trong 1 nguyên tử A,B,X .  Theo đề bài ,ta có : a + 2b = 66(1) x + 2a = 96 (2) x + b = 84 (3 )  (1),(2),(3)  Gọi PA ,PB, PX lần lượt là số proton của A, B, X.  nA ,nB , nX lần lượt là số nơ tron của A,B,X .  Ta có : 2PA + nA = 18 2PB + nB = 24 2PX + nX = 60  Vì  Vậy A là Cacban (C)  Tương tự  số khối = 7 +10 = 17(Loại )  số khối = 8 + 8 = 16 (Chấp nhận )  Vậy B là Oxi (O )    ( Loại vì khí trơ không tạo liên kết hóa học )  số khối = 19 + 22 = 41 (Loại )  số khối = 20 + 20 = 40 (Chấp nhận )  Vậy X là Canxi (Ca)  Vậy công thức Z là CaCO3 ( thỏa điều kiện MZ < 120 đ.v.c ) | **0,25**  **0,25**  **0,25**  **0,25** |
|  | **b.** Cấu hình e nguyên tử của A: 1s²2s²2p2  Số lượng tử của e cuối cùng: n=2; l=1, m=0, ms =  Cấu hình e nguyên tử của X: 1s²2s²2p63s²3p64s²  Số lượng tử của e cuối cùng: n=4; l=0, m=0, ms = | **0,25**  **0,25** |
| **1.2**  **(1 điểm)** | |  |  | | --- | --- | | - Số nguyên tử trong 1 ô cơ sở: 8.1/8 + 6.1/2 = 4.  - Bán kính nguyên tử Au: 4.r = a  → r= a /4= 1,44.10-8 cm |  |   Thể tích bị chiếm bởi các nguyên tử trong 1 ô mạng:  Vcác nguyên tử= 4.4/3.π.r3 = 4.4/3.3,14.(1,44.10-8 )3 = 5.10-23 cm3.  V1ô = a3 = (4,07.10-8 )3 = 6,742.10-23 cm3.  %Vcác nguyên tử= Vcác nguyên tử .100/V1ô = 5.10-23 .100/6,742.10-23 =74%  %Vtrống =100%-74%= (V1ô - Vnguyên tử).100 / Vnguyên tử = 26%. | **0,25**  **0,25**  **0,25**  **0,25** |
| **1.3**  **(0,5 điểm)** | ⇒  = 12,15%. | **0,25**  **0,25** |
| **1.1 (1 điểm)** | |  |  |  | | --- | --- | --- | | Công thức phân tử | Kiểu lai hoá ở A | Hình dạng phân tử | | CO2 | sp | Đường thẳng | | BF3 | sp2 | Tam giác | | H2O | sp3 | Góc | | PCl5 | sp3d | Lưỡng chóp | | **0,25x4** |

**Câu 2:( 4 điểm)**

**2.1 .( 1,0 điểm)** Tính pH của dung dịch thu được khi trộn 25ml dung dịch axit axêtic có pH = 3,0 với 15ml dung dịch KOH có pH= 11,0. Biết pKa của CH3COOH là 4,76

**2.2. ( 1,0 điểm)** Có thể hòa tan 4,305gam AgCl trong 100ml dung dịch NH3 1,5M hay không?

Biết TAgCl=1,8.10-10, Kbền của phức [Ag(NH3)2]+ là 1,8.108.

**2.3. ( 1,0 điểm)** Một pin được cấu tạo bởi 2 điện cực, điện cực thứ nhất gồm một thanh đồng nhúng trong dung dịch CuCl2 0,01M; điện cực thứ hai gồm 1 thanh Pt nhúng trong dung dịch chứa FeCl2 0,01M, FeCl3 0,02M. Hãy viết phương trình phản ứng xảy ra khi pin hoạt động, viết sơ đồ pin và tính sức điện động của pin. Biết , 

**2.4.** **( 1,0 điểm)** Khi khử CO2 bằng C, ta có cân bằng sau:  (r: rắn; k: khí). Ở nhiệt độ 820oC hằng số cân bằng của phản ứng là Kp = 10. Tính thành phần % về thể tích của CO trong hợp khí cân bằng, biết áp suất của hệ P = 1,5 atm.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Câu 2** | **Đáp án** | **Điểm** |
| **2.1**  **(1 điểm)** | Gọi CA là nồng độ M của dung dịch CH3COOH  Ka=10-4,76  Ban đầu: CA 0 0  Cân bằng: CA – x x x  Với pH = 3,0 ⇒ x = 10-3M    Dung dịch KOH có pH = 11,0 ⇒ [OH-] = [KOH] =  Sau khi trộn:    Phản ứng 3,66.10-2 3,75.10-4 0 0  Sau phản ứng (3,66.10-2 – 3,75.10-4 ) 0 3,75.10-4    Dung dịch thu được là dung dịch đệm  => pH = 2,775 | **0,25**  **0,25**  **0,25**  **0,25** |
| **2.2**  **(1 điểm)** | Kbền = 1,8.108  ----------------------------------------------------------  K=TAgCl.Kbền = 3,24.10-2  Ban đầu 1,5 M  Cân bằng 1,5-2x x x  K= =>  =>  => x = 0,1985M  => nAgCl tan =0,1985.0,1=0,01985 mol  =>mAgCl tan =0,01985.143,5=2,848gam< 4,305gam  Vậy 100ml dung dịch NH3 1,5M không thể hòa tan 4,305gam AgCl. | **0,25**  **0,25**  **0,25**  **0,25** |
| **2.3**  **(1 điểm)** | **Vì** <  => Cực âm là điện cực Cu và cực dương là điện cực Pt.  **\***Sơ đồ pin:(-)Cu/ CuCl2 0,01M // FeCl2 0,01M ; FeCl3 (0,02M) /Pt (+)  **\*** Hãy viết phương trình phản ứng xảy ra khi pin hoạt động  Cu + 2Fe3+⎯→2Fe2+ + Cu2+  \* Sức điện độngcủa pin: E=E(+) - E(-)  = 0,788- 0,28=0,508V | **0,25**  **0,25**  **0,25**  **0,25** |
| **2.4**  **(1 điểm)** | Giả sử số mol CO2 ban đầu là 1 mol, phản ứng là x mol. Ta có:    Áp suất riêng phần của CO và CO2 lúc cân bằng:    ⇒ = | **0,25**  **0,25**  **0,25**  **0,25** |

**Câu 3:( 4 điểm)**

* 1. **( 1,0 điểm)** Hãy viết công thức Lewis, công thức cấu tạo của các chất sau: NH3, H2SO4. Tại sao khí nitrogen có thể tồn tại gần 80% thể tích và khí oxygen gần 20% thể tích trong không khí trong khi khí chlorine hầu như không có trong tự nhiên?

**3.2 . ( 1,0điểm)** 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

**3.3 . ( 1,0điểm)** So sánh nhiệt độ sôi các chất sau: H2S, H2O, CH4 . Giải thích? Hãy viết cấu hình electron của Cr , Fe3+ và cho biết vị trí các nguyên tố đó trong bảng tuần hoàn.

**3.4. ( 1,0 điểm)** Cân bằng các phản ứng oxi hóa- khử sau theo phương pháp thăng bằng electron.

a) FeSO4 + H2SO4 + K2Cr2O7 🡪 K2SO4 + Cr2 (SO4 )3 + Fe2 (SO4 )3 + H2O

b)  +    + NO + 

c) FeS2 + HNO3 🡪 Fe(NO3)3  + H2SO4 + NxOy + H2O

d) Al + HNO3 🡪 Al(NO3)3  + NO + N2O + H2O

Biết tỷ lệ mol NO: N2O= 2:3

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Câu 3** | **Đáp án** | **Điểm** |
| **3.1**  **(1,0 điểm)** | 1. **( 1 điểm)** công thức Lewis, công thức cấu tạo của các chất sau: NH3, H2SO4  Viết công thức electron, công thức cấu tạo và công thức Lewis của các phân tửViết công thức electron, công thức cấu tạo và công thức Lewis của các phân tửCông thức lewis của H2SO4 b3 Hóa 10 CTST https://bizweb.dktcdn.net/100/427/035/files/cach-viet-cong-thuc-cau-tao-h2so4-1.png?v=1622366086535   * Do N2 có 1 liên kết 3 bền , O2 có liên kết đôi tương đôi bền, Cl2 có liên kết đơn kém bền hơn * Khả năng phản ứng N2 < O2< Cl2 ở đkt , nên đơn chất N2 tồn tại nhiều nhất sau đó đến N2 , còn Cl2 hoạt động mạnh ở đkt nên hầu như không có trong tự nhiên | 0,125x4  0,25  0,25 |
|  |  |  |
| **3.2**  **(1 điểm)** | 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  0,25  0,25  0,25 |
| **3.3 ( 1 điểm)** | Nhiệt độ sôi : H2O> H2S> CH4  Do H2O có liên kết hydrogen giữa các phân tử còn H2S, CH4 không có liên kết hydrogen => H2O có nhiệt độ sôi cao nhất.  Còn H2S phân tử khối lớn hơn CH4 nên tương tác vandervan lớn hơn => nhiệt độ sôi của H2S > CH4  Cr (z=24): 1s22s22p63s23p63d54s1  Ô 24, chu kì 4, nhóm VIB  Fe3+ : (z=26) 1s22s22p63s23p63d5  Ô 26, chu kì 4, nhóm VIIIB | 0,25  0,25  0,25  0,25 |
| **3.4**  **(1 điểm)** | a) FeSO4 + H2SO4 + K2Cr2O7 🡪 K2SO4 + Cr2 (SO4 )3 + Fe2 (SO4 )3 + H2O  3x  1x 2Cr+6 +6e → 2Cr+3  6FeSO4 + 7H2SO4 + K2Cr2O7 🡪 K2SO4 + Cr2 (SO4 )3 +3 Fe2 (SO4 )3 + 7H2O  b)  +    + NO +  3 x  x N+5 + 3e → N+2  3 + (4-2y)   3 + (-2y)NO + (2-y)  c) FeS2 + HNO3 🡪 Fe(NO3)3  + H2SO4 + NxOy + H2O  (5x-2y) FeS2 → Fe+3 + 2S+6 + 15e  15x xN+5 + ( 5x-2y). e → Nx 2y/x  (5x-2y) FeS2 +(30x -6y)HNO3 🡪 (5x-2y) Fe(NO3)3  + 2(5x-2y) H2SO4 + 15NxOy + (5x+y)H2O  d) Al + HNO3 🡪 Al(NO3)3  + NO + N2O + H2O  Biết tỷ lệ mol NO: N2O= 2:3  10x Al → Al3+  + 3e  1x 8N+5 + 30e → 2N+2  + 6N+1  10Al + 38HNO3 🡪 10Al(NO3)3  +2NO + 3N2O +19H2O | **0,125**  **0,125**  **0,125**  **0,125**  **0,125**  **0,125**  **0,125**  **0,125** |

**Câu 4: ( 4 điểm)**

**4.1. (1,0 điểm)** Một dung dịch A chứa đồng thời hai muối MgCl2 0,004M và FeCl3 0,001M. Cho KOH vào dung dịch A . Kết tủa nào tạo ra trước ? Cho TMg(OH)2 = 10-11 ; TFe(OH)3 = 10-39.

* 1. **(1,0 điểm)** Cho phản ứng: C4H10 (g) + 6,5 O2 (g)  4CO2 (g) + 5H2O (l) (1)

Dựa vào bảng số liệu sau:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Liên kết | C-H | C-C | O=O | C=O | H-O |
| Eb (kJ.mol-1) | 418 | 346 | 494 | 732 | 459 |

Một bình gas chứa 12 kg khí trong đó Butan (C4H10 ) chiếm 96,67% về khối lượng còn lại là tạp chất không cháy. Một hộ gia đình cần đốt gas để cung cấp 10 000 kJ nhiệt trong mỗi ngày . Biết hiệu suất hấp thụ nhiệt là 80%.

Cho biết phản ứng trên thu nhiệt hay tỏa nhiệt? Sau bao nhiêu ngày thì hộ gia đình trên dùng hết bình gas 12 kg?

**4.3. (2,0 điểm)**

Acid HCl là một acid 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 acid 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?

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Câu 4** | **Đáp án** | **Điểm** |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **4.1( 1 điểm)** | **( 1 điểm)**  Mg2+ + 2OH- 🡪 Mg(OH)2 ⭣ Fe3+ + 3OH- 🡪 Fe(OH)3 ⭣ Để Mg(OH)2 xuất hiện thì [OH-] ≥ √10-11 / (4.10-3) = 5.10-5 M (1)  Để Fe(OH)3 xuất hiện thì [OH-] ≥ ∛ 10-39 /(10-3 ) = 10-12 M (2)  [OH-] (2) < [OH-](1)  => Fe(OH)3 tạo thành trước | 0,25  0,25  0,25  0,25 |
| **4.2 ( 1điểm)** | ∆rH2980 = 10Eb( C-H ) + 3Eb (C-C) + 6,5Eb( O=O )– 8E b (C=O ) – 10 E b (O-H )  = 10.418 + 3.346 + 6,5. 494 – 8. 732 – 10.459= –2017 (kJ)  ∆rH2980 < 0 🡪 phản ứng tỏa nhiệt  n C4H10 = 12.1000.96,67/(100.58) = 200,007 mol.  Cứ đốt cháy 1mol C4H10  thì nhiệt tỏa ra 2017kJ   * Nhiệt tỏa ra khi đốt cháy 12 kg gas = 200,007. 2017= 403414 KJ * Số ngày để dùng hết bình gas 12 kg = 403414.80/( 10 000.100) = 32,273 ngày. | 0,25  0,25  0,25  0,25 |
| **4.3 ( 2 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.  2. Không sử dụng phương pháp này cho điều chế HBr và HI vì Br-, I-  chúng đều là các chất khử mạnh.  PP1: 2NaBr + H2SO4 → 2NaHSO4 + Br2 + SO2 + 2H2O  8NaI + 9H2SO4 → 8NaHSO4 + 4I2 + H2S + 4H2O  PP2: H2 + Br2  2HBr ΔrH = -71,8kj  H2 + I2 ↔ 2HI ΔrH = +51,88kj  Các phản ứng này cần nhiệt độ cao hơn, thuận nghịch, phản ứng chậm nên hiệu suất thấp, không sử dụng. | 0,25  0,25  0,25  0,25  0,25  0,25  0,25  0,25 |

**Câu 5:( 4 điểm)**

**5.1.(1,0 điểm)** Tỷ số phần trăm khối lượng của R trong oxide cao nhất so với phần trăm khối lượng của R trong hợp chất khí với hydrogen bằng 0,6994. Hãy cho biết nguyên tố R.

**5.2( 3.0 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

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Câu 5** | **Đáp án** | **Điểm** |
| **5.1**  **(1,0 điểm)** | ( 1 điểm)  - Oxide cao nhất: R2Oa ( 4≤ a ≤ 7)  %R = 2.R.100/ (2R + 16.a) (1)   * Hợp chất khí với hydrogen : RH8-a   %R = R.100/ ( R + 8-a) (2)   * %R (1) / %R (2)  = 2. ( R + 8-a) / (2R + 16.a)= 0,6994 * Biện luận:  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | a | 4 | 5 | 6 | 7 | | R | 61 (loại) | 83(loại) | 105(loại) | 127( I) |  * R là iodine ( Iot: I ) | 0,25  0,25  0,25  0,25 |
| **5.2**  **(3 điểm** | 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  0,25  0,25  0,25  0,25 |
| 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 |