|  |  |
| --- | --- |
| **SỞ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO …** | **KỲ THI CHỌN HỌC SINH GIỎI THPT**  **NĂM HỌC: 2022 – 2023**  **Môn: HÓA HỌC – LỚP 10**  *Thời gian làm bài: 180 phút* |

**ĐỀ THI VÀ ĐÁP ÁN**

**Câu 1: ( 4,5 điểm)**

**1.1. (2,0 điểm)**: Mỗi phân tử XY2 có tổng các hạt proton, neutron, electron bằng 128; trong phân tử đó, số hạt mang điện nhiều hơn số hạt không mang điện là 36, tổng số hạt mang điện của Y ít hơn tổng số hạt mang điện của X là 18.

**a.** Hãy xác định kí hiệu hoá học của X,Y, và công thức phân tử XY2 ?

**b.** Viết cấu hình electron của nguyên tử X,Y,vị trí của chúng trong bảng tuần hoàn và xác định các số lượng tử của electron cuối cùng được điền vào?

**1.2.(1,0 điểm):** Cho các phân tử sau: CBr4 ; IF5 ; XeF4 ; BrF3. Nêu trạng thái lai hóa của các nguyên tử trung tâm và dạng hình học của các chất trên.

**1.3**. **(1,5 điểm):** Một mẫu đồng vị 210Po ở thời điểm t=0 phóng ra 1,736.1014 hạt α trong một giây, sau 7 ngày mẫu đó phóng ra 1,44.1019 hạt α trong một ngày.

a. Viết phương trình phân rã

b Tính khối lượng của Polonium cần lấy lúc đầu để sau 10 ngày ta có một mẫu có tốc độ phóng xạ 1 Ci.

**Đáp án và thang điểm câu 1:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Câu** | **Hướng dẫn chấm** | **Điểm** |
| **Câu 1**  **1.1** | **a/**  Kí hiệu số đơn vị điện tích hạt nhân của **X** là Zx , **Y** là Zy ; số nơtron của **X** là Nx , **Y** là Ny . Với **XY**2 , ta có các phương trình:  2 Zx + 4 Zy + Nx + 2 Ny = 128 (1)  2 Zx + 4 Zy − Nx − 2 Ny = 36 (2)  2 Zx - 4 Zy = 18 (3)  **Zy = 8 ; Zx = 25**  Vậy **X là Mangan**, **Y là Oxi. XY2 là MnO2 .**  **b/** Cấu hình electron: **Mn** : [Ar]3d54s2 : Ô 25 , chu kì 4, nhóm VIIB.  **O**: [ He]2s2 2p4 : Ô 8, Chu kì 2,Nhóm VIA  Bộ 4 số lượng tử cuối của **Mn: n = 3; l = 2; m = 2; ms= +1/2.**  Bộ 4 số lượng tử cuối của **O: n = 2; l = 1; m =-1; ms= -1/2.** | 0,25  0,25  0,25  0,25  0,25  0,25  0,25  0,25 |
| **1.2** | CBr4 sp3: Tứ diện đều  IF5 sp3d2 : Tháp đáy vuông  XeF4 sp3d2: Vuông phẳng  BrF3 sp3d: Chữ T | 0,25  0,25  0,25  0,25 |
| **1.3** | a.  b. Vo = 1,736.1014 P. rã/s = 1,736 x 1014 x 3600 x 24 = 1,5.1019p.rã/ngày  V = 1,44.1019 p.rã/ngày  ngày -1  Phương trình phân rã:  Xét mẫu Po có V= 1Ci = 3,7.1010 p.rã/s  = 3,7.1010 x 3600 x 24 = 3,2 x 1015 p.rã/ngày.  (nguyên tử)  Vậy NPo phải lấy lúc đầu là (No)  → N0 = N.ekt = 5,488.1017.e0,00583.10 = 5,817.1017 nguyên tử | 0,25  0,25  0,25  0,25  0,25  0,25 |

**Câu 2: ( 3,5 điểm)**

**2.1. (1,5 điểm):** Vàng (Au) kết tinh ở dạng lập phương tâm mặt có cạnh của ô mạng cơ sở a = 407 pm (1pm = 10-12 m). Tính khối lượng riêng của tinh thể Au? (Biết Au = 196,97 ; N = 6,022.1023.)

**2.2.(2,0 điểm):** Tính năng lượng liên kết trong bình C – H từ các kết quả thực hiện nghiệm sau:

- Nhiệt đốt cháy CH4 = - 801,7 kJ/mol

- Nhiệt đốt cháy hidrogen = - 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 1bar

**Đáp án và thang điểm câu 2:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Câu** | **Hướng dẫn chấm** | **Điểm** |
| **Câu 2**  **2.1** | Trong 1 ô mạng cơ sở có số nguyên tử Au:  nguyên tử  (g/cm3) | 0,5  1,0 |
| **2.2** | CH4 + O2 → CO2 + 2H2O  2H2O → O2 + 2H2 - 2  CO2 → O2 + C(r) -  C(r) → C(k)  2H2 → 4H 2  CH4 → C(k) + 4H  = - 801,7 + 241,5.2 + 393,4 + 715 + 2.(431,5) = 1652,7 kJ/mol  ⇒ | 0,25  0,25  0,25  0,25  0,25  0,25  0,25  0,25 |

**Câu 3: ( 4 điểm)**

**3.1. (2,0 điểm)** Thêm từ từ từng giọt dung dịch AgNO3 vào dung dịch chứa KCl 0,1M và KI 0,001M.

**a.** Kết tủa nào xuất hiện trước.

**b.** Khi kết tủa thứ 2 bắt đầu tách ra thì nồng độ ion thứ nhất còn lại bằng bao nhiêu?.

Biết pKs(AgI) = 16; pKs(AgCl)=10.

**3.2. (2,0 điểm)**

**a.** Tính pH của dung dịch NH3 1,0.10-3­ M; Kb=1,8.10-5

**b.** Tính pH của dung dịch H2S 0,010 M; Ka1=K1=10-7,02; Ka2=K2=10-12,9.

**Đáp án và thang điểm câu 3:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Câu** | **Hướng dẫn chấm** | **Điểm** |
| **Câu 3**  **3.1** | a. Kết tủa xuất hiện trước.  \* Nếu AgI kết tủa trước  [Ag+].[I-]>Ks(AgI)  (M)  \* Nếu AgCl kết tủa trước  [Ag+].[Cl-]>Ks(AgCl)  (M)  **Vậy Ag+ cần kết tủa AgI nhỏ hơn nên AgI kết tủa trước.**  b. Khi AgCl bắt đầu tách ra thì    I- đã kết tủa hoàn toàn trong AgI. | 0,5  0,5  0,25  0,25  0,5 |
| **3.2** | a. NH3 + H2ONH4+ + OH- ; Kb=1,8.10-5 (1)  Cb 10-3-x x x  H2O H+ + OH- ; K=10-14 (2)  Vì KH2OKbbỏ qua (2)  Ta có : Kb=  [OH-] = x =1,25.10-4pOH=3,9pH=10,1  **b.**  H2SH+ + HS- , K1=10-7,02 (1)  HS-  H+ + S2- , K2=10-12,9 (2)  H2O H+ + OH- , KH2O = 10-14 (3)  K1K2; K1KH2OCB (1) là chủ yếu, bỏ qua sự điện li của H2O.  H2S H+ + HS- , K1=10-7,02  Cb 10-2-x x x  K1=10-7,02=  [H+]=[HS-]=10-4,51 pH=4,51 | 0,25  0,5  0,25  0,25  0,25  0,25  0,25 |

**Câu 4:( 4 điểm)**

**4.1.(1,5 điểm)**

**a.**Cân bằng phản ứng oxi hoá - khử sau theo phương pháp thăng bằng electron:

1. KMnO4 + FeS2 + H2SO4→ Fe2(SO4)3 + K2SO4 + MnSO4 + H2O.

2. FexOy + H2SO4→Fe2(SO4)3 + SO2 + H2O

**b.**Cân bằng phản ứng oxi hoá - khử sau theo phương pháp thăng bằng ion-electron:

K2Cr2O7+ Na2SO3 +H2SO4 → Cr2(SO4)3 + Na2SO4 + K2SO4 + H2O

**4.2. (2,5 điểm)**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  = -0,76V và = +0,80V.

a. Thiết lập sơ đồ pin.

b. Viết phương trình phản ứng khi pin làm việc.

c. Tính suất điện động của pin.

**Đáp án và thang điểm câu 4:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Câu** | **Hướng dẫn chấm** | **Điểm** |
| **Câu 4**  **4.1** | **a.** 1 x 2FeS2→2Fe+3 + 4S+6 + 30e  6 x Mn+7 + 5e →Mn2+  Phương trình phân tử:  6KMnO4 + 2FeS2 + 8H2SO4→Fe2(SO4)3 + 3K2SO4 + 6MnSO4 + 8H2O.  x 2 xFe+2y/x → xFe+3 + (3x-2y)e  x(3x-2y)  Phương trình phân tử:  2FexOy + (6x – 2y)H2SO4 → x Fe2(SO4)3 + (3x – 2y)SO2 + (6x – 2y) H2O  **b.**  1 Cr2O72- + 14 H+ + 6e → 2 Cr3+ + 7H2O  3 SO32- + H2O → SO42- + 2 H+ +2e    Cr2O72-+ 3SO32- + 8 H+ → 3 SO42- + 2Cr3+ + 4 H2O  Phương trình phân tử:  K2Cr2O7 + 3 Na2SO3 + 4H2SO4 → Cr2(SO4)3 + 3Na2SO4 + K2SO4 + 4H2O | 0,5  0,5  0,5 |
| **4.2** | a. Zn2+ + 2e Zn  = +lg[Zn2+] = -0,76 + (0,059/2).lg0,1 = -0,7895 V  Ag+ + e Ag  = +lg[Ag+] = +0,80 + 0,059.lg0,1 = +0,741 V  Ta thấy: <nên điện cực kẽm là điện cực âm và điện cực Ag là điện cực dương. Sơ đồ pin điện như sau:  (-) Zn | Zn(NO3)2 0,1M || AgNO3 0,1M | Ag (+)  b. Tại cực (-) có sự oxi hóa: Zn → Zn2+ + 2e  Tại cực (+) có sự khử: Ag+  +1e → Ag  Phản ứng tổng quát khi pin làm việc: Zn + 2Ag+→ Zn2+ + 2Ag  c. Epin = - = 0,741 – (-0,7895) = +1,5305 V | 0,5  0,5  0,25  0,25  0,5  0,5 |

**Câu 5: (4 điểm)**

**5.1**.**(2,0 điểm)** Một hỗn hợp gồm 2 muối Potassium halide ở 2 chu kì liên tiếp trong bảng tuần hoàn có khối lượng là 5 gam. Hòa tan hỗn hợp này vào nước rồi cho thêm lượng dư AgNO3 thì thu được 8,58 gam kết tủa. Xác định 2 muối và tính % khối lượng của chúng trong hỗn hợp?

**5.2(2 điểm)** Chia 28,3 gam hỗn hợp B gồm Al, Mg và FeCO3 thành hai phần bằng nhau:

- Phần 1:Tác dụng hết với dung dịch HCl dư, thu được 0,225 mol hỗn hợp khí.

- Phần 2: Tác dụng hết với dung dịch H2SO4 đặc, đun nóng, dư, thu được dung dịch C và 0,275 mol hỗn hợp D gồm CO2, SO2.

Viết các phương trình phản ứng và tính số mol mỗi chất trong B.

**Đáp án và thang điểm câu 5:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Câu** | **Hướng dẫn chấm** | **Điểm** |
| **Câu 5**  **5.1** | Đặt CTPT chung của 2 muối là KX ( X là halogen) có MKX = (39+ X)  Khi cho vào dung dịch AgNO3 dư thì ta có phương trình:  KX + AgNO3🡪 AgX(R) + KNO3 (1)  mol: a a  Có 2 khả năng xảy ra:  TH1: Chỉ có một muối tạo kết tủa thì 2 muối phải là KF và KCl. Khi đó kết tủa là AgCl. Vậy a = 8,58 : 143,5 (mol)  => khối lượng KCl là:  mKCl = 74,5. ( 8,58 : 143,5) = 4,45 ( gam)  =>**%mKCl = 89% và %mKF = 11%.**  TH2: Cả 2 muối cùng tạo kết tủa thì X là trung bình của 2 halogen trong hỗn hợp muối. Khi đó ta có  nKX = nAgX = (8,58-5) : (108- 39) = 0,051884 (mol) ,  Suy ra MKX = 39 + X = 5 : 0,051884 = 96,369  Suy ra X = 57,369 mà 2 halogen liên tiếp nên đó phải là Cl= 35,5 và Br = 80.  Gọi nKCl = x; nKBr = y thì ta có x + y = 0,051884  Và khối lượng hai muối là : 74,5x + 119y = 5  Giải hệ trên ta được: x = 0,0264 và y = 0,0255  **Vậy %mKCl = 39,336% và %mKBr = 60,664%.** | 0,25  0,25  0,25  0,25  0,5  0,25  0,25 |
| **5.2** | Gọi x, y, z lần lượt là số mol của Mg, Al, FeCO3 trong hỗn hợp B  **Phần 1**: Mg + 2HCl → MgCl2 + H2 (1)  2Al + 6HCl → 2AlCl3 + 3H2  (2)  FeCO3 + 2HCl → FeCl2 + CO2 + H2O (3)  **Phần 2**: Mg + 2H2SO4 (đặc)  MgSO4 + SO2 +2H2O(4)  2Al + 6H2SO4 (đặc)  Al2(SO4)3 + 3SO2 + 6H2O (5)  2FeCO3 + 4H2SO4 (đặc) Fe2(SO4)3 + SO2 + 2CO2 + 4H2O(6) | **0,5**  **0,5**  **1,0** |

Tài liệu được chia sẻ bởi Website VnTeach.Com

https://www.vnteach.com