**SỞ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO ĐAKLAK**

**TRƯỜNG THPT NGUYỄN CÔNG TRỨ**

**KỲ THI OLYMPIC 10-3 LẦN THỨ VI**

**ĐỀ THI ĐỀ NGHỊ MÔN: HÓA; LỚP: 10**

**Tài liệu được chia sẻ bởi Website VnTeach.Com**

**https://www.vnteach.com**

**ĐỀ THI VÀ ĐÁP ÁN**

1. *(4 điểm)*

**1.1.** Một hợp chất tạo thành từ và . Trong phân tử M2X2 có tổng số các hạt proton, nơtron, electron bằng 164, trong đó số hạt mang điện nhiều hơn số hạt không mang điện là 52. Số khối của nguyên tử M lớn hơn số khối của nguyên tử X là 23.Tổng số hạt trong lớn hơn trong là 7

**1.1.1.** Xác định các nguyên tố M, X;

**1.1.2.** Xác định bộ bốn số lượng tử của electron cuối cùng trên M, X. Quy ước: -ml đến +ml

**1.2.**Xác định công thức VSEPR và trạng thái lai hóa nguyên tố trung tâm và dạng hình học của các phân tử CO2, H2O, NH3, BF3

**1.3** Một mảnh gỗ thu được trong hang động nơi cư trú của người thời cổ ở Nam Mỹ có độ phóng xạ của cacbon 14 (đối với mỗi gam cacbon) chỉ bằng 0,636 lần độ phóng xạ của gỗ mới đẵn ngày nay. Xác định niên đại của mảnh gỗ đó biết của cacbon 14 là 5730 năm.

|  |  |
| --- | --- |
| **ĐÁP ÁN** | **ĐIỂM** |
| **1.1.1..** Gọi ZM, ZX lần lượt là số proton trong nguyên tử M, X.  Gọi NM, NX lần lượt là số notron trong nguyên tử M, X.  4ZM + 2NM + 4ZX + 2NX = 164  4ZM -2NM + 4ZX -2NX = 52  ZM + NM -ZX -NX = 23  2ZM + NM - 1 -4ZX -2NX -2 = 7  Giải hệ phương trình:  ZM= 19; NM=20; ZX=8; NX=8;  M là K; X là O  **1.1.2.** Bộ bốn số lượng tử  K: n=4 l=0 m=0 s=+(1/2)  O: n=2 l=1 m=-1 s=-(1/2) | 0,25  0,25  0,25  0,25  0,5  0,5 |
| **1.2.**  CO2. AX2E0; Trạng thái lai hóa C là sp. Dạng đường thẳng.  NH3: AX3E1; Trạng thái lai hóa của N là sp3. Dạng chóp tam giác.  H2O: AX2E2; Trạng thái lai hóa của O là sp3. Phân tử dạng góc.  BF3: AX3E0; Trạng thái lai hóa của B là sp2. Tam giác đều | 0,25  0,25  0,25  0,25 |
| **1.3.** Hằng số phóng xạ của là:  Vì mảnh gỗ có độ phóng xạ của cacbon-14 (đối với mỗi gam cacbon) chỉ bằng 0,636 lần độ phóng xạ của gỗ mới đẵn ngày nay nên A = 0,636A0 | 0,5  0,25  0,25 |

1. *(4 điểm)*

**2.1**

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

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

FexOy + H2SO4→Fe2(SO4)3 + SO2 + H2O

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

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

**2.2.** **2.** Có 1 pin điện được thiết lập trên cơ sở điện cực Cu nhúng vào dung dịch Cu(NO3)2 0,1M và điện cực Ag nhúng vào dung dịch AgNO3 0,1M.

Biết: = + 0,34V và = +0,80V.

**a.** Viết sơ đồ pin, tính suất điện động của pin ở 25℃.

**b.** Tính nồng độ mol/lit các ion trong dung dịch khi pin ngừng hoạt động.

**2.3.** So sánh năng lượng AO của hai cấu hình electron sau đây của nguyên tử kali (Z = 19)

1s22s22p63s23p64s1 (a)

1s22s22p63s23p63d1 (b)

Tài liệu được chia sẻ bởi Website VnTeach.Com

https://www.vnteach.com

|  |  |
| --- | --- |
| **ĐÁP ÁN** | **ĐIỂM** |
| **2.1** *(1,5 điểm)*  **2.1.1.** 1 x FeS2 →Fe+3 + 2S+6 + 15e  3 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  x(3x-2y)  Phương trình phân tử:  2FexOy + (6x – 2y)H2SO4 → x Fe2(SO4)3 + (3x – 2y)SO2 + (6x – 2y) H2O  **2.1.2.**  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 | 0,25  0,25  0,25  0,25  0,25  0,25 |
| 2.2*(2 điểm)*  2 **a.** PTHH của phản ứng xảy ra trong pin khi pin hoạt động:  Cu + 2Ag+ → Cu2+ + 2Ag      **b.** Pin ngừng hoạt động:      Gọi x là nồng độ của Ag+ giảm đi trong quá trình hoạt động    Nồng độ Cu2+ tăng x/2 đơn vị  Ta có: | 0,5  0,5    0,25  0,25  0,5 |
| **2.3.** Vì các lớp electron bên trong giống nhau nên để so sánh ta chỉ cần quan tâm năng lượng AO của 3d với 4s   * Cấu hình (a): Một electron 4s bị chắn bởi 2 electron 1s; 8 electron 2s + 2p; 8 electron 3s + 3p      * Cấu hình (b): Một electron 3d bị chắn bởi 2 electron 1s; 8 electron 2s + 2p;   8 electron 3s + 3p (hệ số chắn khác cấu hình (a))    **Nhận xét:** E4s< E3d nghĩa là ở trạng thái cơ bản nguyên tử K có cấu hình electron (a) phù hợp với qui tắc Kleskopxki. | 0,25  0,25 |

1. *(4điểm)*

**3.1.**Tính nhiệt sinh chuẩn của As2O3 tinh thể biết rằng:

As2O3 (r) + 3H2O (l) 2H3 AsO3 (dd) ΔH1 = 31,59 kJ/mol

AsCl3 (r) + + 3H2O (l)H3AsO3 (dd) + 3HCl (dd) ΔH2 = 73,55 kJ/mol

As (r) + (k) AsCl3 (r) ΔH3 = -298,70 kJ/mol

HCl (k) + aq  HCl (dd) ΔH4 = -72,43 kJ/mol

 ΔH5 = -93,05 kJ/mol

 ΔH6 = -285,77 kJ/mol

**3.2.**Xét phản ứng: NH4COONH2(tt) CO2 (k) + 2NH3 với các giá trị nhiệt động như sau

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | NH4COONH2(tt) | CO2 (k) | NH3 |
|  | -645,2 | -393,5 | -46,2 |
|  | -458,0 | -394,4 | -16,6 |

**3.2.1.** Hỏi ở điều kiện 270C thì phản ứng đi theo chiều nào?

**3.2.2.**Tính biến thiên entropy của phản ứng ở điều kiện trên.

**3.2.3.**Nếu coi và của phản ứng không biến đổi theo nhiệt độ thì ở nhiệt độ nào phản ứng đổi chiều?

**3.3.** Trộn 100 ml dung dịch NH3 0,3M với 50ml dung dịch HCl 0,3M. Tính pH của dung dịch thu được. Biết 

|  |  |
| --- | --- |
| **ĐÁP ÁN** | **ĐIỂM** |
| **3.1** *(2 điểm)*  Yêu cầu của đề bài chính là tìm nhiệt tạo thành của phản ứng sau:  2As + O2 As2O3 ΔH7 = ?  Theo đề:  2H3 AsO3 (dd)As2O3 (r) + 3H2O (l) -ΔH1  AsCl3 (r) + + 3H2O (l)H3AsO3 (dd) + 3HCl (dd) ΔH2  As (r) + (k) AsCl3 (r) ΔH3  HCl (dd)HCl (k) + aq -ΔH4  -ΔH5  ΔH6  Tổ hợp các phản ứng từ đề bài ta có:  ΔH7= -ΔH1 + 2ΔH2 + 2ΔH3 - 6ΔH4 - 6ΔH5 + 3ΔH6  = -31,59 + 2 x 73,55 – 2 x 298,70 + 6 x 72,43 + 6 x 93,05 - 3 x 285,77 = **-346,32 (kJ/mol).** | 0,25  0,25  0,25  0,25  0,25  0,5 |
| **3.2***(2 điểm)*  **3.2.1.**Áp dụng công thức:  (phản ứng) =  = -394,4 + 2.(-16,6) – (-458,0) = 30,4 kJ  chiều nghịch.  **3.2.2.**(phản ứng) =  = -393,5 + 2.(-46,2) – (-645,2) = 159,3 kJ  Từ công thức  **3.2.3.**Để phản ứng xảy ra theo chiều thuận thì | 0,25  0,25  0,25  0,5 |
| Thành phần ban đầu:    Phản ứng: NH3 + H+→ NH4+  0,2M 0,1M  0,1M 0,1M  => thành phần dung dịch: NH4+ 0,1M; NH3 0,1M  => | 0,25  0,25  0,25 |

1. *(4 điểm)*

**4.1.** Cho khí H2 vào bình chân không dung tích 4,0 lít sao cho áp suất trong bình bằng 0,82 atm ở 5270C. Sau đó cho thêm 0,2 mol khí HI vào bình. Cân bằng sau được thiết lập:

H2 (k) + I2 (k) 2HI(k). Ở 5270C hằng số cân bằng K = 37,2. Tính:

**4.1.1**. Áp suất của hệ lúc cân bằng.

**4.1.2.** Độ phân li của HI thành H2 và I2.

**4.1.3.** Áp suất riêng phần của từng khí lúc cân bằng.

**4.2.** Tìm năng lượng liên kết trung bình của liên kết N – H trong phân tử NH3. Biết:

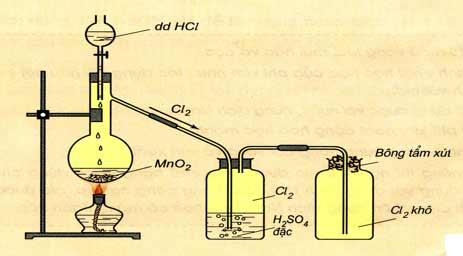
 N2 (K) + H2 (K)  NH3 (K)  = - 46,3 kJ

Cho biết năng lượng liên kết của H2 và N2 tương ứng là 941,4 kJ và 436,4 Kj

**4.3.** Có 5 lọ hóa chất khác nhau, mỗi lọ chứa một dung dịch của một trong các hóa chất sau: NaOH, HCl, H2SO4, BaCl2, Na2SO4. Chỉ được dùng thêm phenolphtalein (các điều kiện và dụng cụ thí nghiệm có đủ). Hãy trình bày phương pháp hóa học nhận ra 5 hóa chất trên và viết các phương trình phản ứng xảy ra (nếu có).

|  |  |
| --- | --- |
| **ĐÁP ÁN** | **ĐIỂM** |
| **4.1** *(2 điểm)*  **4.1.1**. Vì n = 0 nên áp suất trước và sau phản ứng không đổi. Ta có    **4.1.2**.  Phương trình: 2HI (k) H2 (k) + I2 (k) Hằng số cân bằng  Ban đầu: 0,2 0,05 0  Phản ứng: 0,2 0,1 0,1  Cân bằng: 0,2 – 0,2 0,05+0,1 0,1  mà do  nên KP = Kn = K’  hay 13%.  **4.1.3**. | 0,5  0,5  0,5  0,5 |
| **4.2***(1 điểm)*  = -(3. )  -46,3 = -( 3. )  EN-H = 558 KJ | 0,5  0,5 |
| **4.3** **( 1 điểm)**  Lấy một lượng vừa đủ mỗi mẫu hóa chất cho vào các ống nghiệm riêng biệt rồi đánh số thứ tự.  Nhỏ từ từ dung dịch phenolphtalein vào các ống nghiệm chứa các hóa chất nói trên,  + Nếu ống nghiệm nào hóa chất làm phenolphtalein từ không màu chuyển màu hồng là NaOH  + Ống nghiệm còn lại không có hiện tượng gì là HCl, H2SO4, BaCl2 và Na2SO4.  Nhỏ từ từ và lần lượt vài giọt dung dịch có màu hồng ở trên vào 4 ống nghiệm còn lại.  + Ống nghiệm nào làm mất màu hồng là các dung dịch axit HCl và H2SO4.(Nhóm I)  + Ống nghiệm nào không làm mất màu hồng là dung dịch muối BaCl2 và Na2SO4.  (Nhóm II).  PTHH: NaOH + HCl  NaCl + H2O  2NaOH + H2SO4  Na2SO4 + H2O  Nhỏ một vài giọt dung dịch của một dung dịch ở nhóm I vào hai ống nghiệm chứa dung dịch nhóm II  + Nếu không có hiện tượng gì thì hóa chất đó là HCl. Chất còn lại của nhóm I là H2SO4.  Nhỏ dung dịch H2SO4 vào hai ống nghiệm chứa hóa chất nhóm II  - Nếu thấy ống nghiệm nào kết tủa trắng thì ống nghiệm đó chứa dung dịch BaCl2.  - Ống nghiệm còn lại không có hiện tượng gì đó là hóa chất Na2SO4  + Nếu thấy ống nghiệm nào có kết tủa ngay thì dung dịch ở nhóm I là hóa chất H2SO4, ống nghiệm gây kết tủa BaCl2, ống nghiệm còn lại không gây kết tủa chứa hóa chất Na2SO4.  Hóa chất còn lại ở nhóm I là HCl.  PTHH: H2SO4 + BaCl2  BaSO4 ( kết tủa trắng) + 2HCl | 0,25  0,25  0,25  0,25 |

1. *(4 điểm)*

**5.1.** Trong phòng thí nghiệm, khí chlorine được điều chế theo sơ đồ bên. Hãy trả lời các câu hỏi sau:

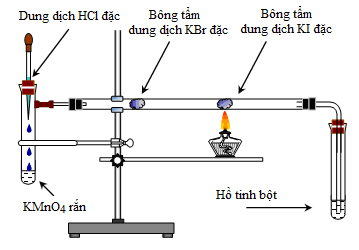
(a) Viết phương trình hóa học xảy ra.

(b) Khí chlorine thu được bằng phương pháp nào? (đẩy nước, đẩy không khí ngửa bình, đẩy không khí úp bình).

(c) H2SO4 đặc có vai trò gì?

(d) Để hạn chế khí chlorine điều chế được thoát ra môi trường người ta nút bình đựng khí chlorine bằng gì? Giải thích.

**5.2.** Bố trí thí nghiệm như hình sau:



Nêu hiện tượng và viết các phản ứng xảy ra khi thí nghiệm được tiến hành (Biết rằng iodine có phản ứng với hồ tinh bột tạo hợp chất màu xanh)

**5.3.** Hỗn hợp X gồm các chất rắn KMnO4, KClO3 và CaOCl2 trong đó O chiếm 32,12% khối lượng. Để hòa tan m gam X cần dùng vừa đủ dung dịch chứa 2,7 mol HCl đặc, đun nóng, sau phản ứng thấy thoát ra 26,0295 lít khí chlorine (đkc). Thành phần phần trăm khối lượng KMnO4 trong hỗn hợp X là bao nhiêu?

|  |  |
| --- | --- |
| **ĐÁP ÁN** | **ĐIỂM** |
| **5.1. ( 1 điểm)**  (a) MnO2 + 4HCl MnCl2 + Cl2 + 2H2O  (b) Khí chlorine thu được bằng phương pháp đẩy không khí ngửa bình vì khí chlorine nặng hơn không khí.  (c) Dùng H2SO4 để giữ lại hơi nước vì H2SO4 đặc có tính háo nước.  (d) Để hạn chế khí chlorine điều chế được thoát ra môi trường người ta nút bình đựng khí chlorine bằng bông tẩm dung dịch NaOH.  PTHH: Cl2 + 2NaOH → NaCl + NaClO + H2O | 0,25  0,25  0,25  0,25  0 |
| **5.2. ( 1 điểm)**  - Ống nghiệm chứa KMnO4 và đoạn thứ nhất ở của ống hình trụ nằm ngang có màu vàng lục vì có khí chlorine.  2KMnO4 + 16HCl → 2KCl + 2MnCl2 + 5Cl2↑ + 8H2O  - Đoạn giữa của ống hình trụ nằm ngang có màu đỏ nâu vì có hơi bromine sinh ra  Cl2 + 2KBr → 2KCl + Br2  - Đoạn cuối của ống hình trụ nằm ngang có màu tím vì có hơi iodine sinh ra  Br2 + 2KI → 2KBr + I2  - Ống nghiệm chứa hồ tinh bột chuyển màu xanh vì iodine sinh ra tác dụng với hồ tinh bột. | 0,25  0,25  0,25  0,25 |
| **5.3** **( 2 điểm)**  **Cách 1:**  PTHH: (1) 2KMnO4 + 16HCl → 2KCl + 2MnCl2 + 5Cl2 + 8H2O  x 8x 2,5x mol  (2) KClO3 + 6HCl → KCl + 3Cl2 + 3H2O  y 6y 3y mol  (3) CaOCl2 + 2HCl → CaCl2 + Cl2 + H2O  z 2z z mol  Đặt số mol KMnO4, KClO3 và CaOCl2 lần lượt là x, y, z mol.    **Cách 2:**  Đặt  BTe: ⇒ 5x+ 6y + 2z = 2,10 (1)  BTNT (Cl): ⇒ 8x + 6y + 2z = 2,7 (2)  Từ (1), (2) ta được: x = 0,2 mol, 3y + z = 0,55 mol. | 0,5  0,5  0,25  0,5 |