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

**ĐƠN VỊ: TRƯỜNG THPT NGUYỄN THÁI BÌNH**

**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.** Nguyên tử của nguyên tố X ở trạng thái cơ bản có 1 electron ở lớp ngoài cùng, electron này có số lượng tử phụ bằng số lượng tử từ và có tổng bốn số lượng tử là 4,5.

**a)** Xác định cấu hình electron nguyên tử của nguyên tố X?

**b)** Xác định vị trí của X trong bảng tuần hoàn?

**c)** Áp dụng quy tắc gần đúng Slater hãy tính năng lượng (eV) của electron cuối cùng của nguyên tử X.

**1.2.** Năng lượng ion hóa thứ nhất (I1, đơn vị kJ) của các nguyên tố thuộc chu kì 2 (không xếp theo thứ tự) là 1402, 2081, 520, 1314, 899, 1681, 801, 1086. Hãy gán các giá trị này cho các nguyên tố và giải thích.

**1.3.** Một mẫu đá uranynit có tỉ lệ khối lượng 206Pb : 238U = 0,0453. Cho chu kì bán hủy của 238U là 4,55921.109 năm. Hãy tính tuổi của mẫu đá đó.

**Đáp án Câu 1: (4 điểm)**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Câu 1** | **Đáp án** | **Điểm** |
| **1.1**  **(2 điểm)** | **a)** X có cấu hình lectron lớp ngoài cùng là ns1  => m = l = 0  ms = + ½  Đề => n + 0 + 0 + ½ = 4,5  => n = 4  => cấu hình lớp ngoài cùng của X là 4s1  Vậy cấu hình electron của nguyên tử nguyên tố X là:  TH1: 1s22s22p63s23p64s1  TH2: 1s22s22p63s23p63d54s1  TH3: 1s22s22p63s23p63d104s1  **b)**  TH1: 1s22s22p63s23p64s1 => Ô 19, chu kì 4, nhóm IA  TH2: 1s22s22p63s23p63d54s1 => Ô 24, chu kì 4, nhóm VIB  TH3: 1s22s22p63s23p63d104s1 => Ô 29, chu kì 4, nhóm IB  **c)**  TH1: 1s22s22p63s23p64s1  n = 4 => n\* = 3,7  b = 0.0,35 + 8.0,85 + 10.1 = 16,8  Z\* = Z – b = 19 – 16,8 = 2,2  => E4s1 = -13,6.(Z\*)2/(n\*)2 = -13,6.2,22/3,72 = -4,808 (eV)  TH2: 1s22s22p63s23p63d54s1  n = 4 => n\* = 3,7  b = 0.0,35 + 5.0,85 + 18.1 = 22,25  Z\* = Z – b = 24 – 22,25 = 1,75  => E4s1 = -13,6.(Z\*)2/(n\*)2 = -13,6.1,752/3,72 = -3,02 (eV)  TH3: 1s22s22p63s23p63d104s1  n = 4 => n\* = 3,7  b = 0.0,35 + 10.0,85 + 18.1 = 26,5  Z\* = Z – b = 29 – 26,5 = 2,5  => E4s1 = -13,6.(Z\*)2/(n\*)2 = -13,6.2,52/3,72 = -6,209 (eV) | **0,25**  **0,25**  **0,25**  **0,5**  **0,25**  **0,25**  **0,25** |
| **1.2.**  **(1 điểm)** | - giá trị I1 của các nguyên tố:   |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | **Ck 2** | Li | Be | B | C | N | O | F | Ne | | **I1 (kJ)** | 520 | 899 | 801 | 1086 | 1402 | 1314 | 1681 | 2081 |   - Năng lượng ion hóa thứ nhất (I1) khi đi từ Li đến Ne nhìn chung tăng dần, phù hợp với sự biến thiên nhỏ dần của bán kính nguyên tử.  - Ở nguyên tố Be (1s22s2) và N (1s22s22p3) có sự tăng bất thường là do nguyên tử các nguyên tố này có cấu hình electron ở phân lớp ngoài cùng bão hòa electron (Be) và bán bão hòa electron (N). Dây là những cấu hình bền nên cần một năng lượng lớn để tách electron thứ nhất ra khỏi nguyên tử . | **0,25**  **0,25**  **0,5** |
| **1.3.**  **(1 điểm)** | Số mol 238U phóng xạ = số mol 206Pb = (mol)  Khối lựng 238U ban đầu = 1 + . 298 = 1,0523 (g)  k =  k =  ln  => t =  ln = 3,35.108 năm | **0,25**  **0,25**  **0,25**  **0,25** |

**Câu 2. (4,0 điểm)**

**2.1. (0,75 điểm)** 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)

Cho biết

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| T0 (K) | ΔH0(KJ/mol) | ΔS0(J/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

**2.2. (1,25 điểm)**

Người ta tiến hành xác định tốc độ ở T0K theo thực nghiệm của phản ứng:

2NO + 2H2  N2 + 2H2O và được số liệu cho ở bảng sau:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Thí nghiệm | Nồng độ đầu (mol/l) | | Tốc độ phản ứng (mol/l.s) |
| NO | H2 |
| 1 | 0,5 | 1 | 0,05 |
| 2 | 1 | 1 | 0,2 |
| 3 | 1 | 2 | **x** |
| 4 | 1,25 | **y** | 0,125 |

**a.** Xác định hằng số tốc độ (l2/(mol2.s)) và viết biểu thức tính tốc độ phản ứng theo thực nghiệm ở T0K

**b.** Xác định các giá trị x, y

**2.3. (2,00 điểm)** Cho cân bằng hóa học sau: N2­O4 (k) 2NO2(k) (1)

Thực nghiệm cho biết khối lượng mol phân tử trung bình của hai khí trên ở 35oC bằng 72,45 g/mol và ở 45oC bằng 66,80 g/mol.

**a.** Tính độ phân li của N2O4 ở mỗi nhiệt độ trên?

**b.** Tính hằng số cân bằng KP của (1) ở mỗi nhiệt độ trên? Biết P = 1 atm

**c.** Cho biết theo chiều nghịch, phản ứng thu nhiệt hay tỏa nhiệt?

**Đáp án câu 2.**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Câu 2** | **ĐÁP ÁN** | **Điểm** |
| **2.1** | **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 ng­ợc 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 | **0,25**  **0,25**  **0,25** |
| **2.2** | **a.** Với phản ứng: 2NO + 2H2 → N2 + 2H2O  Biểu thức tính tốc độ phản ứng theo thực nghiệm v = k.[NO]a.[H2]b (1)  Ta có: v1 = k (0,5)a.1b = k (0,5)a = 0,05 (1)  v2 = k 1a.1b = k = 0,2 → k = 0,2 l2/(mol2.s) thay vào (1) ta được  0,5a = 0,25 → a = 2  Dựa vào đơn vị tính của v và k ta tính b như sau:  mol/(l.s) = [l2/(mol2.s)].(mol2/l2).(mol/l)b; (mol/l)b = mol/l → b = 1.  Biểu thức vận tốc: v = 0,2[NO]2.[H2]  **b.** Thí nghiệm 3 ta có: x = 0,2.12. 2 = 0,4 mol/l.s  Thí nghiệm 4 ta có y = [H2] = | **0,50**  **0,25**    **0,25**  **0,25** |
| **2.3** | **a**.Xét cân bằng: N2­O4(k)  2NO2(k) (1)  Gọi a là số mol của N2O4 có trong 1 mol hỗn hợp → số mol NO2 trong 1 mol hỗn hợp là (1 - a) mol  Ở 350C có = 72,45 g/mol = 92a + 46(1 - a)  → a = 0,575 mol = nN2O4 và nNO2 = 0,425 mol  N2­O4 (k) 2NO2 (k)  Ban đầu x 0  Phản ứng 0,2125 0,425  Cân bằng x - 0,2125 0,425  x - 0,2125 = 0,575→ x = 0,7875 mol , vậy **26,98%** Ở 450C có = 66,80 g/mol = 92a + 46(1 - a)  → a = 0,4521mol = nN2O4 và nNO2 = 0,5479 mol  N2­O4(k)  2NO2(k)  Ban đầu x 0  Phản ứng 0,27395 0,5479  Cân bằng x - 0,27395 0,5479  x - 0,27395 = 0,4521→ x = 0,72605 mol,vậy **37,73%**  **b.** ,  và P = 1 atm  Ở 350C **0,314 ;**  Ở 450C **0,664**  **c.**Từ kết quả thực nghiệm ta thấy, khi nhiệt độ tăng từ 350C lên 450C thì tăng. Có nghĩa khi nhiệt độ tăng cân bằng dịch chuyển theo chiều thuận. Vậy theo chiều thuận phản ứng thu nhiệt, nên theo chiều nghịch phản ứng **tỏa nhiệt**. | **0,25**    **0,25**    **0,25**  **0,25**  **0,25**  **0,25**    **0,50** |

**Câu 3. (4,0 điểm)**

**3.1. (2 điểm):**Có dung dịch NH3 10-2M, Kb của NH3 là 1,8.10-5.

**a)** Tính pH của dung dịch trên?

**b)** Hòa tan 0,535 gam NH4Cl vào 100 ml dung dịch trên. Tính pH của dung dịch thu được?

**3.2.** **(2,0 điểm):** Thêm 1ml dung dịch MgCl2 1M vào 100 ml dung dịch NH3 1M và NH4Cl 1M được 100ml dung dịch A, hỏi có kết tủa Mg(OH)2 được tạo thành hay không? Biết: =10-10,95 và ****= 10-4,75.

**Đáp án câu 3:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Câu 3** | **Nội dung** | **Điểm** |
| **3.1(2đ)** | **a)**  NH3 + H2O  NH4+ + OH-  ban đầu: 10-2M 0 0  phản ứng: x x x  [ ] : 10-2 - x x x  KCb = = 1,8.10-5  => x = 4,1536.10-4 = pOH  => pOH = 3,3816 => pH = 10,6184 | **0,25**    **0,25**  **0,5** |
| **b)** = = 0,01 mol => = 0,1M  NH3 + H2O  NH4+ + OH-  ban đầu: 10-2M 0,1 0  phản ứng: x x x  [ ] : 10-2 - x x + 0,1 x  KCb =  = 1,8.10-5  => x ≈ 1,8.10-6 = pOH => pOH = 5,7447 => pH = 8,2553 | **0,25**  **0,25**  **0,5** |
| **3.2(2,0đ)** | - Khi thêm 1ml dung dịch MgCl2 1M vào 100ml dung dịch đệm thì  ban đầu = 10-2 (M).  - Ta có: = [Mg2+][OH−]2 = 10-10,95  Để kết tủa Mg(OH)2 thì [Mg2+][OH−]2 ≥ 10-10,95  ⇒ [OH−]2 ≥  = 10-8,95  Hay [OH−] ≥ 10-4,475  - Dung dịch: NH4Cl 1M + NH3 1M.Cân bằng chủ yếu là:  NH3 + H2O   + OH−, = Kb = 10-4,75  Ban đầu 1 1  Phản ứng x x x  Cân bằng 1-x 1+x x  Kb =  = 10-4,75  ⇒ x = 10-4,75  Hay [OH−] = 10-4,75 < 10-4,475.  Vậy không xuất hiện kết tủa Mg(OH)2. | **0,5**  **0,5**  **0,5**  **0,5** |

**Câu 4: (4 điểm)**

**4.1. (2 điểm)** Cân bằng các phản ứng oxi hoá - khử sau:

***Theo phương pháp cân bằng electron:***

**a)** Cu2S + HNO3 → Cu(NO3)2 + CuSO4 + NO2 + H2O.

**b)** FeCl2 + KMnO4 + H2SO4 → Fe2(SO4)3 + Cl2 + K2SO4 + MnSO4 + H2O

***Theo phương pháp cân bằng ion-electron:***

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

**d)** CrI3 + KOH + Cl2 → K2CrO4 + KIO4 + KCl + H2O

**4.2. (2 điểm)** Cho phản ứng Fe2+ + Ag+  Fe3+ + Ag.

Biết : = 0,77(V);  = 0,8(V).

**a.** Ở điều kiện chuẩn phản ứng xảy ra theo chiều nào?

**b.** Tính hằng số cân bằng của phản ứng ở điều kiện chuẩn

**c.** Một dung dịch chứa Fe(NO3)3 1M; Fe(NO3)2 0,01M; Ag; AgNO3 0,01M. Xác định chiều của phản ứng trong điều kiện này?

**Đáp án câu 4:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **4.1** | Cân bằng các phản ứng oxi hoá - khử sau:  ***Theo phương pháp cân bằng electron:***  **a)** Cu2S + HNO3 → Cu(NO3)2 + CuSO4 + NO2 + H2O.  1 Cu2S → 2+ 10e  10  Phương trình phân tử:  Cu2S + 12 HNO3 → Cu(NO3)2 + CuSO4 +10NO2 + 6H2O  **b)** FeCl2 + KMnO4 + H2SO4 → Fe2(SO4)3 + Cl2 + K2SO4 + MnSO4 + H2O  5 2 FeCl2  → 2 + 2Cl20 + 6e  6   + 5e →  Phương trình phân tử:  10FeCl2 + 6KMnO4 + 24H2SO4→ 5 Fe2(SO4)3 + 10Cl2 + 3K2SO4 + 6MnSO4 + 24H2O  ***Theo phương pháp cân bằng ion-electron:***  a**) c)** KMnO4 + FeS2 + H2SO4 → Fe2(SO4)3 + K2SO4 + MnSO4 + H2O.  FeS2 + 8H2O → Fe3+ + 2S + 16H+ + 15e x 1  Mn + 8H+ + 5e → Mn2+ + 4H2O x 3  FeS2 + 3Mn + 8H+ → Fe3+ + 2S + 3Mn2+ + 4H2O  Phương trình phân tử:  6KMnO4 + 2FeS2 + 8H2SO4 → Fe2(SO4)3 + 3K2SO4 + 6MnSO4 + 8H2O.  **d)** CrI3 + KOH + Cl2 → K2CrO4 + KIO4 + KCl + H2O  Cr3+ + 3I- + 32OH- → CrO + 3IO+ 16H2O + 27e x2  Cl2 + 2e → 2Cl- x 27  2Cr3+ + 6I- + 64OH- + 27Cl2 → 2CrO + 6IO + 54Cl- + 32H2O  Phương trình phân tử:  2CrI3 + 64KOH + 27Cl2 → 2K2CrO4 + 6KIO4 + 54KCl + 32H2O | **0,25**  **0,25**  **0,25**  **0,25**  **0,25**  **0,25**    **0,25**  **0,25** |
| **2** | a. ΔE0 =  -  = 0,8 – 0,77 = 0,03(V)  Phản ứng xảy ra theo chiều thuận  b. K =  =  =  c. Ag+ + 1e  Ag  =  + 0,059lg= 0,8 + 0,059 lg0,01 = 0,682 (V)  Fe3+ + 1e  Fe2+  = + 0,059lg= 0,77 + 0,059lg= 0,888 (V)  ΔE =  - = 0,682 – 0,888 = - 0,206(V).  Vậy phản ứng xảy ra theo chiều nghịch | **0,5**  **0,5**  **0,25**  **0,25**  **0,5** |

**Câu 5:** **(4 điểm)**

**5.1. (1,5 điểm).**

Cho hỗn hợp A gồm hai muối NaX, NaY (X, Y là hai halogen kế tiếp). Để kết tủa hoàn toàn 2,2 gam hỗn hợp A cần 150 ml dung dịch AgNO3 0,2 M.

**a.**Tính khối lượng kết tủa thu được?

**b.** Xác định X, Y?

**c.** Biết có phản ứng sau đây xảy ra: X2 + KYO3 → KXO3 + Y2. Hãy kết luận chính xác X, Y?

**d.** Hãy cho biết chiều của phản ứng: X2 + KY → Y2 + KX ? giải thích?

**Đáp án câu 5.1:**

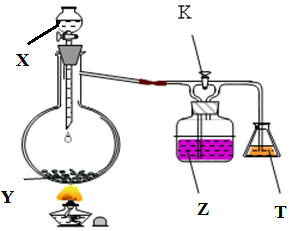
|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Câu 5:** | **5.1. (1,5 điểm).**  Na + AgNO3 →NaNO3 + Ag+  0,03 0,03 0,03  MA=23+ ==50,33  mkết tủa =(108+50,33).0,03=4,7499 4,75 gam  X là Clo, Y là Brom hoặc X là Brom, Y là Clo    (k)m (o)m (k)y (o)y  Tính khử: X2 > Y2, tính oxh : KYO3 >KXO3. Vậy X là Br, Y là Cl  Phản ứng: Br2 + KClO3 →KBrO3 + Cl2  Phản ứng xảy ra theo chiều Cl2 + 2KBr →2KCl + Br2  Vì tính oxi hóa Cl2 > Br2, tính khử Br- > Cl-. | **0,125**  **0,25**  **0,25**  **0,25**  **0,25**  **0,125**  **0,25** |

**5.2 (1,5 điểm) :** Từ đá vôi, muối ăn, H2O (các thiết bị coi như có đủ). Viết phương trình phản ứng điều chế calcium oxycholoride (CaOCl2 ) . Viết Công thức cấu tạo của calcium oxycholoride. Chỉ rõ số oxi hóa của từng nguyên tử chlorine trong phân tử calcium oxycholoride. Tại sao calcium oxycholoride có tính tẩy màu?

**Đáp án câu 5.2:**

|  |  |
| --- | --- |
| **5.2/ (1,5 điểm) :**  **+)**Các phản ứng: CaCO3 → CaO + CO2 ( nhiệt phân ở 10000C)  CaO + H2O → Ca(OH)2  2NaCl + 2H2O → 2NaOH + Cl2 + H2 (Điện phân dung dịch có màng ngăn)  Ca(OH)2 + Cl2 → CaOCl2 + H2O ( Sữa vôi,300C)  **+)**Công thức cấu tạo,số oxi hóa Cl : O Cl+1  Ca  Cl-1  **+)** Calcium oxycholoride có tính tẩy màu,Vì : **Do gốc ClO- có tính oxi hóa mạnh và có tính tẩy màu .** | **0,25**  **0,25**  **0,25**  **0,25**  **0,25**  **0,25** |

**5.3 (1 điểm) :** Cho sơ đồ thí nghiệm như hình vẽ:



Hãy cho biết hiện tượng xảy ra trong thí nghiệm khi khóa K đóng, khóa K mở và giải thích. Biết các chất X, Y, Z, T trong mỗi thí nghiệm lần lượt là: dung dịch HCl, KMnO4, dung dịch KBr, dung dịch FeCl2.

**Đáp án câu 5.3:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Câu 5 5.3** |  | **Điểm** |
|  | **Thí nghiệm**  \* Khi **K đóng**:  16HCl + 2KMnO4  2KCl + 2MnCl2 + 5Cl2 + 8H2O  Cl2 + 2KBr  2KCl + Br2  Dung dịch Z đậm màu dần lên  \* Khi **K mở**:  Cl2 + 2KBr  2KCl + Br2  Cl2 + 2FeCl2  2FeCl3  Dung dịch Z đậm màu dần lên và dung dịch T chuyển màu nâu đỏ | **0,25**  **0,25**  **0,25**  **0,25** |