|  |  |
| --- | --- |
| **SỞ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO HÀ NỘI****TRƯỜNG THPT CHU VĂN AN****-----\*\*\*-----** | **ĐÁP ÁN ĐỀ THI ĐỀ XUẤT DUYÊN HẢI BẮC BỘ** **Năm 2023****Môn: HÓA HỌC – LỚP 10** |
|  | Thời gian làm bài: 180 phút  |

**Câu 1. (2,5 điểm) Cấu tạo nguyên tử. Phản ứng hạt nhân. Định luật tuần hoàn.**

**1.** a)Viết cấu hình electron của nguyên tử O (Z= 8), xác định bộ 4 số lượng tử cho electron cuối cùng của nguyên tử oxi.

 b)Áp dụng biểu thức gần đúng Slater, hãy tính năng lượng của các electron phân lớp, lớp và toàn nguyên tử Oxi theo đơn vị eV.

 c) Ở nhiệt độ rất cao, nguyên tử oxy có thể bị ion hóa và tồn tại dưới dạng ion O7+. Dựa vào công thức tính năng lượng electron của Bohr.



Hãy tính bước sóng của bức xạ phát ra khi electron trong ion O7+ dịch chuyển từ mức năng lượng có n = 3 xuống mức có n=1.

Cho biết vận tốc ánh sáng C = 3,000.108 m.s-1; Hằng số Planck: h = 6.62×10–34 J.s

**2.** 210Po là một trong các đồng vị phóng xạ của nguyên tố polonium. 210Po phân rã α, tạo thành đồng vị bền 206Pb với chu kì bán rã 138,4 ngày.

 a) Một thiết bị phát hiện được độ phóng xạ nhỏ nhất là 10-4 μCi. Tính lượng 210Po nhỏ nhất (theo gam) mà thiết bị này có thể phát hiện được.

 b) Chất thải phóng xạ chứa 210Po được coi là an toàn với môi trường khi độ phóng xạ không vượt quá 0,25 μCi. Một mẫu chất thải ban đầu chứa 0,10 mg 210PoCl2 được coi là an toàn phóng xạ sau thời gian ngắn nhất bao nhiêu ngày?

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Câu 1** | **Hướng dẫn chấm** | **Điểm** |
| **1** | 1. a, Ở trạng thái cơ bản cấu hình electron của 8O là: 1s22s22p4 hay [2He] 2s22p4Bộ 4 số lượng tử cho electron cuối cùng của 8O: n = 2; l = 1; ml = -1; ms= -1/2.b. Theo slater Năng lượng của các electron trên phân lớp 1s:Năng lượng của các electron trên phân lớp 2s2p: Năng lượng của toàn nguyên tử oxi:c. Khi electron trong O7+ dịch chuyển từ mức năng lượng có n = 3 xuống mức có n=1 phát ra một bức xạ có năng lượng:Bước sóng của bức xạ là: | **0,5****0,5****0,5** |
| **Câu 1** |  |  |
| **2** | 1. Mối liên hệ giữa độ phóng xạ và khối lượng 210Po

 Khối lượng 210Po nhỏ nhất thiết bị đó phát hiện được làb) Mối quan hệ giữa thời gian và độ phóng xạ: Thời gian ngắn nhất để mẫu thải được coi là an toàn phóng xạ là:- Tính A0:=  (ngày) | **0.5****0.5** |

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

**Câu 2. (2,5 điểm) Cấu tạo phân tử. Tinh thể**

Trong mạng tinh thể của Beri borua, nguyên tử Bo kết tinh ở mạng lưới lập phương tâm mặt và trong đó tất cả các hốc tứ diện đã bị chiếm bởi nguyên tử beri. Khoảng cách ngắn nhất giữa 2 nguyên tử Bo là 3,29A0.

1. Vẽ hình biểu diễn sự chiếm đóng của nguyên tử Bo trong một ô mạng cơ sở.
2. Có thể tồn tại bao nhiêu hốc tứ diện, hốc bát diện trong một ô mạng? Từ đó cho biết công thức thực nghiệm của hợp chất này ( công thức cho biết tỉ lệ nguyên tử của các nguyên tố). Trong một ô mạng cơ sở có bao nhiêu đơn vị công thức trên?
3. Cho biết số phối trí của Be và Bo trong tinh thể này là bao nhiêu?
4. Tính độ dài cạnh a0 của ô mạng cơ sở , độ dài liên kết Be-B và khối lượng riêng của beri borua theo đơn vị g/cm3. Biết Be: 10,81 ; Bo 9,01

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Câu** | **Hướng dẫn chấm** | **Điểm** |
| 2 | 1. | 0,5 |
| 2. Có 8 hốc tứ diện, và 4 hốc bát diện.Mỗi nguyên tử Be chiếm một hốc tứ diện nên trong một ô mạng có 8 nguyên tử Be.NB= 8\*1/8 + 6\*1/2 = 4NB : NBe = 1:2 nên công thức thực nghiệm của hợp chất này là Be2B.Trong một ô mạng chứa 4 đơn vị công thức trên (Be8B) | 0,75 |
| 3. Số phối trí của Be = 4; số phối trí của B = 8 | 0,5 |
| 4. a0= 2\*3,29 a0 = 4,65Độ dài liên kết Be-B = a0 = 2,01A0m/V = \* = 1,90 gam/cm3 | 0,75 |

**Câu 3 (2,5 điểm) Nhiệt hóa học. Cân bằng hóa học trong pha khí.**

**1.** Hãy cho biết phản ứng 2Ni(l) + O2(k) → 2NiO(r) ở 1627 oC có thể tự diễn biến theo chiều thuận được không nếu áp suất riêng phần của oxi nhỏ hơn 150 Pa?

 *Cho*:(NiO) ở 1627 oC là -72,1 kJ. mol–1; Áp suất chuẩn P0 = 1,000.105 Pa;

0oC trong thang Celsius là 273,15 K.

 **2.** Người ta tiến hành tổng hợp NH3 với sự có mặt chất xúc tác Fe theo phản ứng sau:



Khi tổng hợp tỉ lệ mol N2 và H2 là 1 : 3. Trong quá trình tổng hợp chúng ta thu được các số liệu thực nghiệm sau:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Nhiệt độ | Ở Ptổng = 10 atmLượng % NH3 chiếm giữ | Ở Ptổng = 50 atmLượng % NH3 chiếm giữ |
| 350oC | 7,35 | 25,11 |
| 450oC | 2,04 | 9,17 |

**a.** Xác định Kp theo số liệu thực nghiệm của bảng trên.

**b.** Tính giá trị ΔH của phản ứng ở Ptổng đã cho.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Câu 3** | **Hướng dẫn chấm** | **Điểm** |
| **1.** | Từ phản ứng: 2Ni (l) + O2 (k)  2NiO (r) (1)  ta có: ΔG0phản ứng = -72,1.2 = -144,2 kJ/mol = -144200 J/mol → lnK =  9,127  → K = 9200,38. | **0,5** |
| Đối với phản ứng (1): Δn (k) = -1 → → Kp = K.P0-1= 9200,38.(1,000.105)-1 Mặt khác:với là áp suất cân bằng của oxi = 10,87 (Pa) Vậy phản ứng có xảy ra nếu 10,87Pa < < 150Pa. | **0,5** |
| **2.a.** | Hằng số cân bằng Kp được xác đinh theo biểu thức: \* Tại 350oC: Ptổng = 10 atm Theo đề, tại cân bằng lượng NH3 chiếm 7,35% nên  atm → atm Mặt khác lượng N2 và H2 ban đầu lấy theo tỉ lệ 1: 3 nên atm và atm Do đó: \* Tại 350oC: Ptổng = 50 atmTại cân bằng lượng NH3 chiếm 25,11% nên  atm →  atm atm và atmDo đó: \* Tại 450oC: Ptổng = 10 atm atm ; atm và atmDo đó: \* Tại 450oC: Ptổng = 50 atm atm ; atm và atmDo đó:  | **0,25****0,25****0,25****0,25** |
| **2.b.** | Tại áp suất tổng Ptổng = 10 atm:Thay số:   ΔHo = ‒52,199 J.mol‒1  Tại áp suất tổng Ptổng = 50 atm:   ΔHo = ‒51,613 J.mol‒1 | **0,5** |

**Câu 4 (2,5 điểm) Động hóa học (không có cơ chế).**

**1.** Ở 3100C sự phân hủy XY3 (khí) xảy ra theo phản ứng :

2XY3 (khí)  2X (rắn) + 3Y2 (khí) (1)

Theo thời gian phản ứng, áp suất chung của hệ đo được là:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| t (giờ) | 0 | 5,5 | 6,5 | 8 |
| P (mmHg) | 733,32 | 805,78 | 818,11 | 835,34 |

 Hãy chứng minh phản ứng trên là bậc 1. Tính hằng số tốc độ của phản ứng và thời gian nửa phản ứng.

**2.** Khi tiến hành phản ứng trên ở nhiệt độ T, sau 1 giờ, áp suất tổng cộng trong bình tăng 10% so với lúc bắt đầu (giả sử bậc phản ứng không đổi)

**a**. Tính hằng số tốc độ của phản ứngở nhiệt độ T.

**b**. Tính hệ số nhiệt độ của phản ứng, biết năng lượng hoạt hóa của phản ứng là 249,72 kJ/mol.

|  |  |
| --- | --- |
| **Hướng dẫn chấm** | **ĐIỂM** |
| **1.** Giả sử phản ứng bậc 1. Vì áp suất tỉ lệ với nồng độ chất nên phương trình động học có thể biểu diễn theo áp suất riêng phần:k  Với P0 là áp suất đầu của XY3, Pt là áp suất của XY3 ở thời điểm t.Gọi 3x là áp suất riêng phần của Y2 ở thời điểm t, ta có: 2XY3 (khí)  2X (rắn) + 3Y2 (khí) (1)Ban đầu P0 0 0t P0 - 2x 2x 3x  = 3x và Pt = P0 – 2x. Pchung = P0 + x  x = Pchung - P0 Pt  = P0 – 2x = P0 – 2.(Pchung - P0) Pt  = 3P0 – 2PchungTừ k  ta có:Thay số: k1 = 0,04 giờ-1 ; k2 = 0,04045 giờ-1; k3 = 0,04076 giờ-1; k1  k2  k3. Vậy phản ứng (1) là phản ứng bậc nhất.Hằng số tốc độ trung bình của phản ứng là: (0,04 + 0,04045 + 0,04076) = 0,0404 giờ-1 .Thời gian nửa phản ứng của phản ứng (1) là:  = 17,153 (giờ).**2.** **a.** Ở nhiệt độ T: hằng số tốc độ phản ứng là k’Sau 1 giờ : Pchung = 1,1Po  Ta có:k’ **=** = 0,2231 giờ-1**b.**   T = 603KCó:    γ = 2,35 | **0,75****0,5****0,75****0,25****0,25** |

**Câu 5 (2,5 điểm) Cân bằng acid – base và cân bằng ít tan.**

**1.** Tính thể tích dung dịch H2S 0,1M cần thêm vào 100 ml dung dịch chứa đồng thời CdCl2 0,01M và HCl 0,01M để nồng độ Cd2+ giảm còn 10-6M. (Khi tính bỏ qua sự tạo phức cloro của Cd2+)

 Cho: Cho pKa1,2 (H2S) = 10-7,02 ; 10-12,9 ; log\*βCdOH+ =-10,2; pKs (CdS) = 24

**2.** Dung dịch A gồm axit H2C2O4 0,1M và axit HA. Biết độ điện li của HA trong dung dịch A là 3,34.10-2 %.

**a.** Tính pKa của HA. Biết để trung hòa hoàn toàn 10 ml dung dịch A cần 25 ml dung dịch NaOH 0,12M.

**b.** Thêm 90 ml dung dịch NH3 0,04M vào 10 ml dung dịch A. Tính pH của dung dịch thu được.

 Cho H2C2O4 có: pKa1 = 1,25 và pKa2 = 4,27; NH4+ có pKa = 9,24

|  |  |
| --- | --- |
| **HƯỚNG DẪN CHẤM** | **ĐIỂM** |
| **1**Gọi thể tích dung dịch H2S là V ml.Phản ứng tạo kết tủa: Cd2+  + H2S CdS↓ + 2H+  K = Ka1.Ka2.Ks-1 = 106,08C   C’ -   TPGH: H2S ( M); H+  ( M); CdS↓ Vì môi trường axit nên quá trình tạo phức hiđroxo của Cd2+ và sự phân li của H2Slà không đáng kể.Xét cân bằng:  CdS↓ + 2H+   Cd2+  + H2S  K = 10-6,08C  [ ]  - 2.10-6 10-6   + 10-6 = 10-6,08  V = 10,68 ml  | **0,5****0,5** |
| **2****a.** H2C2O4 + 2NaOH → Na2C2O4 + 2H2OHA + NaOH → NaA + H2O Ta có: 10.0,1.2 + 10.CHA = 25.0,12 CHA = 0,1M. [A-] =CHA.α HA = 0,1.3,34.10-4 = 3,34.10-5M[HA] = CHA - [A-] ≈ 0,1M nên HA phân li không đáng kểTrong dung dịch có các cân bằng:H2C2O4  H++HC2O4-Ka1 = 10-1,25 (1)HC2O4- H++ C2O42- Ka2 = 10-4,27 (2)HA  H++ A- KHA (3)H2O  H++ OH- KWGiả sử KHA << Ka1Ka1 >> Ka2 >> KW nên tính theo cân bằng (1), ta có: H2C2O4  H++HC2O4-Ka1 = 10-1,25 (1)Ban đầu 0,1M[ ] 0,1 – x x x   = 10-1,25 x = 0,052M = [H+]KHA =  =  = 10-4,76**b.** Thêm NH3 dung dịch A:CNH3 = 0,04.90/100 = 0,036M; CHA = CH2C2O4 = 0,1.10/100 = 0,01M.Các phản ứng xảy ra: NH3 + H2C2O4 →NH4++ HC2O4- K1 = 107,99 >> 102 : phản ứng hoàn toàn.NH3 + HC2O4- →NH4++ C2O42- K2 = 104,97 >> 102 : phản ứng hoàn toàn. NH3 + → NH4++ A-  K3 = 104,48 >> 102 : phản ứng hoàn toàn.Dung dịch sau phản ứng:NH4+ 0,03M; NH3 0,006M; A-0,01M; C2O42- 0,01MCó các cân bằng sau: HA NH4++ H2O  NH3 + H3O+ Ka (NH4+) = 10-9,24 (1)NH3 + + H2O  NH4+ + OH- Kb (NH3) = 10-4,76 (2) A- + H2O  HA + OH- Kb (A-) = 10-9,24 (3)C2O42- + H2O  HC2O4- + OH- Kb1 = 10-9,73 (4) So sánh các hằng số K, ta thấy cân bằng chiếm ưu thế trong dung dịch là cân bằng (2). Do đó có thể xem dung dịch thu được như một dung dịch đệm gồm NH3 0,006M và NH4+ 0,03M.Gần đúng: pH = 9,24 + lg(0,006/0,03) = 8,54.  | **0,5****0,25****0,5****0,25** |

**Câu 6 (2,5 điểm) Phản ứng oxi hóa – khử. Pin điện (không liên quan phức chất).**

Cho giản đồ quá trình khử - thế khử: quá trình khử diễn ra theo chiều mũi tên, thế khử chuẩn được ghi trên các mũi tên và đo ở pH = 0.



 **1.** Tính và .

 **2.** Dựa vào tính toán, cho biết Cr(IV) có thể dị phân thành Cr3+ và Cr(VI) được không?

 **3.** Viết quá trình xảy ra với hệ oxi hóa – khử /Cr3+ và tính độ biến thiên thế của hệ ở nhiệt độ 298 K, khi pH tăng 1 đơn vị pH.

 **4.** Phản ứng giữa K2Cr2O7 với H2O2 trong môi trường axit (loãng) được dùng để nhận biết crom vì sản phẩm tạo thành có màu xanh. Viết phương trình ion của phản ứng xảy ra và cho biết phản ứng này có thuộc loại phản ứng oxi hóa – khử hay không? Vì sao? Ghi số oxi hóa tương ứng trên mỗi nguyên tố.

*Cho*: = 1,33 V; Hằng số khí R *=* 8,3145 J.K–1.mol–1

 Hằng số Farađay F = 96485 C.mol–1.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Câu 6** | **Hướng dẫn chấm** | **Điểm** |
| **1** | Từ giản đồ ta có: 3.(-0,744) = -0,408 + 2 →  = -0,912 (V)  0,55 + 1,34 +  – 3.0,744 = 6.0,293 →  = +2,1 (V)  | **0.5** |
| **2** | Cr(IV) có thể dị phân thành Cr3+ và Cr(VI) khi ΔG0 của quá trình < 0.2Cr(IV) + 2 e → 2Cr3+  (1)  =  = 2,1 V → = -nF = - 2.2,1.F Cr(VI) + 2 e → Cr(IV) (2)  =  = 0,945 (V) → = -nF = - 2.0,945.F Từ (1) và (2) ta có: 3Cr(IV) → 2Cr3+ + Cr(VI)  = -= - 2.(2,1 - 0,945).F < 0 → Vậy Cr(IV) có dị phân. | **0,5****0,5** |
| **3** |  + 14H+ + 6e  2Cr3+ + 7H2O  Độ biến thiên của thế:  (V). | **0,5** |
| **4** | +6 -2 +1 -1 +1 +6,-2/-1 +1 -2  + 4H2O2 + 2H+ → 2CrO5 + 5H2O  Phản ứng trên không phải là phản ứng oxi hóa-khử vì số oxi hóa của các nguyên tố không thay đổi trong quá trình phản ứng. Trong CrO5, số oxi hóa của crom là +6 và của oxi là -2, -1 do peoxit CrO5 có cấu trúc:*.* | **0,5** |
|  **Câu 7 (2,5 điểm) Halogen. Oxygen – Sulfur.****1.** Chất lỏng A trong suốt, không màu; về thành phần khối lượng, A có chứa 8,3% hiđro; 59,0% oxi; còn lại là clo. Khi đun nóng A đến 1100C, thấy tách ra khí X, đồng thời khối lượng giảm đi 16,8%, khi đó chất lỏng A trở thành chất lỏng B. Khi làm lạnh A ở dưới 00C, thoạt đầu tách ra tinh thể Y không chứa clo; còn khi làm lạnh chậm ở nhiệt độ thấp hơn nữa sẽ tách ra tinh thể Z chứa 65% clo về khối lượng. Khi làm nóng chảy tinh thể Z có thoát ra khí X. Cho biết công thức và thành phần khối lượng của A, B, X, Y, Z?**2**. Cho 6,00 gam mẫu chất chứa Fe3O4, Fe2O3 và các tạp chất trơ. Hòa tan mẫu vào lượng dư dung dịch KI trong môi trường axit (khử tất cả sắt thành Fe2+) tạo ra dung dịch A. Pha loãng dung dịch A đến thể tích 50ml. Lượng I2 có trong 10ml dung dịch A phản ứng vừa đủ với 5,50 ml dung dịch Na2S2O3 1,00M (sinh ra ). Lấy 25 ml mẫu dung dịch A khác, chiết tách I2, lượng Fe2+ trong dung dịch còn lại phản ứng vừa đủ với 3,20 ml dung dịch KMnO4 1,00M trong dung dịch H2SO4. **a**. Viết phương trình hóa học của các phản ứng xảy ra (dạng phương trình ion thu gọn). **b**. Tính phần trăm khối lượng Fe3O4 và Fe2O3 trong mẫu ban đầu |

|  |  |
| --- | --- |
| **Hướng dẫn chấm** | **Điểm** |
| **1**. Đặt tỉ lệ số nguyên tử H:O:Cl trong A là a:b:c. Ta có: : : = 8,3 : 3,69 : 0,92 = 9 : 4 : 1Ta thấy, không tồn tại chất ứng với công thức H9O4Cl. Tuy nhiên, tỉ lệ H:O là 9:4 gần với tỉ lệ của các nguyên tố trong phân tử H2O. - Có thể suy ra chất lỏng A là dung dịch của HCl trong H2O với tỉ lệ mol là 1 : 4 với C% HCl =  = 33,6%- Khi tăng nhiệt độ sẽ làm giảm độ tan của khí, hợp chất X thoát ra từ A là khí hiđro clorua (HCl).- Do giảm nồng độ HCl ⇒ C% HCl còn lại = = 20,2% ⇒ Chất lỏng B là dung dịch HCl nồng độ 20,2%. (Dung dịch HCl ở nồng độ 20,2% là hỗn hợp đồng sôi, tức là hỗn hợp có thành phần và nhiệt độ sôi xác định).- Khi làm lạnh dung dịch HCl ở dưới 0oC, có thể tách ra tinh thể nước đá Y. - Khi làm lạnh ở nhiệt độ thấp hơn, thì tách ra tinh thể Z là HCl.nH2O. - Tinh thể Z có khối lượng mol phân tử là  = 54,5 g/mol ⇒ thành phần tinh thể Z là: HCl.H2O.  | **0,5****0,5** |
| 2.  (1) (2) (3) (4)  (5) Trong 25 ml: =0,016 (mol)→ trong 10ml = 6,4x10-3(mol)Từ (3) và (4): = = 5,5x1x10-3 = 5,5x10-3(mol)Từ (3): ==5,5x10-3(mol) =2(+)Có thể xem Fe3O4 như hỗn hợp Fe2O3.FeO== 6,4x10-3 – 5,5x10-3 = 9x10-4(mol)= =1,85x10-3(mol).Trong 50 ml : =4,5x10-3(mol) → =1,044 gam→ % khối lượng Fe3O4 = 1,044/6 x 100% = 17,4%  = 9,25x10-3(mol) →=1,48 gam→ % khối lượng Fe2O3 = 1,48/6 x 100% = 24,67% | **0,5****0,5** |

**Câu 8. (2,0 điểm) Đại cương hữu cơ (quan hệ giữa cấu trúc và tính chất)**

**1.** Gọi tên theo danh pháp IUPAC các chất hữu cơ sau:

 

**2.**

a)Quy kết các giá trị nhiệt độ sôi (oC) sau: 116, 194, 201 phù hợp cho 3 đồng phân vị trí của nitrophenol. Giải thích ngắn gọn.

b) So sánh và giải thích ngắn gọn tính axit của H trong các phân tử sau:



**3.** Xác định cấu dạng bền của các hợp chất A, B trong các môi trường: a) metanol; b) octan.



|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Câu** | **Đáp án** | **Điểm** |
| **10** |  | **0,5****0,5** |
| **a) + Quy kết nhiệt độ sôi****+ Giải thích:** - o-nitrophenol có liên kết H nội phân tử=> nhiệt độ sôi thấp nhất- p-nitrophenol có liên kết H liên phân tử bền nhất và H/OH linh động nhất vì nhóm NO2 gây hiệu ứng –I, -C mạnh.- m-nitrophenol có liên kết H liên phân tử , H/OH không linh động bằng H/OH của p-nitrophenol vì nhóm NO2 gây hiệu ứng –I. | **0,25****0,25** |
| **b)**- S**o sánh:** Tính axit của: **A** > **C** > **B**. **- Giải thích: A** tạo ra anion là hệ thơm nên bền hơn cả, **B** tạo ra anion là hệ phản thơm nên anion kém bền nhất, **C** tạo ra anion hệ không thơm. | **0,25****0,25** |
| **Các cấu dạng có thể có của A, B:** **Giải thích:**+ Metanol là dung môi phân cực, các chất tồn tại ở các dạng momen lưỡng cực lớn nhất hay liên kết hidro liên phân tử với dung môi: nên chất A tồn tại ở dạng A1; chất B tồn tại ở dạng B1.+ Octan là dung môi không phân cực, các chất tồn tại ở các cấu dạng sao cho momen lưỡng cực nhỏ, phân tử ít phân cưc nhất: nên chất A tồn tại ở dạng A2; chất B ở dạng B2 | **0,25****0,25** |

**-----Hết-----**

**Giáo viên ra đề**

**NGUYỄN VĂN KIÊN: 0914850023**

**ĐỖ THỊ NGỌC MAI: 0949834838**