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

**ĐƠN VỊ: TRƯỜNG THPT PHAN ĐĂNG LƯU**

**KỲ THI OLYMPIC TRUYỀN THỐNG 10-3 LẦN THỨ VI NĂM 2023**

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

**ĐỀ THI VÀ ĐÁP ÁN**

**Câu 1:** Cấu tạo nguyên tử. Hệ thống tuần hoàn. Liên kết hóa học.

**1.1:(2 điểm)** X, Y là hai phi kim. Trong nguyên tử X, Y có số hạt mang điện nhiều hơn số hạt không mang điện lần lượt là 14 và 16. Hợp chất A có công thức XY**n** có đặc điểm:

* X chiếm 15,0486% về khối lượng
* Tổng số proton là 100
* Tổng số nơtron là 106

a. Xác định tên nguyên tố X, Y. Cho biết bộ bốn số lượng tử của electron cuối cùng trên X, Y

(quy ước các electron chiếm các orbital bắt đầu từ m có trị số nhỏ trước)

b. Biết X, Y tạo với nhau hai hợp chất là A, B. Viết cấu trúc hình học và cho biết trạng thái lai hoá của nguyên tử trung tâm của A, B.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Câu 1** | **ĐÁP ÁN** | **Điểm** |
| **1.1**  **(2,0 điểm)** | **a).** Trong hợp chất XYn có: PX + nPY = 100 (1)  NX + nNY = 106 (2)   1. và (2) → PX + NX + n(PY + NY) = 206.   Hay: AX + nAY = 206 (3)  Mặt khác  (4)  Từ (3) và (4) ta được: AX = 31 (5)  Trong nguyên tử X có: 2Px – NX = 14 (6)  Từ (5) và (6) ta được: PX = 15; NX = 16.  Vậy X là nguyên tố Phốt pho. X là photpho 15P có cấu hình e : [Ne]3s23p3 nên ***e*** cuối cùng có bộ bốn số lượng tử là:  *n =3, l=1, m = +1, s = +1/2*  Thay PX và NX vào (1) và (2) ta được: n(PY + NY) = 5 (7)  Trong nguyên tử Y có: 2PY – NY = 16 Suy ra: NY = 2PY – 16 (8)  Từ (7) và (8) suy ra:   |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | n | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | PY | 21 | 18,5 | 17,67 | 17,25 | 17 | | Kết luận | loại | loại | loại | loại | chọn |   Suy ra: PY = 17, AY = 35.  Vậy: Y là 17Cl có cấu hình e : [Ne]3s23p5 nên ***e*** cuối cùng có bộ bốn số lượng tử là:  *n = 3; l =1; m = 0, s = -1/2*  **b).** Công thức phân tử của XYn  là PCl5.  P ở trạng thái lai hoá sp3d.  Dạng hình học: lưỡng tháp tam giác. | **0,25**  **0,25**  **0,25**  **0,25**  **0,25**  **0,25**  **0,25** |

**1.2. (1.0 điểm)**

137Ce tham gia phản ứng trong lò phản ứng hạt nhân, có chu kì bán hủy 30,2 năm. 137Ce là một trong những đồng vị bị phát tán mạnh ở nhiều vùng của châu Âu sau tai nạn hạt nhân Trecnibun. Sau bao lâu lượng chất độc này còn 1% kể từ lúc tai nạn xảy ra.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Câu 1** | **ĐÁP ÁN** | **Điểm** |
| **1.2**  **(1,0 điểm)** | công thức:  K =  Mà k =  (năm)  Vậy sau 200,46 năm thì lượng chất độc trên còn 1% kể từ lúc tai nạn xảy ra. | **0,25**  **0,25**  **0,5** |

**1.3.( 1điểm)**

Bạc kim loại có cấu trúc tinh thể lập phương tâm diện. Bán kính nguyên tử của Ag và Au lần lượt là: RAg = 144 pm.

**a)** Tính số nguyên tử Ag có trong một ô mạng cơ sở.

**b)** Tính khối lượng riêng của bạc kim loại.

( biết MAg = 108)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Câu 1** | **ĐÁP ÁN** | **Điểm** |
| **1.3**  **(1,0 điểm)** | **a/**  - Ở mỗi đỉnh và ở tâm mỗi mặt đều có một nguyên tử Ag  - Nguyên tử Ag ở đỉnh, thuộc 8 ô mạng cơ sở  - Nguyên tử Ag ở tâm của mỗi mặt, thuộc 2 ô mạng cơ sở  - Khối lập phương có 8 đỉnh, 6 mặt  ⇒ Số nguyên tử Ag có trong 1 ô cơ số là 8 . + 6 .  = 4  **b/**  Gọi d là độ dài đường chéo của mỗi mặt, a là độ dài mỗi cạnh của một ô mạng cơ sở  Từ hình vẽ một mặt của khối lập phương tâm diện, ta có:  d = a = 4RAg ⇒ a = 2RAg. = 2,144. = 407 (pm)  ⇒ Khối lượng riêng của Ag là: | 0,25  0,25  0,25  0,25 |

**Câu 2:** Lý thuyết về phản ứng hóa học.

**2.1. (1,5điểm):** Tại 250C, G0 tạo thành của các chất như sau: (theo Kj/mol)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **G0** | **H2O(K)** | **CO2 (k)** | **CO(k)** | **H2O(l)** |
| **Kj/mol** | -228,374 | - 394,007 | - 137,133 | - 236,964 |

a) Tính Kp của phản ứng

CO(k) + H2O(l)  H2(k) + CO2(k) tại 250C

b) Tính P hơi nước ở 250C

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Câu 2** | **ĐÁP ÁN** | **Điểm** |
| **2.1**  **(1,5điểm)** | **a)**  CO(k) + H2O(l)  H2(k) + CO2(k)  G0298pư = G0H2(k) + G0 CO2(k) - G0 CO(k) - G0 H2O(l)  = 0 – 394,007 + 137,133 + 266,946 = - 19,91 Kj/mol  Mà : G0 = - RT lnKp = - RT.2,303lgKp  lg Kp = = = 3,4894  Kp = 103,4894 = 3,086.103  **b)** Xét cân bằng:  H2O(l)  H2O(k)  G0298pư = G0 H2O(k) - G0 H2O(l)  = - 228,374 + 236,946 = 8,59 Kj/mol  lg Kp =  = = -1,5055  Kp = 10-1,5055 = 3,12 .10- 2  vậy P H2O(k) = 3,12.10-2 atm | 0,25đ  0,5đ  0,25đ  0,25đ  0,25đ |

**2.2.** Đặc điểm liên kết và một số tính chất vật lí cũng như hóa học của các hợp chất hiđrohalogenua được trình bày trong bảng sau:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Hợp chất HX** | **HF** | **HCl** | **HBr** | **HI** |
| dHX (Å) | 0,91 | 1,27 | 1,41 | 1,60 |
| EHX (Kcal/mol) | 135 | 102 | 87 | 71 |
| t0s (0C) | 19,90 | -85,03 | -66,72 | -35,35 |
| Ka | 10-4 | 107 | 109 | 1011 |

Với: - dHX là độ dài liên kết trong phân tử HX

- EHX là năng lượng cần để cắt đứt liên kết trong phân tử HX (năng lượng liên kết)

- t0s là nhiệt độ sôi ở áp suất 1 atm

- Ka là hằng số phân li axit HX

a) Giải thích sự biến đổi độ dài liên kết, năng lượng liên kết, nhiệt độ sôi và tính axit của các hợp chất HX?

b) Người ta có thể điều chế các đơn chất halogen (X2) bằng cách điện phân muối halogenua tương ứng ở trạng thái nóng chảy hay dung dịch. Riêng F2 chỉ có thể điều chế bằng cách điện phân muối nóng chảy, giải thích?

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Câu 2** | **ĐÁP ÁN** | **Điểm** |
| **2.2**  **(2,0 điểm)** | **a)**  - Khi đi từ trên xuống trong nhóm VIIA bán kính của halogen tăng dần từ F đến I, dẫn đến độ dài liên kết H-X tăng dần.  - độ dài liên kết H-X tăng dần dẫn đến độ bền liên kết giảm nên năng lượng liên kết giảm  - Giữa các phân tử HF có liên kết hiđro liên phân tử nên nhiệt độ sôi cao đột ngột. Khi đi tử HCl đến HI yếu tố quyết định nhiệt độ sôi là lực Vandevan, do phân tử khối tăng nên lực Vandevan tăng dẫn đến nhiệt độ sôi tăng dần từ HCl đến HI.  - Tính axit của HX được quyết định bởi khả năng phân li ra H+. Do độ bền liên kết giảm từ HF đến HI nên khả năng phân li ra H+ tăng dần tử HF đến HI dẫn đến Ka tăng dần (tính axit tăng dần). Riêng HF còn có liên kết hiđro liên phân tử nên Ka rất nhỏ so với các chất còn lại.  **b)**  F2 chỉ điều chế được bằng pp điện phân nóng chảy mà không điều chế được bằng pp điện phân dung dịch vì F2 phản ứng mãnh liệt với nước.  2F2 + 2H2O → 4HF + O2 | 0,25  0,25  0,5  0,5  0,5 |

**Câu 3:** Dung dịch và sự điện li.

**3.1( 2 điểm).**  Dung dịch A chứa hỗn hợp MgCl2 10M và FeCl3 10M. Tìm trị số pH thích hợp để tách Fe3+ ra khỏi dung dịch A dưới dạng kết tủa hidroxit.

Cho biết tích số hòa tan: KS(Mg(OH)2) = 1,12.10 và KS(Fe(OH)3) = 3,162.10 .

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Câu 3** | **ĐÁP ÁN** | **Điểm** |
| **3.1.**  **(2,0 điểm)** | Để tách hết Fe3+ ở dạng kết thì : *không có Mg(OH)2 và [Fe3+] ≤ 10-6*.  *Tách hết Fe3+:* [Fe3+] ≤ 10-6 và Ks = [Fe3+].[OH-] = 3,162.10-8  ⇒ [Fe3+] =  ≤ 10-6 ⇒[OH-] ≥ = 3,162.10  ⇒ [H] ≤ = 0,32.10 ⇒ ***pH ≥ 3,5***  *Không có Mg(OH)2↓:* [Mg2+].[OH-]<1,12.10  ⇒ [OH-]<= 3,35.10⇒ [H] > ⇒ ***pH < 10,5***  Vậy: ***3,5 ≤ pH < 10,5*** | 0,25  0,5  0,5  0,5  0,25 |

**3.2(2điểm).** Tính pH của dung dịch thu được khi trộn 10ml dung dịch axit axêtic (CH3COOH) 0,10M trộn với 10ml dung dịch HCl có pH = 4,0.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Câu 3** | **ĐÁP ÁN** | **Điểm** |
| **3.1.**  **(2,0 điểm)** | Dung dịch HCl có pH = 4,0 ⇒ [H+] = [HCl] = 10-4M  Sau khi trộn:    HCl → H+ + Cl-  5.10-5M 5.10-5M  CH3COOH  CH3COO- + H+  C 0,05M 0 5.10-5M  ∆C x x x  [ ] 0,05-x x 5.10-5 + x    x2 + 5.10-5x ≈ 8,69.10-7 – 1,738.10-5x  x2 + 6,738.10-5x – 8,69.10-7 = 0  x = 9,0.10-4M (nhận)  x = -9,646.10-4M(loại)  pH = -lg[H+] = -lg(5.10-5 + x) = 3,022 | 0,25  0,25  0,5  0,5  0,5 |

**Câu 4:** Phản ứng oxi hóa – khử. Điện hóa.

**4.1. (1,0 điểm)**

Lập phương trình hóa học của các phản ứng oxi hóa khử sau bằng phương pháp thăng bằng electron.

1. KMnO4 + FeS2 + H2SO4→ Fe2(SO4)3 + K2SO4 + MnSO4 + H2O.
2. FexOy + H2SO4→Fe2(SO4)3 + SO2 + H2O

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Câu 4** | **ĐÁP ÁN** | **Điểm** |
| **4.1.**  **(1,0 điểm)** | **a)** 1 x FeS2 →Fe+3 + 2S+6 + 15e  3 x Mn+7 + 5e →Mn2+  6KMnO4 + 2FeS2 + 8H2SO4 →Fe2(SO4)3 + 3K2SO4 + 6MnSO4 + 8H2O.    b/ 2 x xFe+2y/x → xFe+3 + 3x-2y  (3x-2y) x  2FexOy + (6x – 2y)H2SO4 → x Fe2(SO4)3 + (3x – 2y)SO2 + (6x – 2y) H2O | 0,5  0,5 |

**4.2.(1,5 điểm)** Cân bằng các phản ứng oxi hóa khử theo phương pháp thăng bằng ion- electron:

a. Al + HNO3  Al(NO3)3 + N2O + NO + H2O.

Cho biết tỉ lệ mol: 

b. M + HNO3 → M(NO3)n + NxOy + H2O.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Câu 4** | **ĐÁP ÁN** | **Điểm** |
| **4.2**  **(1,5điểm)** | a) 22168Al + 84642HNO3  22168Al(NO3)3 + 6045N2O + 6048NO + 42321H2O  Cho biết tỉ lệ mol:    **b)** M + HNO3 → M(NO3)n + NxOy + H2O.  (5x-2y) M → Mn+ + ne (0,5đ)  n xN + (6x-2y)H+ + (5x-2y)e → NxOy + (3x-y)H2O  (5x-2y)M + nxN + (6x-2y)nH+ → (5x-2y)Mn++ nNxOy + (3x-y)nH2O  (5x-2y)M + (6nx-2ny)HNO3 → (5x-2y)M(NO3)n + nNxOy + (3nx-ny)H2O. | 0,25  0,5  0,5  0,25 |

**4.3.** **( 1,5 điểm)**Người ta lập một pin gồm hai nửa pin sau:

Zn/Zn(NO3)2 (0,1M) và Ag/AgNO3 (0,1M) có thể chuẩn tương ứng bằng -0,76V và 0,80V

a. Thiết lập sơ đồ pin và các dấu ở 2 điện cực.

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

c. Tính E của pin.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Câu 4** | **ĐÁP ÁN** | **Điểm** |
| **4.3**  **(1,5 điểm)** | **a.**  (-) Zn| Zn(NO3)2 0,1M || AgNO3 0,1M| Ag (+)  **b.**  Tại (-) có sự oxi hóa Zn – 2e → Zn2+  Tại (+) có sự khử Ag+ : Ag+ + e → Ag  Phản ứng tổng quát khi pin làm việc:  Zn + 2Ag+ → Zn2++ 2Ag  **c.**    Epin = | 0,25  0,5  0,25  0,25 |

**Câu 5:** Nhóm Halogen

**5.1**. **(1 điểm)** Bố trí thí nghiệm như hình sau:



Nêu hiện tượng và viết các phản ứng xảy ra khi thí nghiệm được tiến hành.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Câu 5.1** | **ĐÁP ÁN** | **Điểm** |
|  |  |  |
| + Ống nghiệm chứa KMnO4 và đoạn thứ nhất ở của ống hình trụ nằm ngang có màu vàng lục vì có khí clo.  2KMnO4 + 16HCl → 2KCl + 2MnCl2 + 5Cl2↑ + 8H2O | 0,25 |
| + Đoạn giữa của ống hình trụ nằm ngang có màu đỏ nâu vì có hơi brom sinh ra  Cl2 + 2KBr → 2KCl + Br2 | 0,25 |
| + Đoạn cuối của ống hình trụ nằm ngang có màu tím vì có hơi iot sinh ra  Br2 + 2KI → 2KBr + I2  + Ống nghiệm chứa hồ tinh bột chuyển màu xanh vì iot sinh ra tác dụng với hồ tinh bột | 0,25  0,25 |

**5.2.(1,5 điểm)** Cho dung dịch chứa 19,0 gam muối clorua của một kim loại hóa trị (II) không đổi tác dụng vừa hết với dung dịch chứa 22,0 gam muối sunfua, thu được 11,6 gam kết tủa. Tìm hai muối đã cho.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Câu 5.2** | **ĐÁP ÁN** | **Điểm** |
| **(1,5 điểm)** | |  | | --- | | + Gọi MCl2 là muối clorua ; X2Sn là công thức của muối sunfua.  **🖎 TH1 :** Tạo kết tủa muối sunfua  nMCl2 + X2Sn  nMS↓ + 2XCln  mol :  →  ⇒  =  ⇒ M = 29,135 (loại) | | **🖎 TH2 :** Tạo kết tủa hiđroxit  nMCl2 + X2Sn + 2nH2O  nM(OH)2↓ + nH2S↑ + 2XCln  mol :  →  ⇒  =  ⇒ M = 24 (Magie)  + Theo giả thiết và phản ứng ta cũng có : =  ⇒ X = 39n ⇒ n = 1 ; X = 39(kali) thỏa mãn.  + Vậy hai muối đã cho là MgCl2 và K2S | | 0,25  0,5  0,25  0,5 |

**5.3. (1,5 điểm)**

Hỗn hợp rắn X gồm KClO3, KCl, BaCl2 và Ba(ClO3)2. Nung nóng 103,95 gam X với cacbon vừa đủ, đến khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được 13,44 lít (đktc) khí CO2 duy nhất và hỗn hợp rắn Y gồm KCl và BaCl2. Cho Y tác dụng vừa đủ 522 gam dung dịch K2SO4 10%, lọc bỏ kết tủa được dung dịch Z. Lượng KCl trong dung dịch Z gấp 9 lần lượng KCl trong hỗn hợp X. Tính phần trăm khối lượng của mỗi muối trong hỗn hợp X.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **5.3** | **ĐÁP ÁN** | **Điểm** |
| **1,5 điểm** | Y tác dụng vừa đủ với 0,3 mol K­2SO4  → Khối lượng KCl trong Y là: 84,75 – 0,3.208= 22,35 (gam)  nKCl (trong Y) = 0,3 (mol)  Gọi x là số mol KClO3, y là số mol KCl trong hỗn hợp X ban đầu.  Ta có: | 0,25  0,25  0,250  0,250  0,50 |