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

**TRƯỜNG THPT QUANG TRUNG**



**KÌ THI OLYMPIC 10-3**

**ĐỀ THI ĐỀ NGHỊ MÔN: HOÁ LỚP 10**

***ĐỀ VÀ ĐÁP ÁN***

**Câu 1 (4điểm)**

 **1.** 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 XYn, có đặc điểm:

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

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

 **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.

 **c.** Viết các phương trình phản ứng giữa A với P2O5 và với H2O

 Viết các phương trình phản ứng giữa B với O2 và với H2O

 **2.** Cho biết trị số năng lượng ion hoá thứ nhất I1(eV) của các nguyên tố thuộc chu kỳ II như sau:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Chu kỳ II | Li | Be | B | C | N | O | F | Ne |
| I1 (eV) | 5,39 | 9,30 | 8,29 | 11,26 | 14,54 | 13,61 | 17,41 | 21,55 |

 Nhận xét sự biến thiên năng lượng ion hoá thứ nhất của các nguyên tố trên. Giải thích.

**ĐÁP ÁN**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Câu 1 | Nội dung | Điểm |
| 1a(1,5đ) |  **a.** Gọi PX, NX lần lượt là số proton và nơtron của X PY, NY lần lượt là số proton và nơtron của Y Ta có: PX + nPY = 100 (1) NX + nNY = 106 (2) | 0,25 |
|  Từ (1) v à (2): (PX+NX) + n(PY+NY) = 206 C:\Users\Dell\AppData\Local\Temp\ksohtml8924\wps18.pngAX+nAY = 206 (3) Mặt khác: AX / (AX+nAY) = 15,0486/100 (4)  | 0,25 |
|  Từ (3), (4): AX = PX+NX = 31 (5) Trong X có: 2PX - NX  = 14 (6) T ừ (5), (6): PX = 15; NX = 16 C:\Users\Dell\AppData\Local\Temp\ksohtml8924\wps19.pngAX = 31 | 0,25 |
| X là photpho 15P có cấu hình e là : 1s22s22p63s23p3 nên e cuối cùng có bộ bốn số lượng tử là:  n =3, l=1, m = +1, s = +1/2   | 0,25 |
| Thay PX = 15; NX = 16 vào (1), (2) ta có nPY = 85; nNY = 90 nên: 18PY – 17NY = 0 (7) Mặt khác trong Y có: 2PY – NY  = 16 (8) Từ (7), (8): PY  = 17; NY = 18 C:\Users\Dell\AppData\Local\Temp\ksohtml8924\wps20.png AY = 35 và n = 5 Vậy: Y là Clo 17Cl có cấu hình e là 1s2 2s22p63s23p5,  nên e cuối cùng có bộ bốn số lượng tử là: n = 3; l =1; m = 0, s = -1/2 | 0,250,25 |
| 1.b(1đ) |  A: PCl5; - PCl5 có cấu trúc lưỡng tháp tam giác  - Nguyên tử P ở trạng thái lai hoá sp3d   | 0,25 |
|  | 0,25 |
| B: PCl3- PCl3 có cấu trúc tháp tam giác- Nguyên tử P ở trạng thái lai hoá sp3  | 0,25 |
|  | 0,25 |
| 1c(0,5đ) |  3 PCl5 + P2O5 = POCl3 | 0,125 |
|  PCl5 + 4H2O = H3PO4 + 5 HCl | 0,125 |
|  |  PCl3 + O2 = POCl3  | 0,125 |
|  PCl3 + 3H2O = H3PO3 + 3 HCl | 0,125 |
| 2(1đ) |  **a.** Nhìn chung năng lượng ion hoá tăng dần Giải thích: Từ trái sang phải trong một chu kỳ, điện tích hạt nhân của các nguyên tố tăng dần và số e ngoài cùng cũng tăng thêm được điền vào lớp n đang xây dựng dở. Kết quả các e bị hút về hạt nhân mạnh hơn làm bán kính nguyên tử giảm, dẫn đến lực hút của nhân với e ngoài cùng tăng làm e càng khó bị tách ra khỏi nguyên tử làm năng lượng ion hoá tăng | 0,5 |
| **b.**Be và N có năng lượng ion hoá cao bất thường Giải thích: Be có cấu hình e: 1s22s2 có phân lớp s đã bão hoà. Đây là cấu hình bền nên cần cung cấp năng lượng cao hơn để phá vỡ cấu hình này N có cấu hình e: 1s22s22p3 phân lớp p bán bão hoà, đây cũng là một cấu hình bền nên cũng cần cung cấp năng lượng cao hơn để phá vỡ cấu hình này  | 0,5 |

**Câu 2 (4điểm)**

 **1.** Hằng số cân bằng của phản ứng :

 H2 (k) + I2(k)  2HI (k) ở 6000C bằng 64

a. Nếu trộn H2 và I2 theo tỉ lệ mol 2:1 và đun nóng hỗn hợp tới 6000C thì có bao nhiêu phần trăm I2 tham gia phản ứng ?

b.) Cần trộn H2 và I2 theo tỉ lệ như thế nào để có 99% I2 tham gia phản ứng (6000C)

 **2.**Một chất thải phóng xạ có chu kỳ bán hủy là 200 năm được chứa trong thùng kín và chôn dưới đất. phải trong thời gian là bao nhiêu để tốc độ phân rã giảm từ 6,5.1012 nguyên tử/phút xuống còn 3.10-3 nguyên tử/phút.

**3** Tính nhiệt của phản ứng.



 biết EC-H : +413KJ/mol EC-Cl : +339KJ/mol

 ECl-Cl : + 243KJ/mol EH-Cl : + 427KJ/mol

 Phản ứng trên tỏa nhiệt hay thu nhiệt ?

**ĐÁP ÁN**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Câu 2(4đ) | Nội dung | Điểm |
| 1.(2,0đ) |  a. H2(k) + I2 (k) C:\Users\Dell\AppData\Local\Temp\ksohtml8924\wps41.png 2HI (k) 2mol 1mol x x 2x 2-x 1-x 2xC:\Users\Dell\AppData\Local\Temp\ksohtml8924\wps42.png C:\Users\Dell\AppData\Local\Temp\ksohtml8924\wps43.png 0,5đ   | 0,250,5 |
| x1 = 2,25(loại) x2 = 0,95 (nhận)=> 95% I2 tham gia phản ứng    | 0,25 |
| b. H2(k) + I2(k) C:\Users\Dell\AppData\Local\Temp\ksohtml8924\wps44.png 2HI (k) n 1 n-0,99 0,01 1,98  n: nồng độ ban đầu của H2 KC = (1,98)2 = 64 (n-0,99)(0,01) n C:\Users\Dell\AppData\Local\Temp\ksohtml8924\wps45.png => cần trộn H2 và I2 theo tỉ lệ 7:1   | 0,50,5 |
| 2. (1đ) |    | 0,25 |
|  | 0,25 |
| 3.(1đ) | C:\Users\Dell\AppData\Local\Temp\ksohtml8924\wps53.png = 4.413KJ + 3.243 – (413+ 3.339 + 3.427) = 2381KJ – 2711KJ = - 330KJ  Phản ứng trên tỏa nhiệt | 0,50.5 |
|

**Câu 3 (4 điểm)**

1. Có một dung dịch chứa các muối sunfat, sunfit và cacbonat của natri và amoni.

 Hãy trình bày phương pháp hoá học để nhận biết từng muối

1. Dung dịch X chứa K2Cr2O7 1M, BaCl2 0,01M, SrCl2 0,1M.

Tìm khoảng pH cần thiết lập vào dung dịch để tách hoàn toàn Ba2+ ra khỏi dung dịch.

 Cho biết: Tt BaCrO4 = 10-9,7; Tt SrCrO4 = 10-4,4

 Và: Cr2O72- + H2O  2CrO42- + 2H+ K= 10-14,6

**ĐÁP ÁN**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Câu 3(4đ) | Nội dung | Điểm |
| 1. (2đ) |  Dung dịch chứa ion: Na+, NH4+, SO42-, SO32-, CO32- nên việc nhận biết muối trở thành nhận biết các ion. Trích mẫu thử - Nhúng một dây Pt vào mẫu thử, đưa vào ngọn lửa đèn cồn, nếu thấy ngọn lửa vàng tươi thì nhận ra Na+   | 0,125 |
|  | - Cho dd NaOH vào mẫu thử, đun nhẹ. Nếu có khí mùi khai làm xanh quỳ tím ẩm thì nhận ra NH4+: NH4+ + OH- = NH3#+ H2O   | 0,375 |
|  - Tiếp tục cho dd HCl vào dd đến khi ngừng thoát khí: H+ + OH- = H2O SO32- + 2H+ = SO2 #+ H2O  CO32- + 2H+ = CO2 # + H2O   | 0,625 |
|  | \*Dẫn hỗn hợp khí lần lượt đi qua: + Dung dịch Br2, nếu dung dịch phai màu thì nhận ra SO2 như vậy trong mẫu thử ban đầu có SO32-:  SO2 + Br2 + 2H2O = H2SO4 + 2HBr  | 0,375 |
|  + Dung dịch Ca(OH)2 dư, nếu dung dịch bị đục thì nhận ra khí CO2 như vậy trong mãu thử ban đầu có CO32- CO2 + Ca(OH)2 = CaCO3$ + 2H2O  | 0,25 |
| \* Dung dịch còn lại sau khi loại SO32-và CO32- cho tác dụng với dd BaCl2, nếu xuất hiện kết tủa trắng thì nhận ra SO42-: Ba2+ + SO42- = BaSO4$   | 0,25 |
| .  |  |
|  |  |
| 2.(2đ) |  Ta có: Ba2+ + CrO42- = BaCrO4 $ Tt-1 = 109,7 Để kết tủa hoàn toàn Ba2+ thành BaCrO4 thì [Ba2+ ] ≤ 10-6  Từ biểu thức Tt BaCrO4 = [Ba2+ ]. [CrO42- ] = 10-9,7 nên: [CrO42- ] ≥ 10-9,7/10-6 = 10-3,7 (1)  | 0,5 |
| Mặt khác: Sr2+ + CrO42- = SrCrO4 $ Tt-1 = 104,4 Để không có SrCrO4 tách ra:  [Sr2+ ]. [CrO42- ] ≤ 10-4,4 Nên: [CrO42- ] ≤ 10-4,4/0,1 = 10-3,4 (2)  | 0,5 |
|  |  Từ (1) và (2) ta suy ra: 10-3,7 ≤ [CrO42- ] ≤ 10-3,4  Mặt khác:C:\Users\Dell\AppData\Local\Temp\ksohtml8924\wps82.png Cr2O72- + H2O 2CrO42- + 2H+  K= 10-14,6 K=( [H+ ]2. [CrO42- ]2)/ [Cr2O72- ]  C:\Users\Dell\AppData\Local\Temp\ksohtml8924\wps83.png [H+ ] = C:\Users\Dell\AppData\Local\Temp\ksohtml8924\wps84.png( K. [Cr2O72- ]/ [CrO42- ]2)1/2 (3) | 0,5 |
|  \* Khi [CrO42- ] ≥ 10-3,7: thay giá trị K = 10-14,6, [Cr2O72- ] = 1M vào (3) ta có: [H+ ] ≤ 10-3,59 \* Khi [CrO42- ] ≤ 10-3,4: thay giá trị K = 10-14,6, [Cr2O72- ] = 1M vào (3) ta có: [H+ ] ≥ 10-3,88 Nên 3,59 ≤ pH ≤ 3,88   | 0,5 |

**Câu 4 (4 điểm)**

**1)** Một pin điện gồm một điện cực l một sợi dây bạc nhúng vào dung dịch AgNO3 với điện cực kia l một sợi dây platin nhúng vào dung dịch muối Fe2+ và Fe3+

1. Viết phương trình phản ứng khi pin hoạt động.
2. Tính E0 của phản ứng.
3. Nếu [Ag]+ bằng 0,100 M; [Fe2+] v [Fe3+] đều bằng 1,000 M thì phản ứng có diễn biến như ở phần (a) hay không? Biết E= + 0,8 V v E = + 0,77 V

**2)** Cân bằng các phản ứng oxi hóa khử sau

a) P + NH4ClO4 → H3PO4 + N2 + Cl2 + ? .

b) CrI3 + Cl2 + KOH → K2CrO4 + KIO4 + KCl + ?

c) CuFeS2 + O2  Cu2S + SO2 + Fe2O3

d) NaIOx + SO2 + H2O  I2 + Na2SO4 + H2SO4

**ĐÁP ÁN**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Câu 4(4đ)  | Nội dung | Điểm |
| 1. a.(0,5đ)1.b.(1đ) |  Viết sơ đồ pin (–) Pt | Fe2+, Fe3+ || Ag+ | Ag (+)  Viết phản ứng xảy ra ở mỗi bn điện cực, rồi tổ hợp được: C:\Users\Dell\AppData\Local\Temp\ksohtml8924\wps128.png  | 0,5 |
| Xt: C:\Users\Dell\AppData\Local\Temp\ksohtml8924\wps129.pngC:\Users\Dell\AppData\Local\Temp\ksohtml8924\wps130.pngVậy phản ứng tự xảy ra trong điều kiện chuẩn theo chiều phản ứng trên | 0,50,25 |
| 1c(0,5) | Tính lại Epin:C:\Users\Dell\AppData\Local\Temp\ksohtml8924\wps131.pngVậy phản ứng xảy ra theo chiều ngược lại: C:\Users\Dell\AppData\Local\Temp\ksohtml8924\wps132.png  | 0,5 |
|   | 0.25 |
| 2.(2đ)  |  P → P+5 +5e  ( 2N-3, 2Cl+7 ) +8e→ N20 + Cl2 8P + 10NH4ClO4 → 8H3PO4 + 5N2 + 5Cl2 + 8H2O  | 0,5 |
|  Cr+3,3I- → Cr+6 + I+7 + 27e Cl2 +2e→2Cl-2CrI3 + 27Cl2 + 64KOH →2K2CrO4 +6 KIO4 +54 KCl + 32H2O  | 0,5 |
|   | 0,5 |
|  | 0,5 |

**Câu 5 (4 điểm)**

 Nung m gam hỗn hợp A gồm FeS và FeS2 trong một bình kín dung tích không đổi chứa không khí (gồm 20% thể tích O2 và 80% thể tích N2) đến khi phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được chất rắn B và hỗn hợp khí C có thành phần phần trăm theo thể tích:

 N2 = 84,77%; SO2 = 10,6%; còn lại là O2.

Hoà tan chất rắn B trong dung dịch H2SO4 vừa đủ, dung dịch thu được cho tác dụng với Ba(OH)2 dư. Lọc lấy kết tủa làm khô nung ở nhiệt độ cao tới khối lượng không đổi, thu được 12,885 g chất rắn.

**1.** Tính % khối lượng mỗi chất trong A.

**2.** Tính m.

Cho: Fe=56; S=32; O=16; Ba=137.

**ĐÁP ÁN**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Câu 5(4đ)  | Nội dung | Điểm |
|   | Đặt x, y là số mol của FeS và FeS2 trong A a là số mol của khí trong bình trước khi nung Khi nung: 4 FeS + 7 O2 C:\Users\Dell\AppData\Local\Temp\ksohtml8924\wps191.png2Fe2O3 + 4SO2 x 1,75x 0,5x x  4FeS2 + 11 O2 C:\Users\Dell\AppData\Local\Temp\ksohtml8924\wps192.png2Fe2O3 + 8 SO2  y 2,75y 0,5y 2y   | 0,75đ |
|  | Số mol các khí trước khi nung: nN2 = 0,8a (mol) nO2 = 0,2a (mol) Số mol các khí sau khi nung: nN2 = 0,8a (mol) nSO2 = (x+2y) (mol)  nO2 d ư = 0,2a – 1,75x- 2,75y Nên tổng số mol khí sau khi nung = a – 0,75(x+y)   | 0,75 |
|  |  Ta có: %(V)N2 C:\Users\Dell\AppData\Local\Temp\ksohtml8924\wps196.png a = 10,184x + 16,618 y (13) Từ (12) và (13) ta có: 13,33(x+y) = 10,184x + 16,618 y Nên : C:\Users\Dell\AppData\Local\Temp\ksohtml8924\wps197.png= C:\Users\Dell\AppData\Local\Temp\ksohtml8924\wps198.png (14)  | 0,75 |
|  | Vì tỷ lệ về số mol x:y = 2:1 nên % theo khối lượng sẽ là: %mFeS = C:\Users\Dell\AppData\Local\Temp\ksohtml8924\wps199.png  %mFeS2 = C:\Users\Dell\AppData\Local\Temp\ksohtml8924\wps200.png  | 0,5 |
| Chất rắn B là Fe2O3 có số mol: 0,5(x+y) Fe2O3 + 3H2SO4 = Fe2(SO4)3 + 3H2O 0,5(x+y) 0,5(x+y) Fe2(SO4)3 + 3Ba(OH)2 = 2Fe(OH)3 + 3BaSO4  0,5(x+y) (x+y) 1,5(x+y)  | 0,5 |
| nY Khi nung kết tủa: BaSO4 C:\Users\Dell\AppData\Local\Temp\ksohtml8924\wps201.pngkhông đổi 1,5(x+y) 2Fe(OH)3 C:\Users\Dell\AppData\Local\Temp\ksohtml8924\wps202.pngFe2O3 +3H2O (x+y) 0,5(x+y)   Nên: 233.1,5(x+y) + 160.0,5(x+y)=12,885 C:\Users\Dell\AppData\Local\Temp\ksohtml8924\wps203.png x+y = 0,03 (15)  Giải hệ (14) và (15) ta có: x = 0,02; y = 0,01C:\Users\Dell\AppData\Local\Temp\ksohtml8924\wps204.png Nên m = 88.0,02+120.0,01 = 2,96 (gam) (0,5đ C%H2O2 dư = C:\Users\Dell\AppData\Local\Temp\ksohtml8924\wps190.png = 2,392 (%). | 0,75 |