**SỞ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO ĐAKLAK**

**TRƯỜNG THPT NGUYỄN TẤT THÀNH**

**KỲ THI OLYMPIC 10-3 ,NĂM HỌC 2022-2023**

**ĐỀ THI ĐỀ NGHỊ MÔN: HÓA; LỚP: 10**

**Câu 1: ( 4 điểm)**

**1.1:**Hợp chất A tạo thành từ các ion M+ và X2- (tạo ra từ các nguyên tố M và X). Trong phân tử A có 140 hạt các loại, trong đó hạt mang điện bằng 65,714% tổng số hạt. Số khối của M hơn X là 23. Xác định tên M và X ,công thức hợp chất A?

1.2:Nguyên tố X thuộc chu kỳ 3 có các giá trị năng lượng ion hóa như sau:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| I1 | I2 | I3 | I4 | I5 | I6 |
| 557 | 1816 | 2744 | 11576 | 14829 | 18357 |

Nguyên tử nguyên tố Y có electron cuối cùng đặc trưng bởi 4 số lượng tử : n = 3 , ***l*** = 1 , m***l*** = 0 , ms = 

**a.** Xác định tên và vị trí của X , Y trong bảng tuần hoàn.

**b.** Cho biết loại liên kết và công thức cấu tạo của phân tử XY3 .

**1. 3**:Viết công thức Lewis, dự đoán dạng hình học của các phân tử và ion sau (có giải thích) và trạng thái lai hóa của nguyên tử trung tâm?

SO2; SO3; SO42- ; SF4; SCN-

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Câu** | **Ý** | **Nội dung trình bày** | **Điểm** |
| **I** | **1.1** | **1,5 điểm** |  |
|  |  | Hợp chất A: M2X  Gọi ZM; NM là số p (số e); số neutron của M  Gọi ZX; NX là số p (số e); số neutron của N  Ta có: 2(2ZM + NM) + 2ZX + NX = 140    AM – AX = 23  Biến đổi ta được (4ZM + 2ZX) + (2NM + NX) = 140  4ZM + 2ZX = 92  AM + AX = 23  AM = 39; AX = 16  M là posphorus; X là Oxygen, công thức K2O | 0,25  0,5  0,25  0,25  0.25 |
|  | 1,2.  a.  b. | **1,25 điểm**  \* Từ I3 đến I4 có bước nhảy đột ngột, vậy nguyên tố X có 2 electron hóa trị. X là Al ( Z= 13)  **\* Y** có4 số lượng tử : n = 3 , ***l*** = 1 , m***l*** = 0 , ms =  là nguyên tố Chlorine ( Z = 17)  X: thuộc nhóm IIIA , chu kỳ 3 ; Y thuộc nhóm VIIA , chu kỳ 3  **Viết CTCT – liên kết CHT** | 0,25  0,5  0,25  0,25 |
|  | 1.3. | **1,25điểm**   |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | Phân tử | Công thức Lewis | Công thức cấu trúc | Dạng lai hóa của NTTT | Dạng hình học của phân tử | | SO2 |  | AX2E | sp2 | Gấp khúc | | SO3 |  | AX3 | sp2 | Tam giác đều | | SO42- |  | AX4 | sp3 | Tứ diện | | SF4 |  | AX4E | sp3d | Cái bập bênh | | SCN- |  | AX2 | Sp | Đường thẳng | | 0,25  0,25  0,25  0,25  0,25 |

**Câu 2. ( 4 điểm)**

**2.1:( 2 điểm)** Cho biết ∆fHo298 (Al2O3) = -1675,7 kJ/mol; ∆fHo298 (Fe2O3) = -824,2 kJ/mol. Hãy tính ∆rHo298 phản ứng nhiệt nhôm và từ đó lí giải vì sao

a) trong thực tế phản ứng này tự duy trì sau khi được khơi mào (đốt nóng ban đầu).

b) Phản ứng này có thể dùng để hàn sắt, thép (tìm hiểu tài liệu khi cần).

**2.2:(2điểm)**Có cân bằng: N2O4 (k) 2NO2 (k). Cho 18,4gam N2O4 vào bình dung tích là 5,904 lít ở 270C.

a ) Lúc cân bằng áp suất của hỗn hợp khí trong bình là 1atm. Tính áp suất riêng phần của NO2 và N2O4 lúc cân bằng.

b Nếu giảm áp suất của hệ lúc cân bằng xuống bằng 0,5 atm thì áp suất riêng phần của NO2, N2O4 lúc này là bao nhiêu? Kết quả có phù hợp nguyên lý của Le Chatelier không ?

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Câu 2** | **ý** | **Nội dung trình bày** | **Điểm** |
| 2.1 | a) | 2Al + Fe2O3 → Al2O3 + 2Fe  ∆rHo298 = 1.∆fHo298 (Al2O3) + 2.∆fHo298 (Fe) - 2.∆fHo298 (Al) - 1.∆fHo298 (Fe2O3)  ∆rHo298 = 1.( -1675,7) + 2.0 - 2.(0) - 1.( -824,2) = -851,5 kJ  Để phản ứng xảy ra, cần nhiệt ban đầu để khơi mào một lượng bột Al và Fe2O3, sau khi phản ứng xảy ra sẽ tỏa nhiệt, nhiệt tỏa sẽ sẽ sử dụng để khơi mào lượng Al, Fe2O3 tiếp theo… và phản ứng cứ như vậy tiếp diễn. | **0,25**  **0,25**  **0,25**  **0,5** |
|  | **b)** | Phản ứng nhiệt nhôm tỏa rất nhiều nhiệt nên có thể làm nóng chảy sắt, thép. Phản ứng lại sinh ra sắt dạng nóng chảy nên lượng sắt này dùng để hàn gắn sắt thép. Thêm vào đó, Al2O3 sinh ra lại nổi lên trên bảo vệ bề mặt trong lúc hàn, hạn chế sự oxi hóa sắt thép. | **0,75** |
| **2.2** | **a)** | N2O4 2NO2  Ban đầu 0,2 0  Cân bằng 0,2 - x 2x  Tổng số mol có trong hệ lúc cân bằng:  0,2 – x + 2x = 0,2 + x    x = 0,04  (lúc cân bằng) = 0,08 mol  (lúc cân bằng) = 0,2 – 0,04 = 0,16 mol  Vì số mol N2O4 gấp đôi số mol NO2 nên áp suất N2O4 cũng gấp đôi của NO2  Vậy: | **0,25**  **0,25**  **0,25**  **0,25** |
|  | **b)** | Đặt khi cân bằng là P thì áp suất của N2O4 khi cân bằng là: 0,5 – P. Từ đó:      Kết quả:  So sánh với trường hợp trên:  Vậy: Khi áp suất của hệ xuống thì cân bằng dịch chuyển sang phía làm tăng áp suất của hệ lên, nghĩa là sang phía có nhiều phân tử khí hơn (phù hợp nguyên lý). | **0,25**  **0,25**  **0,25**  **0,25** |

**Câu 3 (4,0 điểm)**

**3.1: (3điểm )** Cho cân bằng hóa học: N2 (g)+ 3H2 (g 2NH3 (g = -92 kJ.mol-1

Nếu xuất phát từ hỗn hợp chứa N2 và H2 theo tỉ lệ mol 1 : 3 thì khi đạt tới trạng thái cân bằng (ở 4500C và 300 atm) NH3 chiếm 36% thể tích.

a) Tính hằng số cân bằng KP.

b) Giữ nhiệt độ không đổi 4500C, cần tiến hành ở áp suất bao nhiêu để khi đạt cân bằng NH3 chiếm 50% thể tích?

c) Giữ áp suất không đổi 300 atm, cần tiến hành thí nghiệm ở nhiệt độ nào để khi cân bằng NH3 chiếm 50% thể tích?

**3.2:(1điểm)**Tính pH của dung dịch A chứa HCOOH 0,1M và HNO2 0,1M. Cho biết HCOOH và HNO2 có hằng số axit lần lượt là  và .

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Câu 3** | **ý** | **Nội dung trình bày** | **Điểm** |
| **3,1** | a) | Giả sử ban đầu có 1 mol N2 và 3 mol H2. Gọi x là mol N2 đã phản ứng ta có  N2 (k) + 3H2 (k)  2NH3 (k)  Bđ: 1 3  P/ứ: x 3x 2x  Cb: 1-x 3-3x 2x  Từ đề ta có:  Tổng số mol lúc cân bằng: 2,9412 mol    ; | 0,25  0.25  0,25  0,25 |
|  | b) | N2 (k) + 3H2 (k)  2NH3 (k)  Bđ: 1 3  P/ứ: x 3x 2x  Cb: 1-x 3-3x 2x  Từ đề ta có:  Tổng số mol lúc cân bằng: 8/3 (mol). Gọi P là áp suất cần tìm ta có: | 0,5  0,5 |
|  | c) | N2 (k) + 3H2 (k)  2NH3 (k)  Bđ: 1 3  P/ứ: x 3x 2x  Cb: 1-x 3-3x 2x  Từ đề ta có:  Tổng số mol lúc cân bằng: 8/3 (mol). Gọi T là nhiệt độ cần tiến hành ta có:    Áp dụng công thức A-rê-ni-uýt | 0,5  0.5 |
| **3.2** |  | Các cân bằng trong dung dịch:  H2O +  (1)  HNO2 +  (2)  HCOOH +  (3) | 0.25 |
|  |  | Vì và đều rất lớn so với  nên bỏ qua (1). Sử dụng điều kiện proton:  Biến đổi:  Vậy pH = 2,15. Vì và đều rất lớn so với  nên bỏ qua (1). Sử dụng điều kiện proton:  Biến đổi:  Vậy pH = 2,15. | 0,25  0.25  0,25 |

**Câu 4.***(4,0 điểm)*

**4.1** Hoàn thành và cân bằng các phản ứng hóa học sau theo phương pháp thăng bằng electron:

a) Mg + HNO3  Mg(NO3)2 + N2O + N2 + NH4NO3 + H2O

(biết tỉ lệ mol của N2O : N2 : NH4NO3 là 1: 2 : 1)

b) M2(CO3)n +  HNO3 đặc, nóng  M(NO3)m + NO2­ + CO2­+ H2O

c) CuFeSx + O2  Cu2O + Fe3O4 + SO2**↑**   
d) Fe3O4 + HNO3  NxOy +

**4.2** . Người ta lập một pin gồm hai nửa pin sau:

Zn/Zn(NO3)2 (0,1M) và Ag/AgNO3 (0,1M) có thể điện cực 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 | ý | **Nội dung trình bày** | **Điểm** |
| 4.1 | a, | Mg + HNO3  Mg(NO3)2 + N2O + N2 + NH4NO3 + H2O  (biết tỉ lệ mol của N2O : N2 : NH4NO3 là 1: 2 : 1)  18 Mg0   + 2e  1 7 + 36 e  + 2N2 +  18Mg + 44HNO3  18Mg(NO3)2 + N2O + 2N2 + NH4NO3 + 20H2O | 0.25  0,25 |
|  | b | b) M2(CO3)n +  HNO3 đặc, nóng  M(NO3)m + NO2­ + CO2­+ H2O  1 2M+n  2 M+m + 2(m-n) e  2(m-n) N+5 + 1e  N+4  M2(CO3)n +  (4m-2n)HNO3 đặc, nóng  2M(NO3)m + 2(m-n)NO2­ + nCO2­+(2m-n)H2O | 0,25  0,25 |
|  | c. | CuFeSx + O2  Cu2O + Fe3O4 + SO2**↑**  3Cu+2 + 3e 3Cu+1  3x S-4/x 3xS+4 + 12(x+1)e  3Fe+2  3Fe+8/3+ 2e  3 CuFeSx  3Cu+1+ 3Fe+8/3+ 3xS+4 + (12x+11)e 4  O2 + 4e  2O-2  (12x+11)  12 CuFeSx + (11+12x) O2  6Cu2O + 4Fe3O4 + 12xSO2 | 0,25  0,25 |
|  | d, | Fe3O4 + HNO3  NxOy + Fe(NO3)3 + H2O  (5x-2y) 3Fe+8/3  3Fe+3 + 1e  1 xN+5 + (5x-2y)e  xN+2y/x  (5x-2y) Fe3O4 + (46x-18y)HNO3  NxOy + (15x-6y)Fe(NO3)3 + (23x-9y)H2O | 0,25  0,25 |
| **4,2** | a. |  | 0,25 |
|  | 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 | 0,25  0,25 |
|  | c. | Epin = | 0,25  0,25  0,25  0,25 |

**CÂU 5. *(4,0 điểm)*** Đọc và **trả lời ngắn gọn** các câu hỏi sau

* 1. ***(1 điểm)*** Cho bảng số liệu sau

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Tính chất** | **HF** | **HCl** | **HBr** | **HI** |
| Năng lượng liên kết H-X (kJ/mol) | 565 | 431 | 364 | 297 |
| Độ dài liên kết H-X (Ǻ) | 0,92 | 1,27 | 1,41 | 1,60 |
| Nhiệt độ nóng chảy (oC) | -83 | -114,2 | -88 | -50,8 |
| Nhiệt độ sôi (oC) | +19,5 | -84,9 | -66,7 | -35,8 |

a, Nêu trạng thái tồn tại ở điều kiện thường (20-25oC) của HF, HCl, HBr, HI?

b, Hãy đưa ra kết luận về chiều hướng biến đổi tính axit từ HF – HI? Giải thích?

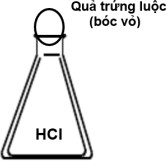
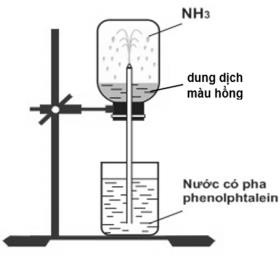
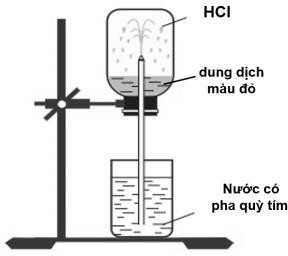
c, Nhận xét và giải thích sự bất thường về nhiệt độ sôi và nhiệt độ nóng chảy của HF so với HCl, HBr, HI?

* 1. ***(1 điểm)*** Cho trích đoạn viết về Chiến tranh thế giới lần thứ I như sau: “5 giờ sáng ngày 21/8/1916, những quả đạn đại bác đầu tiên bắn đi từ một vị trí của quân đội Đức, nổ tung trên tuyến phòng thủ của quân Đồng Minh ở miền bắc nước Áo…Cứ sau mỗi tiếng nổ là một đám khói màu vàng nhạt bung ra, phủ lên phòng tuyến của quân Đồng Minh rồi nhanh chóng tràn ngập các chiến hào. Gần như ngay lập tức, những người lính Anh, Pháp, sau khi hít phải khí màu vàng ấy đều ho sặc sụa rồi ngạt thở…10 giờ trưa, khi đám mây màu vàng đã tan hết, các bác sĩ quân y cùng một số sĩ quan Đồng Minh lên xem. Trước mắt họ, trong các chiến hào là những xác chết ngổn ngang. Xác nào da cũng xám đen, miệng há lớn như thể cố nuốt lấy những hớp không khí cuối cùng. Tổng cộng gần 1.500 lính ở vị trí phòng thủ phía bắc nước Áo không ai sống sót…” *(Nguồn Baobariavungtau.com.vn)*

a, Hãy cho biết “đám khói màu vàng” chết người trên là chất nào?

b, Nếu chất khí trên bị dò rỉ trong phòng thí nghiệm, em sẽ dùng cách nào/chất nào để xử lý? Viết phương trình hóa học (nếu có)?

c, Nếu nồng độ chất khí trên trong nước từ 0,2 - 1,0 mg/l thì vẫn an toàn cho người sử dụng. Vì vậy, chất khí này thường có ứng dụng gì trong cuộc sống hiện nay?

* 1. ***.(2,0 điểm)*** Cho hai thí nghiệm *(hình a, b)*: Lấy một bình đã thu đầy khí (HCl hoặc NH3) và đậy bình bằng nút cao su. Xuyên qua nút có một ống thủy tinh thẳng, vuốt nhọn ở đầu. Nhúng ống thủy tinh vào một cốc nước có pha vài giọt dung dịch chất chỉ thị (quỳ tím hoặc phenolphtalein).
     1. *(b) (c)*

a, Nêu đầy đủ 2 hiện tượng quan sát được và giải thích?

b, Giải thích tại sao khi mở nắp lọ đựng HCl đặc 37% trong không khí ẩm thì thấy hiện tượng “bốc khói”?

c, Biết khí NH3 (amoniac) bay hơi từ nước tiểu là nguyên nhân gây ra mùi khai. Hãy nêu cách đơn giản để bớt mùi khai ở các nhà vệ sinh? Tại sao các nhà vệ sinh thường thấy khai hơn khi thời tiết nóng hơn?

d, Làm thí nghiệm *(hình c)*: chuẩn bị một bình tam giác khô chứa đầy khí HCl hoặc NH3, đặt 1 quả trứng luộc đã bóc vỏ lên miệng bình; cho thật nhanh một ít nước vào bình và đậy ngay quả trứng vào kín miệng bình. Hãy dự đoán hiện tượng quan sát được và giải thích?

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Câu 5 | ý | **Nội dung trình bày** | **Điểm** |
|  | 5.1 | a, Ở điều kiện thường (20-25oC): HF, HCl, HBr, HI ở thể khí | 0,25 |
|  |  | b, Tính axit: HF < HCl < HBr < HI  Giải thích: Độ dài liên kết tăng, năng lượng liên kết giảm dần → độ bền liên kết H-X giảm dần → tính axit (khả năng cho H+) càng mạnh | 0,25 |
|  |  | Nhiệt độ sôi, nhiệt độ nóng chảy giảm dần từ HCl > HBr > HI (theo quy luật tăng M) Riêng của HF cao bất thường.  Giải thích: Do liên kết hidro giữa các phân tử HF: | 0,5 |
|  | 5.2 | a, “Đám khói màu vàng” là khí Clo (Cl2) a, “Đám khói màu vàng” là khí Clo (Cl2) | 0,25 |
|  |  | Dùng nước, dùng nước vôi trong Ca(OH)2, NaOH, dd NH3… PƯ:  Cl2 + H2O → HCl + HClO  Cl2 + 2NaOH → NaCl + NaClO + H2O…  *HS nêu 1 trong các cách trên vẫn được đủ điểm* | 0,5 |
|  |  | C, Ứng dụng: sát trùng nước sinh hoạt (nước ăn, nước bể bơi…) | 0,25 |
|  | 5.3 | * Hiện tượng 1: Nước bị hút mạnh, phun thành tia vào trong bình, do HCl và NH3 hòa tan rất tốt trong nước, làm giảm áp suất trong bình nên nước bị hút mạnh lên vào trong bình. * Hiện tượng 2: Nước chứa quỳ tím chuyển màu đỏ do dung dịch HCl có môi trường axit;   Nước chứa phenolphtalein chuyển màu hồng do dung dịch NH3 có môi trường bazơ. | 0,5 |
|  |  | b, Do khí HCl thoát ra tạo với hơi nước trong không khí ẩm thành những hạt dung dịch nhỏ như sương mù. | 0,5 |
|  |  | c,   * Cách đơn giản để bớt khai: Dội thật nhiều nước (hòa tan khí NH3), dùng axit như giấm… * Khi trời nóng, nhiệt độ tăng làm độ tan của chất khí NH3 trong nước giảm → NH3 bốc hơi nhiều nên càng khai hơn. | 0,5 |
|  |  | d, Quả trứng bị hút vào trong bình tam giác  Giải thích: Khí HCl/ NH3 hòa tan tốt trong nước làm giảm áp suất trong bình, áp suất bên ngoài cao hơn sẽ đẩy quả trứng chui vào trong bình. | 0,5 |