|  |  |
| --- | --- |
| **SỞ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO**  **TỈNH TRÀ VINH**  **ĐỀ THI CHÍNH THỨC**  *(Đề thi gồm có 02 trang)* | **KỲ THI CHỌN HỌC SINH GIỎI LỚP 11**  **CẤP TỈNH NĂM HỌC 2021 - 2022**  **MÔN THI: HÓA HỌC**  Thời gian làm bài: 180 phút (không kể thời gian giao đề) |

***\* Chú ý: Thí sinh được phép sử dụng bảng tuần hoàn các nguyên tố hóa học.***

**Câu 1.** **(3.0 điểm)**

1. Hai nguyên tố X, Y đều thuộc nhóm A trong bảng tuần hoàn. Nguyên tử nguyên tố X có tổng số electron ở các phân lớp p là 11, nguyên tử nguyên tố Y có 4 lớp electron và có 2 electron ở lớp ngoài cùng.

a)Viết cấu hình electron nguyên tử và xác định tên các nguyên tố X, Y.

b)Cho sơ đồ phản ứng hóa học sau:

X2  HX  YX2  X2  YOX2

Hãy viết các phương trình phản ứng hóa học để hoàn thành dãy chuyển hóa trên (biết X, Y là các nguyên tố tìm được ở trên).

2. Hợp chất A có thành phần nguyên tố chỉ gồm nitơ và hidro. Chất A được sử dụng làm nhiên liệu cho tên lửa. Ở cùng điều kiện về nhiệt độ và áp suất, một thể tích hơi A có khối lượng bằng khối lượng của cùng một thể tích khí oxi.

a) Xác định công thức phân tử, công thức cấu tạo của A và cho biết trạng thái lai hóa của nguyên tử nitơ trong A.

b) Viết phương trình phản ứng hóa học của A với các dung dịch HCl, HNO2, AgNO3.

**Câu 2.** **(3.0 điểm)**

1. Một bình kín có dung tích 10,00 lít không đổi chứa 0,50 mol N2 và 1,50 mol H2 (có chất xúc tác thích hợp). Nung bình ở nhiệt độ T không đổi cho đến khi đạt đến trạng thái cân bằng thì đạt áp suất P1 (atm). Nếu thêm vào bình một lượng H2SO4 đặc, dư thì áp suất còn lại là P2 (atm). Tính hiệu suất và hằng số cân bằng của phản ứng tổng hợp NH3 (với P1 = P2 và P1, P2 đo ở cùng nhiệt độ T).

2.Có hai dung dịch X và Y, mỗi dung dịch chỉ chứa 2 loại cation và 2 loại anion khác nhau trong số các ion sau:  (0,450 mol); (0,750 mol); (0,750 mol); (0,300 mol); (0,300 mol); (0,150 mol); (0,600 mol); (0,450 mol).

Hãy xác định thành phần dung dịch X và Y. Biết khi cho dung dịch NaOH vào dung dịch X và đun nóng nhẹ thì có khí thoát ra làm xanh giấy quỳ tím ẩm.

**Câu 3.** **(4.0 điểm)**

1. Hãylập phương trình phản ứng hóa học của phản ứng oxi hóa - khử sau:

a)H2S + Cl2 + H2O H2SO4 + HCl

b)ZnS + HNO3 Zn(NO3)2 + H2SO4 + NxOy + H2O

2. Cho m gam hỗn hợp X gồm hai kim loại sắt (Fe) và kẽm (Zn). Người ta tiến hành 2 thí nghiệm sau:

- Thí nghiệm 1: Hòa tan m gam hỗn hợp X bằng dung dịch HCl, tạo thành 26,30 gam chất tan.

- Thí nghiệm 2: Cho m gam hỗn hợp X tác dụng hết với khí clo (Cl2), tạo thành 29,85 gam chất rắn khan.

Tính thành phần phần trăm theo khối lượng của mỗi kim loại trong hỗn hợp.

**Câu 4.** **(3.0 điểm)**

1. Có 4 lọ mất nhãn chứa các dung dịch: K3PO4, KCl, KNO3, K2S. Chỉ dùng dung dịch AgNO3 làm thuốc thử, hãy nêu cách nhận biết từng dung dịch trên. Viết các phương trình phản ứng hóa học giải thích.

2. Có 2 dung dịch (A) và (B): Dung dịch (A) chứa MgCl2 0,001M; dung dịch (B) chứa hỗn hợp MgCl2 0,001M và NH4Cl 0,010M.

Người ta thêm dung dịch amoniac (NH3) vào mỗi dung dịch trên đến nồng độ 0,010M. Hỏi khi đó Mg(OH)2 có kết tủa không? Tại sao?

Cho biết:  và tích số tan .

**Câu 5.** **(3.0 điểm)**

1. Cho propylbenzen tác dụng với clo trong điều kiện chiếu sáng, người ta thu được hỗn hợp ba dẫn xuất monoclo A1, A2, A3 với tỉ lệ phần trăm lần lượt là 68%, 22%, 10%. Hãy viết cơ chế phản ứng theo hướng tạo thành sản phẩm A1.

2. Hỗn hợp X gồm 6 hidrocacbon ở thể khí A, B, C, D, E và F là đồng phân của nhau và oxi (lấy dư). Đốt cháy hoàn toàn hỗn hợp X, sau khi ngưng tụ hơi nước rồi đưa về điều kiện ban đầu thì thể tích hỗn hợp khí còn lại giảm 40% so với hỗn hợp ban đầu, tiếp tục cho khí còn lại qua bình đựng dung dịch KOH dư thì thể tích hỗn hợp giảm  so với thể tích sau khi ngưng tụ hơi nước.

a) Hãy xác định công thức phân tử của hidrocacbon trên.

b) Tìm công thức cấu tạo và gọi tên 6 chất trên, biết A, B, C, D làm mất màu nhanh dung dịch brom trong CCl4; E làm mất màu chậm còn F không phản ứng. Các sản phẩm thu được từ B và C với brom là những đồng phân lập thể của nhau. Nhiệt độ sôi của B cao hơn C. Khi hidro hóa (xúc tác thích hợp) thì A, B và C cho cùng một sản phẩm G.

**Câu 6.** **(4.0 điểm)**

1. Có một hỗn hợp chứa 3 hidrocacbon gồm: etan, etilen, axetilen. Hãy đề nghị phương pháp tách từng khí ra khỏi hỗn hợp.

2. Cho bay hơi hoàn toàn 31,40 gam hỗn hợp X gồm 3 ancol mạch hở, thu được 20,16 lít hơi X ở 136,500C và 1,00 (atm). Biết hỗn hợp X phản ứng vừa đủ với 4,48 lít khí hidro (đo ở điều kiện tiêu chuẩn), thu được hỗn hợp Y gồm 2 ancol đều bậc một. Đun Y với H2SO4 đặc (ở điều kiện nhiệt độ thích hợp) thu được hỗn hợp Z gồm 2 anken kế tiếp nhau trong dãy đồng đẳng. Xác định công thức cấu tạo và phần trăm theo thể tích mỗi ancol trong hỗn hợp.

--------**HẾT**--------

|  |  |
| --- | --- |
| **SỞ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO**  **TỈNH TRÀ VINH**  **ĐỀ THI CHÍNH THỨC** | **HƯỚNG DẪN CHẤM THI HỌC SINH GIỎI LỚP 11**  **CẤP TỈNH NĂM HỌC 2021 - 2022**  **MÔN THI: HÓA HỌC** |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Câu** | **Hướng dẫn chấm** | **Thang điểm** |
| **Câu 1**  **(3.0 điểm)** | **1**  a) Cấu hình e của X: 1s22s22p63s23p5 (Cl)  Cấu hình e của Y: 1s22s22p63s23p64s2 (Ca)  b) Hoàn thành phương trình phản ứng hóa học  (1) H2 + Cl22HCl  (2) 2HCl + CaOCaCl2 + H2O  (3) CaCl2 Ca + Cl2  (4) Cl2 + Ca(OH)2 CaOCl2 + H2O | **0.5 điểm**  **0.5 điểm**  **0.25 điểm**  **0.25 điểm**  **0.25 điểm**  **0.25 điểm** |
| a)  Công thức phân tử của **A: N2H4** (hydrazin).  Công thức cấu tạo của **A:**    Trạng thái lai hóa của nguyên tử N: sp3  b) Phương trình phản ứng của **A** với các dung dịch HCl, HNO2, AgNO3:  N2H4 + HCl → N2H5Cl (hay N2H6Cl2)  N2H4 + HNO2 → HN3 + 2H2O  N2H4 + 4AgNO3 → 4Ag + N2 ↑ + 4HNO3  hay N2H4 + AgNO3 → Ag + N2+NO+2H2O | **0.25 điểm**  **0.25 điểm**  **0.25 điểm**  **0.25 điểm** |
| **Câu 2**  **(3.0 điểm)** | 1. Gọi x là số mol N2 đã phản ứng  N2 + 3H2  2NH3  **x (mol)** → 3x → 2x  Tại thời điểm cân bằng:  → n1 = (0,5 – x) + (1,5 – 3x) + 2x = 2(1 – x) (mol)  Nếu H2SO4 đặc thì NH3 bị giữ lại hết:  H2SO4 + 2NH3 → (NH4)2SO4  Số mol khí còn lại là N2, H2:  n2 = (0,5 – x) + (1,5 – 3x) = (2 – 4x) (mol)  Vì ở cùng T, V nên ta có:    Vì phản ứng xảy ra theo đúng tỉ lệ (N2:H2 = 1 : 3) nên có thể tính H theo N2 hoặc H2 đều được:    Nồng độ mol/lít của N2, H2, NH3 và hằng số cân bằng        ⇒ | **0.25 điểm**  **0.25 điểm**  **0.25 điểm**  **0.25 điểm** |
| **2.**  \* Dựa vào bảng tính tan và định luật bảo toàn điện tích  ⇒ 2 dung dịch cần tìm là:  - H+ (0,750); NO3- (0,300); Al3+ (0,150) ; SO42- (0,450).  - NH4+ (0,450); Na+ (0,750); CO32- (0,300); Br- (0,600).  \* Do dung dịch X tác dụng với dung dịch NaOH tạo ra khí làm xanh giấy quì ẩm: NH4+ + OH- → NH3 + H2O  ⇒ dd X: NH4+ (0,450); Na+ (0,750); CO32- (0,300); Br- (0,600).  dd Y: H+ (0,750); NO3- (0,300); Al3+ (0,150) ; SO42- (0,450) | **1.0 điểm**  **1.0 điểm** |
| **Câu 3**  **(3.0 điểm)** | **1.**  **a)** H2S + 4Cl2 + 4H2O  H2SO4 +8 HCl.    **b**) (5x-2y)ZnS + (18x-4y)HNO3(5x-2y)Zn(NO3)2  +(5x-2y) H2SO4 + 8NxOy + 4xH2O. | **0.5 điểm**  **0.25 điểm**  **0.25 điểm**  **0.5 điểm**  **0.25 điểm**  **0.25 điểm** |
| **2. Thí nghiệm 1:** Fe + 2HCl  FeCl2 + H2 (1)  Zn + 2HCl  ZnCl2 + H2 (2)  **Thí nghiệm 2:** 2Fe + 3Cl2  2FeCl3 (3)  Zn + Cl2  ZnCl2 (4)  Theo thí nghiệm 1 và 2:  Sự chênh lệch khối lượng của hai sản phẩm trong hai trường hợp: 29,85 – 26,3 = 3,55 (gam) đó là khối lượng clo tăng thêm trong FeCl3 so với FeCl2    Đó chính là số mol của FeCl3 và cũng chính là số mol của Fe trong hỗn hợp: 56.0,1=5,6 (gam) | **0.25 điểm**  **0.25 điểm**  **0.25 điểm**  **0.25 điểm** |
| **Câu 4**  **(4.0 điểm)** | **1.**   |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | Thuốc thử | K3PO4 | KCl | KNO3 | K2S | | dd AgNO3 | Kết tủa vàng | Kết tủa trắng | Không hiện tượng | Kết tủa đen |   K3PO4 + 3AgNO3 → 3KNO3 + Ag3PO4 ↓  KCl + AgNO3 → KNO3 + AgCl ↓  K2S + AgNO3 → KNO3 + Ag2S ↓ | **0.5 điểm**  **0.5 điểm**  **0.5 điểm**  **0.5 điểm** |
| **2. -** Cho NH3 vào dung dịch (A)  NH3 + H2O   + OH-  C (mol.l -1) 10-2 - -  [ ] (mol. l -1) 10-2 - x x x  Giả sử x << 10-2 ⇒ x2 =18.10-8  x = 4,24.10-4 (thích hợp)  ⇒ [OH-] = 4,24.10-4  MgCl2  Mg2+ + 2Cl-  10-3M 10-3M  ⇒ C. C = 10-3.(4,24.10-4)2 = 1,8.10-10 > Ks  Vậy có kết tủa Mg(OH)2  - Cho NH3 vào dung dịch (B)  NH3 + H2O   + OH-  C (mol.l -1) 10-2 10-2 -  [ ] (mol. l -1) (10-2 – x) (10-2 + x) x    Giả sử x << 10-2 ⇒ x2 + 10-2x – 1,80.10-7 = 0  x = 1,80.10-5  MgCl2  Mg2+ + 2Cl-  10-3M 10-3M  ⇒ C. C = 10-3.(1,80.10-5)2 = 3,24.10-13 < Ks  Vậy không có kết tủa Mg(OH)2 | **0.25 điểm**  **0.25 điểm**  **0.25 điểm**  **0.25 điểm**  **0.25 điểm**  **0.25 điểm**  **0.25 điểm**  **0.25 điểm** |
| **Câu 5**  **(3.0 điểm)** | **1.** | **0.25 điểm**  **0.25 điểm**  **0.25 điểm**  **0.25 điểm** |
| 2.  a) Đặt CxHy là công thức chung của 6 chất đã cho. Giả sử ban đầu có 1 mol CxHy và a mol O2 ta có:  CxHy + (x+0,25y)O2  xCO2 + 0,5y H2O  Ban đầu  Sau phản ứng:  + Theo giả thiết ta có hệ:  ⇒ y = 8; x = 4 thỏa mãn.  Vậy công thức phân tử của các chất trên là C4H8.  b) Anken làm mất màu nhanh nước brom; vòng 3 cạnh của xicloankan làm mất màu nước brom chậm nên:  + A là but-1-en: CH2=CH-CH2-CH3  H H    + B là cis-but-2-en: C = C  H3C CH3  H3C H  + C là trans-but-2-en: C = C  H CH3  + D là isobutilen (2-metylpropen): CH2 = C – CH3  CH3  + E là metylxiclopropan: CH3 – CH CH2  CH3  + F là xiclobutan: H2C CH2  H2C CH2 | **0.25 điểm**  **0.25 điểm**  **0.25 điểm**  **0.25 điểm**  **0.25 điểm**  **0.25 điểm**  **0.25 điểm**  **0.25 điểm** |
| **Câu 6**  **(4.0 điểm)** | **1.** Thổi hỗn hợp qua binh chứa dung dịch AgNO3/NH3 dư. Lọc tách kết tủa, hòa tan kết tủa trong dung dịch HCl dư thu được khí C2H2.  HC≡CH + 2AgNO3 + 2NH3 → AgC≡CAg↓ + 2NH4NO3  AgC≡CAg + 2HCl → C2H2 + 2AgCl↓  Khí ra khỏi bình chứa dung dịch AgNO3/NH3, thổi tiếp qua dung dịch nước brom dư. Chiết lấy sản phẩm và đun nóng với bột Zn (trong CH3COOH) thu được C2H4:  C2H4 + Br2 → C2H4Br2  C2H4Br2 + Zn → C2H4 + ZnBr2  Khí ra khỏi bình chứa dung dịch brom là khí C2H6 | **0.25 điểm**  **0.25 điểm**  **0.25 điểm**  **0.25 điểm** |
| **2.**      Theo định luật bảo toàn khối lượng:        Vậy CTPT của 2 ancol trong Y là C2H5OH (xmol) và C3H7OH (y mol)  Ta có:  Trong hỗn hợp X gồm C2H5OH và 2 ancol có cùng 3 nguyên tử cacbon trong đó có ít nhất 1 ancol không no. Hai ancol chứa 3 nguyên tử cacbon có thể là:  \* Trường hợp 1: CH3CH2CH2OH và CH2=CH-CH2OH  CH2=CH-CH2OH + H2  CH3CH2CH2OH  0,2 ← **0,2(mol)**          \* Trường hợp 2: CH3CH2CH2OH và CH≡C-CH2OH  CH≡C-CH2OH + 2H2  CH3CH2CH2OH  0,1 ← **0,2(mol)**          \* Trường hợp 3: CH2=CHCH2OH (amol) và CH≡C-CH2OH (bmol)  CH2=CH-CH2OH + H2  CH3CH2CH2OH  a(mol) → a  CH≡C-CH2OH + 2H2  CH3CH2CH2OH  b(mol) → 2b  (loại) | **0.25 điểm**  **0.25 điểm**  **0.25 điểm**  **0.25 điểm**  **0.25 điểm**  **0.25 điểm**  **0.25 điểm**  **0.25 điểm**  **0.25 điểm**  **0.25 điểm**  **0.5 điểm** |

***Chú ý: Học sinh làm cách khác đúng, hợp lý vẫn chấm điểm tối đa.***