|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **SỞ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO**  **LÂM ĐỒNG** | | **KỲ THI CHỌN HỌC SINH GIỎI CẤP TỈNH LỚP 12 NĂM HỌC 2021 – 2022** | |
| **ĐỀ THI ĐỀ NGHỊ**  (Đề thi có 02 trang) |  |  | Môn thi: **HOÁ HỌC**  Thời gian làm bài: 180 phút  Ngày thi: 07/01/2022 |

**Câu 1. *(2,0 điểm)***

**1.1.** Nguyên tử X có cấu hình lớp ngoài cùng là 3sx, nguyên tử Y có cấu hình lớp ngoài cùng là 4s24py. Tổng số e lớp ngoài cùng của hai nguyên tử là 9. Xác định vị trí của hai nguyên tử X, Y trong bảng tuần hoàn.

**1.2**. Cân bằng phương trình hóa học của các phản ứng sau theo phương pháp thăng bằng electron:

a) FeS + HNO3 → Fe(NO3)3 + Fe2(SO4)3 + NO + H2O

b) K2SO3 + KMnO4+KHSO4 →K2SO4 + MnSO4 +H2O

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **CÂU 1** | **HƯỚNG DẪN CHẤM** | **ĐIỂM** |
| 1.1  (1,0 điểm) | Theo dự kiện đề bài: x+y = 9 -2 => x + y =7  TH1: x =1 và y = 6  Cấu hình e: X: 1s2 2s2 2p6 3s1 => X thuộc chu kỳ 3 nhóm IA  Y:1s2 2s2 2p6 3s2 3p6 3d10 4s2 4p6 => Y thuộc chu kỳ 4 nhóm VIIIA  TH2: x=2 và y=5  X: 1s2 2s2 2p6 3s2 => X thuộc chu kỳ 3 nhóm IIA  Y: 1s2 2s2 2p6 3s2 3p6 3d10 4s2 4p5=> Y thuộc chu kỳ 4 nhóm VIIA | 0,5  0,5 |
| 1.2  (1,0 điểm) | **a) FeS + HNO3 → Fe(NO3)3 + Fe2(SO4)3 + NO + H2O**  3FeS → 3Fe3+ + 3S+6 + 27e  9 N+5 + 3e → N+  3FeS + 12HNO3 → Fe(NO3)3 + Fe2(SO4)3 + 9NO + 6H2O  **b) K2SO3 + KMnO4+KHSO4 →K2SO4 + MnSO4 +H2O**  5 S+4 -2e →S+6  2 Mn+7 +5e →Mn+2  5K2SO3 + 2KMnO4+aKHSO4 →bK2SO4 + 2MnSO4 +cH2O  K: 12 + a=2b  S: 5+a = 2+b  H: a = 2c  Suy ra a = 6, b = 9, c=3  5K2SO3 + 2KMnO4+6KHSO4 →9K2SO4 + 2MnSO4 +3H2O | 0,25  0,25  0,25  0,25 |

**Câu 2. *(2,0 điểm)***

**2.1.** Trộn lẫn V ml dung dịch NaOH 0,01M với V ml dung dịch HCl 0,03M được 2V ml dung dịch Y. Tính pH của dung dịch Y.

**2.2.** Crom có cấu trúc mạng lập phương tâm khối trong đó thể tích các nguyên tử chiếm x% thể tích tinh thể, phần còn lại là khe rỗng. Cho khối lượng mol nguyên tử của Cr là 52 g/mol, khối lượng riêng của Cr là 7,2 g/cm3. Nếu xem nguyên tử Cr có dạng hình cầu thì bán kính gần đúng của nó là 0,125 nm. Tính giá trị của x.

(Cho , π=3,14 và số Avogadro N=6,62.1023)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **CÂU 2** | **HƯỚNG DẪN CHẤM** | **ĐIỂM** |
| 2.1  (1,0 điểm) | C0NaOH =Vx 0,01/2V = 5.10-3M  C0HCl = Vx0,03/2V = 0,015M  NaOH + HCl = NaCl + H2O  Sau phản ứng còn dư HCl 0.01M 🢡 pH = 2 | 0,25  0,25  0,5 |
| 2.2  (1,0 điểm) | 1 mol Cr thì V=52:7,2=7,22222 cm3  VCr = .π.r3= 8,16.10-24cm3  Thể tích các nguyên tử Cr chiếm chỗ là:  % x =.100=68% | 0,25  0,25  0,5 |

**Câu 3. *(2,0 điểm)***

**3.1.** Cho phương trình hoá học của phản ứng : N2 (k) +3H2(k ) ⇌2NH3 (k) (∆H<0)

a) Khi tăng nồng độ của hiđro lên 2 lần, tốc độ phản ứng thuận thay đổi như thế nào?

b) Hỗn hợp khí X gồm N2 và H2 có tỉ khối so với He bằng 1,8. Đun nóng X một thời gian trong bình kín (có bột Fe làm xúc tác), thu được hỗn hợp khí Y có tỉ khối so với He bằng 2. Tính hiệu suất phản ứng tổng hợp NH3.

**3.2.** Biết rằng X là hợp chất hữu cơ phổ biến trong tự nhiên có %m­C = 44,44%, %mH =6,17% và %mO= 49,39%; mỗi mũi tên tương ứng với một phương trình hóa học, hãy xác định các chất X, X1, X2, X3. Viết phương trình hóa học của các phản ứng theo sơ đồ chuyển hóa sau:

X X1 X2 X3 Etyl bromua

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **CÂU 3** | **HƯỚNG DẪN CHẤM** | **ĐIỂM** |
| 3.1  (1,0 điểm) | a) Ta có: vt = k.[N2].[H2]3  Tăng nồng độ H2 lên 2 lần thì vt/s = k.[N2].[2H2]3= 8vt  Vậy tốc độ phản ứng thuận tăng lên 8 lần.  b)Gọi số mol của N2 là a, của H2 là 1 – a, số mol N2 phản ứng là x  N2 + 3H2  2NH3  Ban đầu: a 1 – a  Phản ứng: x 3x 2x  Sau phản ứng: a-x 1-a-3x 2x  Hỗn hợp X: mX = 28a + 2(1 – a) = 1,8.4 ⇒ a = 0,2  Số mol hỗn hợp Y = a – x + 1 – a – 3x + 2x = 1 – 2x  ⇒ mY = (1 – 2x).2.4  Ta có mX = mY   * (1 – 2x).2.4 = 1,8.4 * x = 0,05   Hiệu suất phản ứng: | 0,25  0,25  0,125  0,125  0,125  0,125 |
| 3.2  (1,0 điểm) | Đặt công thức đơn giản nhất của X là: CxHyOz  ⇒ x : y : z = ⇒ CTPT của X: (C6H10O5)n  X1: C6H12O6; X2: C2H5OH; X3: C2H4;  **PTHH:** (C6H10O5)n + nH2On C6H12O6  C6H12O6 2C2H5OH + 2CO2  C2H5OH  CH2=CH2 + H2O  CH2= CH2 + HBr CH3 – CH2Cl | 0,25  0,25  0,5 |

**Câu 4. *(2,0 điểm)***

**4.1.** Có 3 muối X, Y, Z đều là muối của Na thỏa mãn điều kiện sau:

- Trong 3 muối chỉ có X là tạo kết tủa khi tác dụng với Ba(NO3)2.

- Trong 3 muối chỉ có Y và Z tác dụng với dung dịch H2SO4 tạo ra chất khí.

- Cả 3 muối khi tác dụng với Ba(OH)2 đều sinh kết tủa và H2O.

- Trong 3 muối chỉ có Z có thể làm nhạt màu KMnO4 trong H2SO4.

Hãy xác định X, Y, Z và viết phương trình hóa học của các phản ứng xảy ra.

**4.2.** Kết quả thí nghiệm của các dung dịch A, B, C và D với thuốc thử được ghi ở bảng sau:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Mẫu thử** | **Thuốc thử** | **Hiện tượng** |
| D | Quỳ tím | Quỳ tìm chuyển màu xanh |
| B | Dung dịch AgNO3 trong NH3 dun nóng | Kết tủa Ag trắng sáng |
| A, B | Cu(OH)2 | Dung dịch xanh lam |
| C | Nước brom | Kết tủa trắng |

Hãy xác định A, B, C và D tương ứng với các chất Saccarozơ, Etylamin, Glucozơ và Anlin theo kết quả thí nghiệm trên.

**4.3.** Nồng độ tối đa cho phép của PO43- theo tiêu chuẩn nước uống của WHO là 0,35 mg/lit. Để đánh giá sự nhiễm của nước máy sinh hoạt ở một thành phố, người ta lấy 4,0 lít nước đó cho tác dụng với BaCl2 dư thì tạo ra 3,606. 10-3 gam kết tủa. Xác định nồng độ PO43- trong nước máy và xem xét có vượt quá giới hạn cho phép hay không.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **CÂU 4** | **HƯỚNG DẪN CHẤM** | **ĐIỂM** |
| 4.1  (1,0 điểm) | X: NaHSO4; Y: NaHCO3; Z: NaHSO3  – Trong 3 muối chỉ có X là tạo kết tủa khi tác dụng với Ba(NO3)2.  NaHSO4+ Ba(NO3)2-> BaSO4 + NaNO3 + HNO3  - Trong 3 muối chỉ có Y và Z tác dụng với dung dịch H2SO4 tạo ra chất khí.  NaHCO3+H2SO4 -> Na2SO4 + CO2 + H2O  NaHSO3 + H2SO4 -> Na2SO4 + SO2 + H2O  – Cả 3 muối khi tác dụng với Ba(OH)2 đều sinh kết tủa và sinh ra H2O.  NaHSO4 + Ba(OH)2 -> BaSO4 + NaOH + H2O  NaHCO3+ Ba(OH)2 -> BaCO3 + NaOH + H2O  NaHSO3+ Ba(OH)2 -> BaSO3 + NaOH + H2O  – Trong 3 muối chỉ có Z có thể làm nhạt màu dung dịch KMnO4 trong H2SO4.  10NaHSO3 + 4KMnO4 + H2SO4 -> 5Na2SO4 + 2K2SO4 + 4MnSO4 + 6H2O | 0,125  0,125/1pt |
| 4.2  (1,0 điểm) | B  BDung dịch màu xanh ⇒B là Glucozơ (C6H12O6)  ADung dịch màu xanh ⇒A là saccarozơ (C12H22O11)  C↓ trắng → C là Anilin (C6H5NH2)  D làm quỳ tím chuyển sang màu xanh → T là Etylamin (C2H5NH2) | 0,25  0,25  0,25  0,25 |
|  | 3Ba2+ + 2PO43- -> Ba3(PO4)2  nBa3(PO4)2 = 3,606. 10-3. : 601= 6. 10-6  mol  Số mol PO43- trong 4 lít nước máy là: 2x 6. 10-6 mol= 12. 10-6 mol  Khối lượng của PO43- có trong 4 lít nước  12. 10-6. 95. 103 = 1,14 mg  Nồng độ của PO43- là 1,14: 4= 0,285 mg/lit  → hàm lượng PO43- < 0,35 mg/lit nằm trong dưới hạn cho phép. | 0,25  0,25  0,25  0,25 |

**Câu 5. *(3,0 điểm)***

**5.1.**  Hãy tính tổng khối lượng muối có trong dung dịch A chứa các ion Na+;;;. Biết rằng khi cho A tác dụng với dung dịch Ba(OH)2 dư và đun nóng thu được 0,34 gam khí có thể làm xanh quỳ ẩm và 4,3 gam kết tủa; còn khi cho A tác dụng với dung dịch H2SO4 dư thì thu được 0,224 lít khí ( ở đktc).

**5.2.**  Có 4 chất hữu cơ A, B, D, E đều mạch hở (chứa C, H, O) và đều có tỉ khối đối với hiđro là 37. A có mạch cacbon không phân nhánh, chỉ tác dụng với Na. B tác dụng với Na, Na2CO3 nhưng không tham gia phản ứng tráng bạc. Khi oxi hóa A ở điều kiện thích hợp được đồng đẳng kế tiếp của B. D tác dụng với dung dịch NaOH nhưng không tác dụng với Na và không tham gia phản ứng tráng bạc. E tác dụng với Na2CO3, với Na và tham gia phản ứng tráng bạc. Xác định công thức phân tử, công thức cấu tạo của A, B, D, E và viết các phương trình hóa học minh họa?

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **CÂU 5** | **HƯỚNG DẪN CHẤM** | **ĐIỂM** |
| 5.1  (1,0 điểm) | Gọi x, y, z, t lần lượt là số mol của các ion Na+;;;  A NH3 ↑ và ↓ BaSO4  BaCO3  ⇒ y = nNH3 = 0,34: 17 = 0,02 mol  ⇒ 197t + 233z = 4,3 (\*)  A  CO2 ⇒ t = nCO2 = 0,01 mol  Thế t vào pt (\*)⇒ z = 0,01mol  Bảo toàn điện tích trong dd A ta có:  x + y = 2z + 2t ⇒ x = 0,02 mol  ⇒ mA = 23.0,02 + 18.0,02 + 96. 0,01 + 60.0,01 = 2,38 gam | 0,125  0,125  0,125  0,125  0,5 |
| 5.2  (2,0 điểm) | Khối lượng mol của A, B, D, E là: M=37.2 =74  Gọi công thức của các chất là CxHyOz → M = 12x + y + 16z  + z=1 → x=4, y=10 → Công thức phân tử C4H10O  + z=2→ x=3, y=6 → Công thức phân tử C3H6O2  + z=3→ x=2, y=2 → Công thức phân tử C2H2O3 | 0,5 |
| - E tác dụng với Na, Na2CO3, tham giam phản ứng tráng bạc → E vừa chứa nhóm chức -COOH và nhóm chức -CHO → E có công thức cấu tạo là: OHC-COOH  2OHC-COOH + 2Na → 2OHC-COONa + H2  2OHC-COOH + Na2CO3 → 2OHC-COONa + CO2 + H2O  OHC-COOH + 2AgNO3 + 4NH3 + H2O → (COONH4)2 + 2Ag + 2NH4NO3 | 0,5 |
| - B tác dụng với Na, Na2CO3 → B chứa nhóm chức -COOH → B có công thức cấu tạo là: CH3CH2COOH  2CH3CH2COOH + 2Na → 2CH3CH2COONa + H2  2CH3CH2COOH + Na2CO3 → 2CH3CH2COONa + CO2 + H2O | 0,375 |
| - D tác dụng với NaOH, không tác dụng với Na và không tham gia phản ứng tráng bạc → D có công thức cấu tạo là: CH3COOCH3  CH3COOCH3 + NaOH → CH3COONa + CH3OH | 0,25 |
| - A có mạch cacbon không phân nhánh, chỉ tác dụng với Na, khi oxi hóa A thu được đồng đẳng kế tiếp của B → A có công thức cấu tạo: CH3CH2CH2CH2OH  2CH3CH2CH2CH2OH + 2Na → 2CH3CH2CH2CH2ONa + H2  CH3CH2CH2CH2OH + O2  CH3CH2CH2COOH + H2O | 0,375 |

**Câu 6. *(3,0 điểm)***

Điện phân dung dịch KCl hai giờ ở 80°C trong một bình điện phân với điện áp là 6V và cường độ dòng điện 2A. Sau khi điện phân, dẫn CO2 qua dung dịch đến khi bão hòa. Sau đó, cô cạn cẩn thận cho nước bay hơi thu được hỗn hợp muối X có màu trắng.

a) Phân tích cho thấy trong hỗn hợp muối X có mặt ba muối, hãy xác định chúng là những muối gì?

b) Tiến hành các thí nghiệm:

Thí nghiệm 1: lấy m gam hỗn hợp muối X hòa tan trong nước, axit hoá bằng axit nitric tạo ra khí và chuẩn độ dung dịch thu được bằng dung dịch AgNO3 0,1M hết 18,80 ml.

Thí nghiệm 2: lấy m gam hỗn hợp muối X đun nóng đến 600°C (hỗn hợp nóng chảy), làm lạnh lần nữa và khối lượng muối X còn lại (m - 0,05) gam và đồng thời kiểm tra thấy hai trong ba muối ban đầu đã chuyển hoàn toàn thành hai muối mới.

Thí nghiệm 3: lấy (m - 0,05) gam của hỗn hợp muối X còn lại hòa tan trong nước và axit hóa với axit nitric. Một khí được hình thành có thể quan sát được. Sau đó chuẩn độ bằng dung dịch AgNO3 0,1M hết 33,05 ml.

1. Xác định hai muối bị nhiệt phân và hai muối mới hình thành ở thí nghiệm 2.

2. Tính % khối lượng KCl trong hỗn hợp muối X ban đầu và sau khi nóng chảy.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **CÂU 6** | **HƯỚNG DẪN CHẤM** | **ĐIỂM** |
| (3,0 điểm) | 2KCl + 2H2O 2KOH + Cl2 + H2  6KOH + 3Cl2 KClO3+ 5KCl+3H2O  KOH + CO2 →KHCO3  **Ba muối là KCl, KHCO3 và KClO3**  **TN1:** Axit hóa: (1)  Phản ứng với AgNO3:  Ag+ + Cl- → AgCl (2)  ⇒ = 18,8x0,1x10-3 = 1,88x10-3(mol)  ⇒ =74,5x1,88x10-3 = 0,140 (gam)  **TN2**: Khi nung ở 600oC:  (3)  (4)  **⇒KHCO3 và KClO3 bị phân hủy; KClO4 và K2CO3 được hình thành**  Khối lượng giảm sau khi nung = = m-(m-0,05) = 0,05 gam  Từ PT (3) ⇒ == 0,05/62 = 8,06x10-4 (mol)  → = 138 x 8,06x10-4 = 0,111 (gam)  → = 2x8,06x10-4 x100 = 0,161(g)  **TN3**: hỗn hợp X sau khi nung  = 33,05x0,1x10-3 = 3,305x10-3(mol)  (sau nung) =74,5x3,305x10-3 = 0,246 (gam)  (pt 4) = 3,305x10-3 - 1,88x10-3 = 1,425x10-3(mol)  ⇒= 4x= 5,7x10-3(mol) →=122,5x5,7x10-3 = 0,698 (gam)  =3x1,425x10-3 = 4,275 x 10-3 (mol)  →= 138,5x4,275 x 10-3 = 0,592 (gam)  **Khối lượng KCl trong hỗn hợp muối X trước khi nung:**  mX = mKCl + mKClO3 + mKHCO3 = 0,14 + 0,698 + 0,161 = 0,999 gam  %mKCl = 0,14/0,999 x 100 = 14%  **Khối lượng KCl trong hỗn hợp muối X sau khi nung:**  = 0,246 gam; = 0,592 gam; = 0,111gam.  mX (sau nung) = mKCl(sau nung) + mKClO4 + mK2CO3 = 0,246 + 0,592 + 0,111 = 0,949 gam ( hoặc mX(sau nung) = mX( ban đâu)– mCO2 – mH2O)  %mKCl = 0,246/0,949 x 100 = 25,9 % | 0,5  0,125  0,5  0,125  0,125  0,125  0,25  0,25  0,25  0,25  0,25  0,25 |

**Câu 7. *(3 điểm)***

Hợp chất A là một este của glyxerol với axit cacboxylic đơn chức, mạch hở. Khi đun nóng 7,9 gam A với dung dịch NaOH cho tới khi phản ứng hoàn toàn thu được 8,6 gam hỗn hợp muối. Cho hỗn hợp muối tác dụng với H2SO4 thu được hỗn hợp 3 axit X, Y, Z; trong đó X, Y là đồng phân của nhau; Z có mạch cacbon không phân nhánh và đồng đẳng kế tiếp của Y.

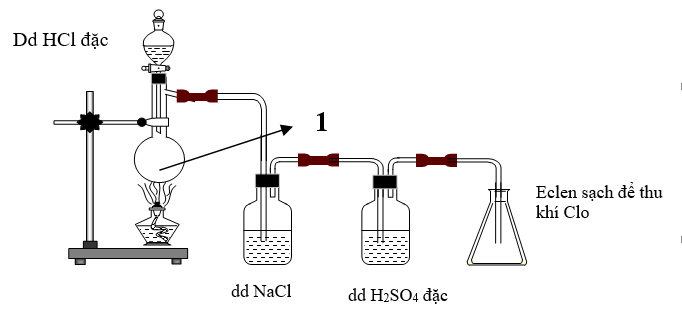
1. Xác định công thức cấu tạo X, Y và Z.
2. Viết công thức cấu tạo có thể có của A.

b) Lấy m gam hỗn hợp các axit trên đem đốt cháy hoàn toàn rồi cho toàn bộ sản phẩm cháy vào dung dịch Ba(OH)2 dư thu được 2,561 gam kết tủa. Tính m.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **CÂU 7** | **HƯỚNG DẪN CHẤM** | **ĐIỂM** |
| (3,0 điểm) | **a)** Gọi công thức trung bình của este: (COO)3C3H5; X, Y là đồng phân của nhau chứng tỏ số nguyên tử C trong X, Y phải ≥ 4  (COO)3C3H5  + 3NaOH → 3COONa + C3H5(OH)3  Theo phương pháp tăng giảm khối lượng:  n este =  M (COO)3C3H5  = 316g/ mol ⇒ M() = 47,67  M() = 47,67  R1 <  < R2  R1 <  < R1  + 14  33,66 < R1 ­< 47,67 ⇒ R1 có 3 C  Ta có:    R1 = 43 => C3H7  X, Y có cùng CTPT: C3H7COOH  Y: CH3CH2CH2COOH  X: CH3CH(CH3)COOH  Z: CH3(CH2)3COOH  **b) Este A có thể có 3 CTCT (HS viết ra CTCT)** | 0,25  0,25  0,25  0,25  0,25  0,5  0,5 |
| **c)** Gọi y là số mol của Z, 2y là số mol của X, Y.  Viết 2 phương trình phản ứng:  Z: C5H10O2 +13/2O2 →5CO2 + 5H2O  y 5y  X,Y: C4H8O2 +5O2 →4CO2 + 4H2O  2y 8y  CO2 + Ba(OH)2 →BaCO3 + H2O  13y = 0,013 mol  y = 0,001 mol  m = y (88.2 +102) = 0,278 g | 0,125  0,125  0,125  0,125  0,25 |

**Câu 8 *(2 điểm)***

Cho hình vẽ mô tả thí nghiệm điều chế clo trong phòng thí nghiêm như sau:

****

Hóa chất trong bình cầu (1) có thể là những chất nào? Hãy nêu 5 chất, viết phương trình phản ứng điều chế Clo với 5 chất đã chọn.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **CÂU 9** | **HƯỚNG DẪN CHẤM** | **ĐIỂM** |
| (2,0 điểm) | MnO2; KMnO4; K2Cr2O7; CaOCl2; NaClO…  MnO2 + 4HCl MnCl2 + Cl2 + 2H2O  2KMnO4 + 16HCl 2MnCl2 + 5Cl2 + 2KCl + 8H2O  K2Cr2O7 + 14HCl 2CrCl3 + 3Cl2 + 2KCl + 7H2O  CaOCl2 + 2HCl CaCl2 + Cl2 + H2O  NaClO + 2HCl 2NaCl + Cl2 + 2H2O | 1,0  0,2/1pt |

***Nếu học sinh làm bài khác đáp án nhưng hợp lý vẫn cho điểm tối đa.***

***-------Hết------***