|  |  |
| --- | --- |
| **SỞ GD&ĐT VĨNH PHÚC**  **ĐỀ CHÍNH THỨC** | **KỲ THI CHỌN HSG LỚP 12 THPT NĂM HỌC 2021 - 2022**  **ĐỀ THI MÔN: HÓA HỌC - THPT**  *Thời gian làm bài: 180 phút, không kể thời gian giao đề.*  **(Đề thi gồm 02 trang)** |

**Câu 1:**

**1.** Một học sinh được phân công tiến hành hai thí nghiệm sau:

- Thí nghiệm 1: Dẫn khí axetilen đi chậm qua dung dịch nước brom.

- Thí nghiệm 2: Nhỏ vài giọt dung dịch AgNO3 vào ống nghiệm đựng dung dịch NH3 dư, lắc nhẹ. Thêm tiếp dung dịch glucozơ vào, sau đó đặt ống nghiệm vào cốc nước nóng.

Nêu hiện tượng và viết các phương trình phản ứng hoá học xảy ra.

**2.** Cho X, Y, Z là ba hợp chất hữu cơ, mạch hở, đơn chức có cùng công thức phân tử là C3H6O2.

a. Viết công thức cấu tạo và gọi tên của X, Y, Z.

b. Trình bày phương pháp hóa học dùng để phân biệt X, Y, Z và viết các phương trình phản ứng hóa học xảy ra.

**Câu 2:**

**1.** Trình bày phương pháp hóa học và viết phương trình phản ứng (nếu có) để tinh chế các chất trong các trường hợp sau:

a. Tinh chế khí Cl2 có lẫn khí HCl.

b. Tinh chế khí NH3 có lẫn khí N2, H2.

**2.** Nêu hiện tượng và viết phương trình phản ứng xảy ra trong các thí nghiệm sau:

a. Cho từ từ dung dịch H2SO4 vào dung dịch Ba(HCO3)2.

b. Cho phân đạm ure vào dung dịch nước vôi trong dư.

**Câu 3:**

**1.** Cho este đa chức X (có công thức phân tử C6H10O4) tác dụng với dung dịch NaOH, thu được sản phẩm gồm một muối của axit cacboxylic Y và một ancol Z. Biết X không có phản ứng tráng bạc. Viết các công thức cấu tạo của X thỏa mãn dữ kiện trên.

**2.** Từ etilen và các chất vô cơ cần thiết khác, hãy viết các phương trình hóa học để điều chế ancol etylic, etylen glicol và ancol metylic.

**Câu 4:**

Dung dịch X gồm NaOH x mol/lít và Ba(OH)2 y mol/lít; dung dịch Y gồm NaOH y mol/lít và Ba(OH)2 x mol/lít. Hấp thụ hết 0,04 mol CO2 vào 200 ml dung dịch X, thu được dung dịch M và 1,97 gam kết tủa. Nếu hấp thụ hết 0,0325 mol CO2 vào 200 ml dung dịch Y thì thu được dung dịch N và 1,4775 gam kết tủa. Biết hai dung dịch M và N phản ứng với dung dịch KHSO4 đều sinh ra kết tủa trắng, các phản ứng đều xảy ra hoàn toàn. Tính giá trị của x và y.

**Câu 5:**

**1**. Cho 14,58 gam hỗn hợp E gồm chất béo X và axit béo Y (trong đó X được tạo từ glixerol và axit Y) tác dụng vừa đủ với 0,05 mol NaOH, thu được 0,92 gam glixerol. Xác định khối lượng phân tử của axit béo Y.

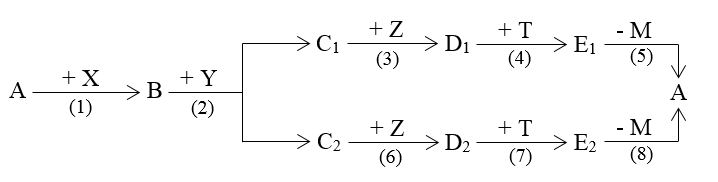
**2.** Cho sơ đồ phản ứng sau:

|  |  |
| --- | --- |
| 1. Glucozơ  2X1 + 2CO2  3. Y + 2H2O  X1 + X2 + X4 | 2. X1 + X2  X3 + H2O  4. X1 + O2  X4 + H2O |

Biết Y có công thức phân tử là C7H12O4 và các phản ứng trên đều xảy ra theo đúng tỉ lệ mol. Xác định công thức cấu tạo của X1, X2, X3, X4 và viết các phương trình phản ứng xảy ra.

**Câu 6:**

Cho sơ đồ biến hoá, trong đó A là axit có công thức phân tử C3H4O2:



Viết các phương trình phản ứng hoá học dưới dạng công thức cấu tạo.

**Câu 7:**

**1**. Cho 37,44 gam hỗn hợp CuO và Fe3O4 (tỉ lệ mol 1 : 1) tan hết trong dung dịch H2SO4 (loãng, vừa đủ) thu được dung dịch A. Cho m gam Mg vào dung dịch A, sau khi phản ứng kết thúc thu được dung dịch B.Thêm dung dịch KOH dư vào B được kết tủa D. Nung D trong không khí đến khối lượng không đổi được 36,00 gam chất rắn E. Tính giá trị của m.

**2.** Cho 0,2 mol hỗn hợp X gồm metylamin và một - amino axit (mạch cacbon không phân nhánh) tác dụng vừa đủ với 1,0 lít dung dung dịch HCl 0,2M thu được dung dịch A. Dung dịch A tác dụng vừa đủ với 2,0 lít dung dịch NaOH 0,2M thu được dung dịch B chứa 30,8 gam muối. Biết các phản ứng xảy ra hoàn toàn. Xác định công thức cấu tạo và gọi tên thay thế của - amino axit.

**Câu 8:**

**1.** Cho 2,13 gam P2O5 tác dụng hết với V ml dung dịch NaOH 1M, sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được dung dịch X chỉ chứa 4,48 gam muối. Tính V.

**2.** Cho 3,5a gam hỗn hợp X gồm C và S tác dụng với lượng dư dung dịch HNO3 đặc, nóng, thu được 3,584 lít hỗn hợp khí Y (đktc) gồm NO2 và CO2. Dẫn toàn bộ Y qua bình đựng dung dịch nước vôi trong dư thu được 12,5a gam kết tủa. Biết các phản ứng xảy ra hoàn toàn. Tính giá trị của a.

**Câu 9:**

Cho X là một muối nhôm khan, Y là một muối vô cơ khan. Hòa tan a gam hỗn hợp X và Y (X, Y có cùng số mol) vào nước được dung dịch A. Cho dung dịch Ba(OH)2 dư vào dung dịch A thu được dung dịch B, khí C và 5,126 gam kết tủa D (D không tan trong axit mạnh). Axit hóa dung dịch B bằng HNO3 rồi thêm AgNO3 vào thì thấy xuất hiện kết tủa màu trắng bị đen dần khi để ngoài ánh sáng. Mặt khác, khi thêm Ba(OH)2 vào A cho đến khi đạt lượng kết tủa lớn nhất (kết tủa E) thì dừng lại. Nung E tới khối lượng không đổi thu được 6,248 gam chất rắn.

**1.** Xác định công thức của các muối X, Y.

**2.** Tính a và thể tích khí C ở đktc.

**Câu 10:**

Cho X, Y là 2 axit thuộc dãy đồng đẳng của axit acrylic (X, Y có mạch cacbon không phân nhánh và MX < MY); Z là ancol có cùng số nguyên tử cacbon với X (Z không hòa tan được Cu(OH)2); T là este hai chức được tạo bởi X, Y và Z. Đốt cháy hoàn toàn 16,74 gam hỗn hợp E gồm X, Y, Z, T cần vừa đủ 19,824 lít khí O2 (đktc), thu được khí CO2 và 14,04 gam nước. Mặt khác 16,74 gam E tác dụng tối đa với dung dịch chứa 0,06 mol Br2. Khi cho cùng lượng E trên tác dụng hết với dung dịch KOH dư thu được a gam muối. Viết công thức cấu tạo các chất X, Y, Z, T và tính giá trị của a.

.***....................................Hết......................................***

***Thí sinh không được sử dụng tài liệu. Cán bộ coi thi không giải thích gì thêm.***

*Họ và tên thí sinh*: ……………………………………………. *Số báo danh*: …………………

|  |  |
| --- | --- |
| **SỞ GD&ĐT VĨNH PHÚC** | **KỲ THI CHỌN HSG LỚP 12 THPT NĂM HỌC 2021 - 2022**  **HƯỚNG DẪN CHẤM MÔN: HÓA HỌC - THPT**  **Hướng dẫn chấm gồm có 05 trang.** |

**I. Hướng dẫn chung:**

*1. Hướng dẫn chấm chỉ nêu một cách giải với những ý cơ bản, nếu thí sinh làm bài không theo cách nêu trong Hướng dẫn chấm nhưng vẫn đúng thì cho đủ số điểm từng phần như thang điểm quy định.*

*2. Việc chi tiết hoá thang điểm trong Hướng dẫn chấm (nếu có) phải đảm bảo không làm sai lệch Hướng dẫn chấm và phải được thống nhất thực hiện với tất cả giám khảo.*

*3. Điểm toàn bài tính đến* ***0,25*** *điểm. Sau khi cộng điểm toàn bài,* ***giữ nguyên kết quả****.*

**II. Đáp án và thang điểm:**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Câu** | | **Nội dung** | **Điểm** |
| **1** | **1** | \* Thí nghiệm 1:  - Hiện tượng: Dung dịch brom nhạt màu dần sau đó bị mất màu.  - Phương trình phản ứng: C2H2 + Br2  C2H2Br2  C2H2Br2 + Br2  C2H2Br4  (Hoặc C2H2 + 2Br2  C2H2Br4) | **0,5** |
| \* Thí nghiệm 2:  - Hiện tượng:  + Cho dung dịch AgNO3 vào dung dịch NH3 dư có kết tủa, lắc nhẹ kết tủa tan ra.  + Thêm tiếp dung dịch glucozơ vào, sau đó đặt ống nghiệm vào cốc nước nóng có kết tủa trắng bám lên thành ống nghiệm.  - Phương trình phản ứng:  AgNO3 + 3NH3 + H2O  [Ag(NH3)2]OH + NH4NO3  C5H11O5CHO + 2[Ag(NH3)2]OHC5H11O5COONH4 + 2Ag↓ + 3NH3 + H2O | **0,5** |
| **2** | a. Các chất X, Y, Z:  - X: HCOOC2H5: etyl fomat  - Y: CH3COOCH3: metyl axetat  - Z: C2H5COOH: axit propionic (axit propanoic) | **0,5** |
| b. Phân biệt X, Y, Z:  - Nhúng quỳ tím vào 3 mẫu thử trên, mẫu thử làm quỳ tím chuyển thành màu đỏ là axit propionic, còn lại là etyl fomat và metyl axetat.  - Dùng AgNO3/NH3 để nhận biết ra etyl fomat, hiện tượng là xuất hiện kết tủa trắng, metyl axetat không phản ứng.  HCOOCH2CH3 + 2AgNO3 + 3NH3 + H2O  NH4OCOOCH2CH3 + 2Ag↓+ 2NH4NO3 | **0,5** |
| **2** | **1** | a. Sục hỗn hợp khí vào dung dịch NaCl bão hòa (để hấp thụ HCl), dẫn khí thoát ra qua dung dịch H2SO4 đặc, thu được khí Cl2 khô. | **0,5** |
| b. Dẫn hỗn hợp khí (NH3, H2, N2) qua dung dịch HCl, khí NH3 bị giữ lại. Tiếp đến cho dung dịch Ca(OH)2 dư vào và đun nóng nhẹ, khí thoát ra cho đi qua ống đựng CaO dư sẽ thu được khí NH3 khô.  NH3 + HCl  NH4Cl  2NH4Cl + Ca(OH)2  2NH3↑ + CaCl2 + 2H2O | **0,5** |
| **2** | a. Xuất hiện kết tủa trắng và sủi bọt khí không màu.  H2SO4 + Ba(HCO3)2  BaSO4↓ + CO2↑ + 2H2O | **0,5** |
| b. Xuất hiện kết tủa trắng và có khí mùi khai thoát ra.  (NH2)2CO + 2H2O  (NH4)2CO3  (NH4)2CO3 + Ca(OH)2  CaCO3 + 2NH3↑+ 2H2O | **0,5** |
| **3** | **1** | \* Các công thức cấu tạo phù hợp:  - CH3OOC – CH2 – CH2 – COOCH3  - CH3OOC – CH(CH3) – COOCH3  - C2H5OOC – COOC2H5  - CH3COO – CH2 – CH2 – OOCCH3 | **1,0** |
| **2** | \* Điều chế ancol etylic:  CH2 = CH2 + H2O  C2H5OH | **0,25** |
| \* Điều chế etylen glicol:  3CH2 = CH2 + 2KMnO4 + 4H2O  3CH2OH – CH2OH + 2KOH + 2MnO2 | **0,25** |
| \* Điều chế ancol metylic:  CH2 = CH2 + H2O  C2H5OH  C2H5OH + O2 CH3COOH + H2O  CH3COOH + NaOH  CH3COONa + H2O  CH3COONa + NaOH  CH4 + Na2CO3  2CH4 + O2  2CH3OH | **0,5** |
| **4** | | \* Trong 200ml dung dịch X có:  \* Trong 200ml dung dịch Y có: | **0,5** |
| \* Dung dịch M, N tạo kết tủa trắng với KHSO4 → Ba2+ dư → không có CO  → Trong các dung dịch M, N chỉ chứa HCO. | **0,5** |
| 0,04 mol CO2 + X  0,01 mol BaCO3  0,2x + 0,4y = 0,05 (1) | **0,5** |
| 0,0325 mol CO2 + Y  0,0075 mol BaCO3  0,4x + 0,2y = 0,04 (2)  Từ (1) và (2)  x = 0,05; y = 0,1. | **0,5** |
| **5** | **1** | \* Sơ đồ phản ứng: Muối + C3H5(OH)3 + H2O  \* Số mol C3H5(OH)3 = 0,01 (mol)  Số mol chất béo X = 0,01 (mol) | **0,25** |
| Số mol NaOH phản ứng với chất béo X = 0,03 (mol)  Số mol NaOH phản ứng với axit béo Y = 0,02 (mol)  Số mol axit béo Y = 0,02 (mol) | **0,25** |
| Ta có mE = 14,58 gam  0,01(92 + 3MY – 3.18) + 0,02.MY = 14,58  MY = 284 | **0,5** |
| **2** | X1: C2H5OH; X2: HO-C2H4-COOH; X3: HO-C2H4-COOC2H5; X4: CH3COOH.  \* Các phương trình phản ứng:  1. C6H12O6  2C2H5OH + 2CO2  2. C2H5OH + HO-C2H4-COOH  HO-C2H4-COOC2H5 + H2O  3. C2H5OOC-C2H4-OOCCH3 + 2H2O  C2H5OH + HO-C2H4-COOH  + CH3COOH  4. C2H5OH + O2  CH3COOH + H2O | **1,0** |
| **6** | | \* Các phương trình phản ứng:  1. CH2= CH - COOH + H2  CH3 - CH2 - COOH  CH3CH(Cl)COOH + HCl  askt  2. CH3 - CH2 - COOH + Cl2  ClCH2CH2COOH + HCl  3. CH3CH(Cl)COOH + NaOH  CH3CH(OH)COONa + NaCl + H2O  4. CH3CH(OH)COONa + HCl CH3CH(OH)COOH + NaCl  5. CH3CH(OH)COOH  CH2 = CH - COOH + H2O  6. ClCH2CH2COOH + 2NaOH HO-CH2CH2COONa + NaCl + H2O  7. HO-CH2CH2COONa + HCl HO-CH2CH2COOH + NaCl  8. HO-CH2CH2COOH  CH2= CH - COOH + H2O | **2,0** |
| **7** | **1** | \* Ta có:  dung dịch A gồm CuSO4 (0,12 mol); FeSO4 (0,12 mol) và Fe2(SO4)3 (0,12 mol). | **0,25** |
| \* Nếu lượng Mg cho vào dung dịch A không đủ để tạo ra Cu thì chất rắn E gồm MgO, CuO (0,12 mol) và Fe2O3 (0,18 mol)  mchất rắn > 36 gam (loại) | **0,25** |
| Vậy khi cho Mg vào A phải có kim loại bị tách ra.  \* Nếu chỉ có Cu bị tách ra, theo bảo toàn electron và bảo toàn nguyên tố Mg, Cu, Fe, ta có:  x = 0,3; y = 0,18 > 0,12 (loại) | **0,25** |
| Vậy có cả Cu và Fe bị tách ra. Theo bảo toàn electron và bảo toàn nguyên tố Mg, Cu, Fe, ta có:  m = 7,2 gam | **0,25** |
| **2** | \* 0,2 mol X tác dụng vừa đủ với 0,2 mol HCl → amino axit có một nhóm NH2.  \* Coi như: 0,2mol X + 0,2mol HCl + 0,4mol NaOH  Nếu amino axit có một nhóm COOH  Vô lí  amino axit có 2 nhóm -COOH (vì X có mạch C không phân nhánh) | **0,25** |
| CH3NH2 + HCl  CH3NH3Cl  *a a a (mol)*  H2NR(COOH)2 + HCl  ClH3NR(COOH)2  *b b b (mol)*  CH3NH3Cl + NaOH  CH3NH2 + H2O + NaCl  *a a a (mol)*  ClH3NR(COOH)2 + 3NaOH  H2NR(COONa)2 + NaCl + 2H2O  *b 3b b b (mol)* | **0,25** |
|  | **0,25** |
| Vậy công thức của A: HOOC-CH2-CH2-CH(NH2)-COOH: Axit 2-aminopentađioic. | **0,25** |
| **8** | **1** | Ta có: | **0,5** |
|  | **0,5** |
| **2** |  | **0,5** |
| mà | **0,25** |
| Ta có: nY = 0,125a + (4.0,125a + 6.0,0625a) = 0,16 ⇒ a = 0,16 | **0,25** |
| **9** | | \* Cho AgNO3 vào dung dịch B đã axit hóa tạo ra kết tủa trắng bị hóa đen ngoài ánh sáng: đó là AgCl, vậy trong 2 muối phải có một muối là muối clorua.  \* Khi cho Ba(OH)2 mà có khí bay ra chứng tỏ đó là NH3. Vậy muối Y phải là muối amoni (muối trung hòa hoặc muối axit). | **0,25** |
| \* Mặt khác khi thêm Ba(OH)2 tới dư mà vẩn còn kết tủa chứng tỏ một trong 2 muối phải là muối sunfat. | **0,25** |
| \* Các phương trình phản ứng dưới dạng ion:  Ag+ + Cl  AgCl  NH4+ + OH  NH3 + H2O  Al3+ + 3OH  Al(OH)3  Al(OH)3 + OH Al(OH)  2Al(OH)3  Al2O3 + 3H2O  Ba2+ + SO  BaSO4 | **0,5** |
| \* Kết tủa D là BaSO4. Số mol BaSO4 = 0,022 (mol)  \* Kết tủa E gồm BaSO4 (0,22 mol) và Al(OH)3  Nung E được 6,248 gam chất rắn (BaSO4 và Al2O3) = 1,122 (gam)  Số mol Al2O3­ = 0,011 (mol)  Số mol Al ban đầu = 0,022 (mol) | **0,25** |
| Nhận thấy số mol Al = số mol SO  muối nhôm không thể là muối Al2(SO4)3  muối nhôm là muối AlCl3 (0,022 mol)  muối Y có thể là (NH4)2SO4 hoặc NH4HSO4 với số mol là 0,022mol | **0,25** |
| \* Trường hợp 1: Muối Y là (NH4)2SO4: 0,022 (mol)  a = 0,022. 133,5 + 132.0,022 = 5,841 (gam)  VC = 0,044.22,4 = 0,9856 (lít) | **0,25** |
| \* Trường hợp 2: Muối Y là NH4HSO4: 0,022 (mol)  a = 0,022. 133,5 + 115.0,022 = 5,467 (gam)  VC = 0,044.22,4 = 0,4928 (lít) | **0,25** |
| **10** | | \* Số mol O2 = 0,885 (mol); số mol H2O = 0,78 (mol)  \* Sơ đồ phản ứng:    Nhận thấy số mol H2O > số mol CO2  ancol Z là ancol no, 2 chức, mạch hở. | **0,25** |
| Đặt công thức và số mol của các chất trong E:  Theo bài ra ta có hệ phương trình:  a = 0,03 (mol); b = 0,15 (mol); c = 0,015 (mol) | **0,5** |
| Tổn số mol hỗn hợp E = 0,195 (mol)  =  ancol Z là: C3H6(OH)2  Axit X là C3H4O2 (CH2=CH-COOH) | **0,25** |
| nKOH = 0,03 + 2.0,015 = 0,06 (mol)  mmuối = 16,74 + 0,06.56 – 0,165.76 – 0,03.18 = 7,02 (gam) | **0,25** |
| Do  ≥ 3 và CT ≥ 10 nên cặp nghiệm duy nhất là  = 3,5 và CT = 10.  Vậy axit còn lại có công thức là C4H6O2 | **0,25** |
| \* Viết công thức cấu tạo của X, Y, Z:  - X: CH2=CH-COOH  - Y: CH2=CH-CH2-COOH hoặc CH3-CH=CH-COOH  - Z: HO-CH2-CH2-CH2-OH  - T: CH2=CH-COOCH2-CH2-CH2OOC-CH2CH=CH2  Hoặc CH2=CH-COOCH2-CH2-CH2OOC-CH=CH-CH3 | **0,5** |

…………….. Hết ……………..