|  |  |
| --- | --- |
| **SỞ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO**  **QUẢNG TRỊ**  **ĐỀ THI CHÍNH THỨC**  *(Đề thi có 02 trang)* | **KỲ THI CHỌN HỌC SINH GIỎI VĂN HÓA LỚP 12 THPT**  **Khóa thi ngày 21 tháng 9 năm 2022**  **MÔN THI: HÓA HỌC**  Thời gian: 180 phút *(không kể thời gian phát đề)* |

**Câu 1.** *(5,0 điểm)*

**1.** Cho các phản ứng sau:

AlCl3 + NaHCO3  X1 + CO2 + NaCl

X1 + X2  Al2(SO4)3 + Na2SO4 + H2O

NaHCO3 + X2  CO2 + ...

X1 + Ba(OH)2  H2O + X3

X2 + X3 + H2O  X1 + X4 + ...

NaHCO3 + NaOH  X5 + H2O

Al2(SO4)3 + X5 + H2O  X1 + CO2 + ...

X3 + CO2 + H2O …

Xác định X1, X2, X3, X4, X5 và viết phương trình hoá học của các phản ứng xảy ra.

**2.** Hòa tan một lượng Fe3O4 vào dung dịch HCl loãng vừa đủ, thu được dung dịch X. Cho kim loại Cu dư vào dung dịch X, thu được dung dịch Y. Cho dung dịch NaOH loãng dư vào dung dịch Y thu được kết tủa Z. Lọc, tách kết tủa Z, đem nung trong không khí đến khối lượng không đổi, thu được chất rắn T. Cho khí H2 đến dư vào T, đun nóng được chất rắn T1. Cho các phản ứng xảy ra hoàn toàn. Viết phương trình hoá học của các phản ứng xảy ra.

**3.** Chia m gam hỗn hợp gồm Al, Fe và Cu thành 3 phần bằng nhau.

- Phần 1 cho tác dụng với dung dịch Ba(OH)2 dư, thu được 0,15 mol khí.

- Phần 2 cho tác dụng với dung dịch HCl dư, thu được 0,25 mol khí.

- Phần 3 cho tác dụng với dung dịch H2SO4 đặc nóng, dư, thu được 0,45 mol khí SO2 (sản phẩm khử duy nhất).

Cho các phản ứng xảy ra hoàn toàn. Viết phương trình hoá học của các phản ứng xảy ra và tính giá trị của m.

**4.** Cho 13,2 gam hỗn hợp A gồm Fe và Mg vào dung dịch hỗn hợp gồm AgNO3 và Cu(NO3)2, thu được chất rắn B và dung dịch C. Cho B tác dụng với dung dịch H2SO4 đặc, nóng, dư, thu được 0,375 mol SO2 (sản phẩm khử duy nhất). Cho dung dịch NaOH dư vào C, thu được chất rắn D. Nung D trong không khí đến khối lượng không đổi, thu được 16,0 gam hỗn hợp chất rắn chỉ gồm hai oxit kim loại. Cho các phản ứng xảy ra hoàn toàn. Tính phần trăm theo khối lượng Fe trong hỗn hợp A.

**Câu 2.** *(5,0 điểm)*

**1.** Khí A1 điều chế từ H2 và Cl2, khí A2 điểu chế bằng cách nung nóng KMnO4, khí A3 sinh ra do phản ứng của Na2SO3 với axit HCl, khí A4 sinh ra khi nung đá vôi, khí A5 thu được khi cho Fe tác dụng với dung dịch H2SO4 loãng. Trình bày phương pháp hoá học để phân biệt các khí A1,…A5 đựng trong các bình riêng biệt và viết phương trình hoá học của các phản ứng xảy ra.

**2.** Hoà tan hỗn hợp A gồm BaO, Fe3O4 và Al2O3 vào H­2O dư, thu được dung dịch D và phần không tan B. Sục CO2 dư vào D, phản ứng tạo kết tủa. Cho khí CO dư qua B, nung nóng được chất rắn E. Cho E tác dụng với dung dịch NaOH dư thấy tan một phần, còn lại chất rắn G. Hoà tan hết G trong lượng dư dung dịch H2SO4 loãng, cho dung dịch thu được tác dụng với dung dịch KMnO4. Viết phương trình hoá học của các phản ứng xảy ra.

**3.** Hòa tan hoàn toàn m gam hỗn hợp gồm Fe2O3, FeO và Fe trong dung dịch chứa 1,5 mol HNO3, thu được dung dịch H và 0,1 mol NO. Dung dịch H hòa tan tối đa 17,6 gam Cu, thấy thoát ra 0,05 mol NO. Cho các phản ứng xảy ra hoàn toàn, NO (sản phẩm khử duy nhất). Tính giá trị của m.

**4.** Cho 8,4 gam bột Mg tan hết trong dung dịch X1 chứa hỗn hợp gồm HCl, FeCl3 và KNO3 thu được dung dịch Y1 chỉ chứa các muối (không có muối Fe3+) và hỗn hợp khí Z1 gồm 0,02 mol N2 và 0,1 mol H2. Nếu cho dung dịch Y1 tác dụng với AgNO3 dư, thu được 152,865 gam kết tủa. Cô cạn cẩn thận dung dịch Y1 được m gam muối khan. Tính giá trị của m.

**Câu 3.** *(4,0 điểm)*

**1.** Viết phương trình hoá học của các phản ứng có thể xảy ra trong các trường hợp sau:

**a)** Trộn dung dịch BaCl2 với dung dịch NaHSO4.

**b)** Trộn dung dịch Ba(HCO3)2 với dung dịch KHSO4.

**c)** Trộn dung dịch NaH2PO4 với dung dịch NaOH.

**d)** Trộn dung dịch Ca(OH)2 với dung dịch NaHCO3.

**2.** Cho dung dịch K2S lần lượt vào các dung dịch riêng biệt sau: AlCl3, FeSO4, NaHSO4, FeCl3. Nêu hiện tượng và viết phương trình hoá học của các phản ứng xảy ra.

**3.** Đun nóng m gam bột Fe với bột lưu huỳnh, trong bình kín không có không khí. Sau một thời gian thu được 4 gam hỗn hợp rắn A. Hòa tan hoàn toàn rắn A vào dung dịch H2SO4 đặc, nóng, dư, thu được 0,15 mol SO2 (sản phẩm khử duy nhất). Viết phương trình hoá học của các phản ứng xảy ra và tính giá trị của m.

**4**. Hòa tan hoàn toàn m gam hỗn hợp R gồm Na, Na2O, Ba và BaO vào nước, thu được 0,15 mol khí H2 và dung dịch X. Sục 0,32 mol khí CO2 vào dung dịch X, thu được dung dịch Y chỉ chứa các ion Na+, HCO3-, CO32- và kết tủa Z. Chia dung dịch Y thành 2 phần bằng nhau.

- Cho từ từ đến hết phần 1 vào dung dịch chứa 0,12 mol HCl, thu được 0,075 mol CO2, giả sử tốc độ phản ứng của HCO3-, CO32- với H+ bằng nhau.

- Cho từ từ đến hết dung dịch chứa 0,12 mol HCl vào phần 2, thu được 0,06 mol CO2.

Cho các phản ứng xảy ra hoàn toàn. Tính giá trị của m.

**Câu 4.** *(6,0 điểm)*

**1.** Viết các phương trình hoá học để hoàn thành dãy biến hoá sau:

C2H2CH3CHOC2H5OHC2H4CH3CHOCH3COOHCH3COOC2H3polime 1polime 2

**2.** Cho một lượng tristearin vào cốc thuỷ tinh chịu nhiệt đựng một lượng dư dung dịch NaOH, thấy chất trong cốc tách thành hai lớp; đun sôi hỗn hợp đồng thời khuấy đều một thời gian đến khi thu được chất lỏng đồng nhất; để nguội hỗn hợp và thêm vào một ít muối ăn, khuấy cho tan hết thấy hỗn hợp tách thành hai lớp: phía trên là chất rắn màu trắng, dưới là chất lỏng. Hãy giải thích quá trình thí nghiệm trên và viết phương trình hoá học của các phản ứng xảy ra.

**3.** Xác định các chất E1, X1... và viết phương trình hoá học của các phản ứng xảy ra theo đúng tỉ lệ mol sau:

E1 + 3NaOH  X1 + Y1 + Z1 + T1 + H2O

X1 + NaOH  CH4 + Na2CO3

Y1 + 2NaOH  CH4 + 2Na2CO3

T1 + 4AgNO3 + 6NH3 + 2H2O  (NH4)2CO3 + 4Ag + 4NH4NO3

Biết chất hữu cơ E1 mạch hở có công thức C8H12O7 và Z1 là chất hữu cơ chỉ chứa nhóm chức ancol.

**4.** Cho m gam hỗn hợp A gồm C3H6, C2H2 và H2 vào bình kín (xúc tác Ni, không chứa không khí), nung nóng, thu được hỗn hợp B. Đốt cháy hoàn toàn B cần vừa đủ V lít O2 (ở đktc), thu được hỗn hợp C gồm khí và hơi. Cho C lội từ từ qua bình đựng dung dịch H2SO4 đặc, dư thấy khối lượng bình đựng dung dịch H2SO4 tăng 3,96 gam. Dẫn hỗn hợp B qua dung dịch Br2 dư, thì có 0,05 mol Br2 phản ứng. Mặt khác, 0,15 mol hỗn hợp A phản ứng vừa đủ với dung dịch chứa 0,12 mol Br2. Cho các phản ứng xảy ra hoàn toàn. Tính giá trị của V.

**5.** Cho X, Y (MX < MY) là 2 axit đều đơn chức, thuộc cùng dãy đồng đẳng; Z là ancol no; T là este hai chức được tạo bởi X, Y và Z (X, Y, Z, T đều mạch hở). Dẫn 28,2 gam hỗn hợp E dạng hơi chứa X, Y, Z, T qua bình đựng 11,5 gam Na (dư), phần khí và hơi thoát ra khỏi bình đem đun nóng, (xúc tác Ni), thu được một chất hữu cơ duy nhất. Đem đốt cháy hợp chất hữu cơ này cần vừa đủ 0,55 mol O2, thu được 7,2 gam nước. Phần rắn còn lại trong bình đem hòa tan vào nước dư, thu được 0,05 mol H2, cô cạn dung dịch sau phản ứng thu được 28,88 gam chất rắn. Cho các phản ứng xảy ra hoàn toàn. Tính phần trăm theo khối lượng của Y trong E.

Cho: H = 1; C = 12; N = 14; O = 16; Na = 23; Mg = 24; Al = 27; S = 32; Cl = 35,5;

K = 39; Ca = 40; Fe = 56; Cu = 64; Ag = 108; Ba = 137

**----------------- HẾT -----------------**

Thí sinh được phép sử dụng Bảng tuần hoàn các nguyên tố hóa học

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

**SỞ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO QUẢNG TRỊ**

**HƯỚNG DẪN CHẤM ĐỀ THI CHÍNH THỨC MÔN HÓA HỌC**

**KỲ THI CHỌN HỌC SINH GIỎI VĂN HÓA LỚP 12 THPT**

Khóa ngày 21 tháng 9 năm 2022

*(Hướng dẫn chấm có 05 trang)*

| **Câu** | **Ý** | **Nội dung** | **Điểm** |
| --- | --- | --- | --- |
| **1** | **1** | X1: Al(OH)3; X2: NaHSO4;  X3: Ba(AlO2)2; X4: BaSO4; X5: Na2CO3  AlCl3 + 3NaHCO3 Al(OH)3 + 3CO2 + 3NaCl  2Al(OH)3 + 6NaHSO4  Al2(SO4)3 + 3Na2SO4 + 6H2O  NaHCO3 + NaHSO4  CO2 + Na2SO4 + H2O  2Al(OH)3 + Ba(OH)2  4H2O + Ba(AlO2)2  2NaHSO4 + Ba(AlO2)2 + 2H2O  2Al(OH)3 + BaSO4 + Na2SO4  NaHCO3 + NaOH  Na2CO3 + H2O  Al2(SO4)3 + 3Na2CO3 + 3H2O  2Al(OH)3 + 3CO2 +3Na2SO4  Ba(AlO2)2 + 2CO2 + 4H2O → 2Al(OH)3↓ + Ba(HCO3)2  **Mỗi phương trình 0,25 điểm** | **2,0** |
| **2** | Fe3O4 + 8HCl  FeCl2 + 2FeCl3 + 4H2O  Cu + 2FeCl3  CuCl2 + 2FeCl2  FeCl2 + 2NaOH Fe(OH)2+ 2NaCl  CuCl2 + 2NaOH Cu(OH)2 + 2NaCl  4Fe(OH)2 + O2 +  2Fe2O3 + 4H2O  Cu(OH)2  CuO + H2O  CuO + H2  Cu + H2O  Fe2O3 + 3H2 2Fe + 3H2O  **Mỗi phương trình 0,125 điểm** | **1,0** |
| **3** | Phương trình phản ứng.  2Al + Ba(OH)2 + 2H2O → Ba(AlO2)2 + 3H2 (1)  2Al + 6HCl → 2AlCl3 + 3H2 (2)  Fe + 2HCl → FeCl2 + H2 (3)  2Al + 3H2SO4  Al2(SO4)3 + 3SO2 + 3H2O (4)  2Fe + 3H2SO4 Fe2(SO4)3 + 3SO2 + 3H2O (5)  Cu + 2H2SO4  CuSO4 + SO2 + 2H2O (6)  **Mỗi phương trình 0,125 điểm**  Tính m  (1)  nAl = 0,1 mol  (2), (3)  nFe = 0,1 mol  (4), (5), (6) nCu = 0,15 mol  m = 3.(27.0,1 + 56.0,1 + 64.0,15) = 53,7 gam | **0,75**  **0,25** |
| **4** | Nung T tạo 2 oxit kim loại nên Mg, Ag+, Cu2+ hết, Fe đã phản ứng  Đặt a, b, c là số mol Mg, Fe phản ứng, Fe dư    Vậy: %mFe = 56.0,15.100/13,2 %= 63,64%. | **0,25**  **0,50**  **0,25** |
| **2** | **1** | Khí A1: HCl; khí A2: O2; khí A3: SO2; khí A4: CO2; khí A5: H2  H2 + Cl2 2HCl (A1)  2KMnO4 K2MnO4 + MnO2 + O2 (A2)  Na2SO3 + 2HCl → 2NaCl + SO2 (A3) + H2O  CaCO3  CaO + CO2 (A4)  Fe + H2SO4 → FeSO4 + H2 (A5)  **Mỗi phương trình 0,1 điểm**  - Sục khí vào dung dịch Br2:  + Mất màu dd Br2: SO2  SO2 + Br2 + 2H2O → 2HBr + H2SO4  - Quỳ tím ẩm  + Quỳ tím hóa đỏ: HCl  - Dung dịch nước vôi trong  + Kết tủa trắng: CO2  CO2 + Ca(OH)2 → CaCO3 + H2O  - Que đóm  + Que đóm bùng cháy mạnh: O2  - Còn lại H2  **Nhận biết được 1 chất 0,2 điểm** | **0,5**  **1,0** |
| **2** | - Hòa tan A vào nước chỉ có các phản ứng:  BaO + H2O → Ba(OH)­2  Al2O3 +Ba(OH)­2→ Ba(AlO2)2 + H2O  - Phần không tan B gồm: Fe3O4, Al2O3 dư (do E tan một phần trong dung dịch NaOH) nên dung dịch D chỉ có Ba(AlO2)2.  Sục khí CO2 dư vào D:  Ba(AlO2)2 + 2CO2 + 4H2O → 2Al(OH)3↓ + Ba(HCO3)2  - Cho khí CO dư qua B nung nóng có phản ứng:  Fe3O4 + 4CO  3Fe + 4CO2  - Chất rắn E gồm: Fe, Al2O3. Cho E tác dụng với dung dịch NaOH dư:  Al2O3 + 2NaOH → 2NaAlO2 + H2O  - Chất rắn G là Fe. Cho G tác dụng với H2SO4 dư, KMnO4:  Fe + H2SO4 → FeSO4 + H2  10FeSO4+2KMnO4+8H2SO4 → 5Fe2(SO4)3+2MnSO4 + K2SO4 + 8H2O | **0,25**  **0,25**  **0,25**  **0,25**  **0,25**  **0,25** |
| **3** | Theo tiến trình phản ứng, dựa vào sản phẩm sau cùng của phản ứng giữa dung dịch H với Cu, có thể coi dung dịch HNO3 hòa tan hỗn hợp và Cu sinh ra muối Fe2+, Cu2+, NO  Quy đổi hỗn hợp và Cu thành các đơn chất tương ứng ta có:    Bảo toàn điện tích trong dung dịch muối:  2a + 0,275.2 = 1,35 ⇒ a = 0,4 mol  Bảo toàn e cho quá trình hòa tan:  2a + 0,275.2 = 2b + 0,15.3 ⇒ b = 0,45 mol.  Vậy m = 56.0,4 + 16.0,45 = 29,6 gam | **0,25**  **0,5**  **0,25** |
| **4** | mmuối = 8,4 + 0,1.56 + 0,065.39 + 0,025.18 + 0,99.35,5 = 52,13 gam | **0,25**  **0,5**  **0,25** |
| **3** | **1** | - BaCl2 + NaHSO4 → BaSO4 + NaCl + HCl  - Ba(HCO3)2 + KHSO4→ BaSO4 + KHCO3 + CO2 + H2O  Ba(HCO3)2 + 2KHSO4→ BaSO4 + K2SO4 + 2CO2 + 2H2O  - NaH2PO4 + NaOH → Na2HPO4 + H2O  NaH2PO4 + 2NaOH → Na3PO4 + 2H2O  - Ca(OH)2 + NaHCO3→ CaCO3 + NaOH + H2O  Ca(OH)2 + 2NaHCO3→ CaCO3 + Na2CO3 + 2H2O  **Mỗi trường hợp 0,25 điểm** | **0,25**  **0,25**  **0,25**  **0,25** |
| **2** | - Dung dịch AlCl3 xuất hiện kết tủa trắng keo và sủi bọt khí  2AlCl3 + 3 K2S + 3H2O  6KCl + 2Al(OH)3 + 3H2S  - Dung dịch NaHSO4 có hiện tượng sủi bọt khí  2NaHSO4 + K2S  K2SO4 + Na2SO4 + H2S  - Dung dịch FeCl2 xuất hiện kết tủa đen  K2S + FeCl2FeS + 2KCl  - Dung dịch FeCl3 xuất hiện kết tủa đen và vàng  2FeCl3 + 3K2S → 6KCl + S + 2FeS  **Mỗi trường hợp 0,25 điểm** | **0,25**  **0,25**  **0,25**  **0,25** |
| **3** | Fe + S  FeS **⇒** Rắn A thu được có: Fe dư; S dư và FeS  2Fe + 6H2SO4 (đặc)  Fe2(SO4)3 + 3SO2 + 6H2O  2FeS + 10H2SO4 (đặc)  Fe2(SO4)3 + 9SO2 + 10H2O  S + 2H2SO4 (đặc) 3SO2 + 2H2O  **Mỗi phương trình 0,125 điểm**  **Tính m** | **0,5**  **0.125**  **0,25**  **0,125** |
| **4** | Gọi a, b lần lượt là số mol CO32- và HCO3- trong 1/2 Y  Phần 2: 0,06 mol < 0,07 mol ⇒ H+ hết  nCO32- = a = nH+ - nCO2 = 0,12 – 0,06 = 0,06 mol  Phần 1: H+ hết  HCO3- + H+ → H2O + CO2  + 2H+ → H2O + CO2    ⇒ Trong Y: 0,12 mol CO32-, 0,08 mol HCO3- ⇒ 0,24 + 0,08 = 0,32 mol Na+  Bảo toàn cacbon: n(BaCO3) = n(Ba(OH)2)= 0,32 – 0,2 = 0,12 mol  Sơ đồ: R + H2O → NaOH + Ba(OH)2 + H2  ⇒ m+(0,16+0,12+0,15).18=40.0,32+0,12.171 + 0,15.2 ⇒ m = 25,88 gam | **0,25**  **0,25**  **0,25**  **0,25** |
| **4** | **1** | CH≡CH + H2O CH3-CHO  CH3CHO + H2 CH3CH2OH  C2H5OH C2H4 + H2O  2CH2=CH2 + O2  2CH3CHO  2CH3CHO + O2  2CH3COOH  CH3COOH + C2H2  CH3COOCH=CH2  CH3COOCH=CH2  (-CH[OOCCH3]-CH2-)n  (-CH[OOCCH3]-CH2-)n + nNaOH (-CH[OH]-CH2-)n + nCH3COONa  **Mỗi phương trình 0,25 điểm** | **2,0** |
| **2** | Tristearin là chất rắn ít tan, nhẹ hơn dung dịch nên nổi lên trên tách thành hai lớp. Sản phẩm của phản ứng tan trong nước nên thu được chất lỏng đồng nhất  (C17H35COO)3C3H5 + 3NaOH  3C17H35COONa + C3H5(OH)3  Khi để nguội và thêm muối ăn vào hỗn hợp thì muối natri stearat nổi lên trên do nó nhẹ hơn lớp chất lỏng phía dưới.  Muối ăn thêm vào nhằm làm tăng khối lượng riêng của dung dịch và làm giảm độ tan của muối natri stearat. | **0,25**  **0,25**  **0,25**  **0,25** |
| **3** | X1: CH3COONa Y1: CH2(COONa)2 T1: HCHO Z1: HOCH2CH2OH  E1: HO-CH2-CH2-OOCCH2COO-CH2-OOCCH3  HOCH2CH2OOCCH2COOHCH2OOCCH3 + 3NaOH HOCH2CH2OH + CH2(COONa)2 + HCHO + CH3COONa + H2O  CH3COONa + NaOH  CH4 + Na2CO3  CH2(COONa)2 + 2NaOH  CH4 + 2Na2CO3  HCHO + 4AgNO3 + 6NH3 + 2H2O  (NH4)2CO3 + 4Ag + 4NH4NO3  **Mỗi phương trình 0,2 điểm** | **0,25**  **0,75** |
| **4** | Đặt : C3H6 (a mol), C2H2 (b mol), H2 (c mol) trong m gam A.  Đốt A hay B cần số mol O2 như nhau, thu được CO2, H2O như nhau  -Do phản ứng hoàn toàn và B mất màu dung dịch Br2 nên trong B không có H2  = 3,96/18 = 0,22 mol; nBr2 p/ứ với B = 0,05 mol;  nA = 0,15 mol; nBr2 p/ứ 0,15 mol A = 0,12 mol.  BT hidro: 6.a +2.b + 2.c = 0,44 (1)  BT liên kết pi: n(A). = (pư với B) +  a + 2.b = 0,05 + c (2)  Ta có: a + b + c mol A phản ứng hết với a +2b mol Br2  0,15 mol A phản ứng vừa hết 0,12 mol Br2  => 0,12.(a+b+c) = 0,15.(a+2.b) (3)  Từ (1),(2),(3) ta có: a= 0,06; b=0,01; c=0,03 mol  BT cacbon => n(CO2) = 0,06.3 + 0,01.2 = 0,2 mol  BT oxi => n(O2) p/ứ = n(CO2) + 1/2n(H2O) = 0,2 + /2.0,22 = 0,31 mol  V = 0,31.22,4 = 6, 944 lít | **0,25**  **0,25**  **0,25**  **0,25** |
| **5** | Hh E  Ta có: nNa dư =  = 0,1 (mol)  nNa phản ứng với E = 0,4 (mol) ⇒ phản ứng với este = 0,2 (mol)  Đốt cháy chất hữu cơ: CnH2n-2O4 x (mol) thu được:    BTNT Oxi ⇒ 4x + 0,55.2 = 0,4 + 2.(x+0,4) ⇒ x = 0,05 (mol) ⇒ n =9  Số liên kết π trong gốc  là:  ⇒ Hai gốc axit đều chứa 2 π  ⇒ CTCT của este: CH≡C-COO-CH2-CH2-OOCC3H3 0,05 mol | **0,25**  **0,25**  **0,5** |

**Ghi chú:** Thí sinh có thể làm cách khác, nếu đúng vẫn đạt điểm tối đa. Nếu thiếu điều kiện hoặc thiếu cân bằng hoặc thiếu cả hai thì trừ một nửa số điểm của PTHH đó. Làm tròn đến 0,25 điểm.

**----------------- HẾT -----------------**