|  |  |
| --- | --- |
| **SỞ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO GIA LAI**  **ĐỀ CHÍNH THỨC**  *(Đề thi có 08 câu, gồm 02 trang)* | **KỲ THI CHỌN HỌC SINH GIỎI LỚP 12 CẤP TỈNH (BẢNG B) - NĂM HỌC: 2021 - 2022**  **Môn: HÓA HỌC**  **Thời gian: 180 phút** *(không kể thời gian giao đề)*  **Ngày thi: 20 / 02 / 2022** |

|  |  |
| --- | --- |
| Họ và tên thí sinh: ………………………………………………… | Số báo danh: ………………………… |

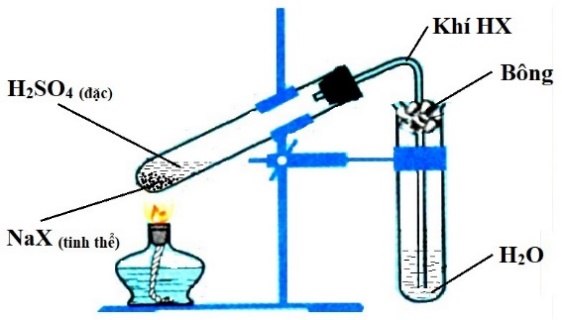
**Cho biết:** Thể tích các khí đo ở điều kiện tiêu chuẩn.

***Số hiệu nguyên tử:***H (Z = 1), C (Z = 6), N (Z = 7), O (Z = 8), S (Z = 16), P (Z = 15), Cl (Z = 17).

***Nguyên tử khối:***H (M = 1), O (M = 16), C (M = 12), N (M = 14), S (M = 32), Cl (M = 35,5), Na (M = 23), Mg (M = 24), Al (M = 27), Fe (M = 56), Cu (M = 64), Zn (M = 65), Ag (M = 108), Ba (M = 137).

**Câu I (3,0 điểm).**

**1**. (1,0 điểm). Khí HX (X là các halogen) được điều chế trong phòng thí nghiệm theo hình vẽ sau:



Khí HX có thể hoặc không thể là những chất nào? Giải thích và viết phản ứng hóa học xảy ra?

**2**. (0,5 điểm). Cân bằng phản ứng hóa học sau theo phương pháp thăng bằng electron:

FeS2 + HNO3 → Fe(NO3)3 + H2SO4 + NO + H2O

**3**. (1,5 điểm). Viết phương trình hóa học hoàn thành dãy biến hóa sau (ghi rõ điều kiện nếu có):

NaCl  Cl2  KClO3  Cl2  FeCl3  FeCl2  Ag

**Câu II (2,75 điểm).**

**1**. (1,0 điểm).Hợp chất X được tạo thành từ 10 nguyên tử của 4 nguyên tố hóa học (ba nguyên tố thuộc cùng chu kỳ). Biết trong X: Tổng số hạt mang điện bằng 84. Tổng số hạt proton của nguyên tử nguyên tố có số hiệu lớn nhất nhiều hơn tổng số hạt proton của các nguyên tử nguyên tố còn lại là 6 hạt. Số nguyên tử của nguyên tố có số hiệu nhỏ nhất bằng tổng số nguyên tử của các nguyên tố còn lại. Xác định công thức hợp chất X.

**2**. (0,75 điểm). Nêu hiện tượng và viết phương trình hóa học của các phản ứng xảy ra khi:

a. Cho Fe3O4 vào dung dịch HI.

b. Trộn dung dịch Al2(SO4)3 với dung dịch K2S.

c. Sục khí H2S đến bão hòa vào dung dịch Fe2(SO4)3.

**3**. (1,0 điểm). Hấp thụ hết 0,3 mol khí CO2 vào dung dịch A chứa NaOH và Ba(OH)2 thu được 23,64 gam kết tủa và dung dịch B gồm NaHCO3 và Na2CO3. Cho từ từ dung dịch HCl vào dung dịch B, thu được 1,792 lít khí CO2 và dung dịch C. Cho dung dịch Ba(OH)2 dư vào dung dịch C, thu được **m** gam kết tủa. Cho biết các phản ứng xảy ra hoàn toàn. Viết phương trình phân tử các phản ứng xảy ra. Tính **m**.

**Câu III (2,0 điểm).**

**1**. (1,0 điểm). Trình bày phương pháp hóa học để nhận biết các dung dịch riêng biệt sau: CH2=CH-CHO, C2H5-CHO, CH3CH2-OH, CH2=CH-CH2-OH, CH2=CH-COOH. Viết các phương trình phản ứng xảy ra.

**2**. (1,0 điểm). Hòa tan hoàn toàn 2 muối X và Y vào nước thu được dung dịch A chứa các ion sau: Fe3+, NH4+, SO42-, NO3-. Cho 100 ml dung dịch A tác dụng với dung dịch Ba(OH)2 dư sau phản ứng kết thúc thu được 11,46 gam kết tủa và thấy thoát ra 1,792 lít khí. Mặt khác, nếu cho 50 ml dung dịch A tác dụng với lượng dư dung dịch BaCl2 thu được 4,66 gam kết tủa. Cho biết các phản ứng xảy ra hoàn toàn. Xác định công thức 2 muối X, Y.

**Câu IV (2,0 điểm).**

**1**. (1,0 điểm). Hòa tan hoàn toàn 17,46 gam hỗn hợp gồm AgNO3 và Cu(NO3)2. **a**H2O vào nước được dung dịch A. Nhúng thanh kim loại sắt vào dung dịch A, sau phản ứng kết thúc thấy khối lượng thanh sắt tăng **m** gam. Mặt khác, nhiệt phân hoàn toàn 17,46 gam hỗn hợp muối trên thu được 8,88 gam chất rắn B. Để hòa tan hết lượng chất rắn B cần dùng vừa đủ 61,25 ml dung dịch HNO3 12% (d = 1,2 g/ml) sau phản ứng thu được khí NO (sản phẩm khử duy nhất). Cho biết các phản ứng xảy ra hoàn toàn, giải thiết kim loại sinh ra đều bám hết trên thanh sắt. Xác định **a** và tính **m**.

**2**. (1,0 điểm). Cho 6,24 gam hỗn hợp X gồm Fe3O4 và Cu tác dụng vừa đủ 160 ml dung dịch HCl 1M, sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được dung dịch Y và **m** gam kim loại không tan. Dung dịch Y phản ứng vừa đủ với **V** ml dung dịch KMnO4 0,1M trong H2SO4 loãng, dư. Viết phương trình hóa học các phản ứng xảy ra. Tính giá trị của **m** và **V**.

**Câu V (3,5 điểm).**

**1**. (1,5 điểm). A, B, C, D là các hợp chất hữu cơ mạch hở. Nếu đem đốt cháy hoàn toàn 0,1 mol mỗi chất thì đều thu được 0,2 mol CO2 và 0,1 mol H2O. Biết:

- A, B, C tác dụng được với dung dịch AgNO3 trong NH3 ở điều kiện thích hợp đều thu được kết tủa.

- C, D tác dụng được với dung dịch NaOH.

- A tác dụng được với H2O (xúc tác HgSO4/800C).

Xác định công thức cấu tạo của A, B, C, D và viết các phương trình phản ứng hóa học xảy ra.

**2**. (1,0 điểm). Đốt cháy hoàn toàn **m** gam hỗn hợp X gồm triglyxerit và các axit béo (trong đó ntriglyxerit : naxit béo = 1 : 1) cần vừa đủ 4,21 mol O2 thu được CO2 và 2,82 mol H2O. Cho **m** gam X tác dụng với một lượng dư dung dịch brom thấy có 0,06 mol Br2 đã tham gia phản ứng. Hiđro hóa hoàn toàn X (Ni, t0C) rồi cho sản phẩm tác dụng với một lượng dư NaOH thu được 48,40 gam muối. Tính **m**.

**3**. (1,0 điểm). Hỗn hợp M chứa chất X (C2H8N2O3) và chất Y (CH4N2O). Đun nóng **a** gam M với dung dịch NaOH dư, thu được dung dịch chứa một muối và 0,2 mol hỗn hợp Z gồm 2 chất khí đều làm xanh quỳ tím ẩm. Mặt khác, cho **a** gam M tác dụng với dung dịch HCl loãng dư, thu được 0,13 mol khí và dung dịch chứa **m** gam muối tan. Các phản ứng xảy ra hoàn toàn. Viết phương trình phản ứng và tính **m**.

**Câu VI (2,75 điểm).** Đốt cháy hoàn toàn 2,54 gam este E (không chứa chức khác) mạch hở, được tạo từ một axit cacboxylic đơn chức và ancol, thu được 0,12 mol CO2 và 0,07 mol nước. Nếu cho 0,1 mol E tác dụng vừa đủ với 200ml NaOH 1,5M tạo ra muối và ancol. Đốt cháy hoàn toàn lượng ancol này thu được 0,3 mol CO2.

**1**. Xác định công thức phân tử, công thức cấu tạo của E.

**2**. A là axit cacboxylic tạo ra E. Một hỗn hợp X gồm A và 3 đồng phân cấu tạo của nó đều phản ứng được với dung dịch NaOH (vừa đủ), cô cạn dung dịch sau phản ứng được chất rắn B và hỗn hợp hơi D. Cho D tác dụng với dung dịch AgNO3 trong NH3 dư cho 21,6 gam Ag. Nung B với NaOH rắn và CaO rắn, dư trong điều kiện không có không khí được hỗn hợp hơi F. Đưa F về nhiệt độ thường thì có một chất ngưng tụ G còn lại hỗn hợp khí T. G tác dụng với Na dư sinh ra 1,12 lít khí H2. Hỗn hợp khí T qua Ni nung nóng cho hỗn hợp khí P. Sau phản ứng thể tích hỗn hợp khí giảm 1,12 lít và tỉ khối so với hiđro là 8. Biết rằng các phản ứng xảy ra hoàn toàn. Viết các phương trình hóa học xảy ra và tính khối lượng chất rắn B.

**Câu VII (2,0 điểm).** Hoà tan **m1** gam hỗn hợp X gồm Al và Mg trong **m2** gam dung dịch HNO3 25% thì thu được 7,84 lít hỗn hợp khí Y gồm 3 khí không màu trong đó có một khí hóa nâu trong không khí và dung dịch Z (không chứa NH4NO3). Thêm một lượng O2 vừa đủ vào Y rồi cho tất cả hấp thụ vào dung dịch NaOH dư. Sau phản ứng còn lại 4,48 lít hỗn hợp khí T có tỉ khối so với H2 là 18. Cho dung dịch Z tác dụng với dung dịch NH3 dư thì thu được 62,1 gam kết tủa. Cho các phản ứng xảy ra hoàn toàn.

**1**. Tính **m1** và **m2**biết lượng axit lấy dư 20% so với lượng cần cho phản ứng.

**2**. Tính % khối lượng các kim loại trong hỗn hợp X.

**3**. Tính nồng độ % các chất tan có trong dung dịch Z.

**Câu VIII (2,0 điểm).** Lấy một lượng hỗn hợp gồm 2 kim loại Fe và Zn cho tác dụng với **V** ml dung dịch AgNO3 1M thu được dung dịch A. Lọc lấy dung dịch A đem điện phân có màng ngăn, điện cực trơ với cường độ dòng điện 1,287A trong 2,5 giờ thu được một kim loại ở catot, dung dịch B và thấy khối lượng dung dịch giảm 4,32 gam. Cho dung dịch B phản ứng vừa đủ với 220 ml dung dịch NaOH 2M sau khi phản ứng kết thúc không thu được kết tủa. Tính **V**. Biết hiệu suất của quá trình điện phân là 100% và giả thiết không có sự bay hơi nước hoặc chất tan trong quá trình điện phân.

--------------------------------- Hết ---------------------------------

*Thí sinh* ***không*** *được sử dụng bảng tuần hoàn các nguyên tố hóa học và bảng tính tan.*

*Cán bộ coi thi* ***không*** *giải thích gì thêm.*

|  |  |
| --- | --- |
| **SỞ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO GIA LAI**  **ĐỀ CHÍNH THỨC**  *(Đề thi có 08 câu, gồm 02 trang)* | **HƯỚNG DẪN CHẤM MÔN HÓA HỌC - KỲ THI HỌC SINH GIỎI LỚP 12 CẤP TỈNH (BẢNG B)**  **NĂM HỌC: 2021 - 2022** |

**Câu I (3,0 điểm).**

**1**. (1,0 điểm). Khí HX (X là các halogen) được điều chế trong phòng thí nghiệm theo hình vẽ sau:

Diagram, engineering drawing

Description automatically generated

Khí HX có thể hoặc không thể là những chất nào? Giải thích và viết phản ứng hóa học xảy ra?

**2**. (0,5 điểm). Cân bằng phản ứng hóa học sau theo phương pháp thăng bằng electron:

FeS2 + HNO3 → Fe(NO3)3 + H2SO4 + NO + H2O

**3**. (1,5 điểm). Viết phương trình hóa học hoàn thành dãy biến hóa sau (ghi rõ điều kiện nếu có):

NaCl  Cl2  KClO3  Cl2  FeCl3  FeCl2  Ag

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **STT** | **HƯỚNG DẪN CHẤM** | **ĐIỂM** |
| 1 | - HX có thể là HF hoặc HCl | 0,25 điểm |
| 2NaF + H2SO­4 (đặc)  Na2SO4 + 2HF | 0,125 điểm |
| 2NaCl + H2SO­4 (đặc)  Na2SO4 + 2HCl | 0,125 điểm |
| - HX không thể là HBr hoặc HI vì HBr và HI là các chất khử mạnh sẽ khử H2SO4 đặc. | 0,25 điểm |
| 2HBr + H2SO­4 (đặc)  Br2 + SO2 + 2H2O | 0,125 điểm |
| 8HI + H2SO­4 (đặc)  4I2 + H2S + 4H2O | 0,125 điểm |
| Học sinh có thể viết phản ứng NaBr/NaI tác dụng với H2SO4 đặc, nếu đúng cho điểm tối đa. | |
| 2 |  | 0,25 điểm |
| FeS2 + 8HNO3 → Fe(NO3)3 + 2H2SO4 + 5NO + 2H2O | 0,25 điểm |
| 3 | 2NaCl + 2H2O  2NaOH + H2 + Cl2 | 0,25 điểm |
| 3Cl2 + 6KOH  5KCl + KClO3 + 3H2O | 0,25 điểm |
| KClO3 + 6HCl  KCl + 3Cl2 + 3H2O | 0,25 điểm |
| 3Cl2 + 2Fe  2FeCl3 | 0,25 điểm |
| Fe + 2FeCl3  3FeCl2 | 0,25 điểm |
| FeCl2 + 3AgNO3  Fe(NO3)3 + 2AgCl + Ag | 0,25 điểm |
| Thiếu điều kiện hoặc cân bằng -½ số điểm |  |

**Câu II (2,75 điểm).**

**1**. (1,0 điểm).Hợp chất X được tạo thành từ 10 nguyên tử của 4 nguyên tố hóa học (ba nguyên tố thuộc cùng chu kỳ). Biết trong X: Tổng số hạt mang điện bằng 84. Tổng số hạt proton của nguyên tử nguyên tố có số hiệu lớn nhất nhiều hơn tổng số hạt proton của các nguyên tử nguyên tố còn lại là 6 hạt. Số nguyên tử của nguyên tố có số hiệu nhỏ nhất bằng tổng số nguyên tử của các nguyên tố còn lại. Xác định công thức hợp chất X.

**2**. (0,75 điểm). Nêu hiện tượng và viết phương trình hóa học của các phản ứng xảy ra khi:

a. Cho Fe3O4 vào dung dịch HI.

b. Trộn dung dịch Al2(SO4)3 với dung dịch K2S.

c. Sục khí H2S đến bão hòa vào dung dịch Fe2(SO4)3.

**3**. (1,0 điểm). Hấp thụ hết 0,3 mol khí CO2 vào dung dịch A chứa NaOH và Ba(OH)2 thu được 23,64 gam kết tủa và dung dịch B gồm NaHCO3 và Na2CO3. Cho từ từ dung dịch HCl vào dung dịch B, thu được 1,792 lít khí CO2 và dung dịch C. Cho dung dịch Ba(OH)2 dư vào dung dịch C, thu được **m** gam kết tủa. Cho biết các phản ứng xảy ra hoàn toàn. Viết phương trình phân tử các phản ứng xảy ra. Tính **m**.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **STT** | **HƯỚNG DẪN CHẤM** | **ĐIỂM** |
| 1 | Gọi công thức của X: AaBbCcDd  Theo bài ra ta có:  aZA + bZB + cZC + dZD = 42 (I)  a + b + c + d = 10 (II)  Giả sử: ZA < ZB < ZC < ZD  a = b + c + d (III)  Lại có: dZD = aZA + bZB + cZC + 6 (IV) | 0,25 điểm |
| Từ (II), (III)  a = 5; từ (I), (IV)  dZD = 24  5ZA + bZB + cZC = 18  ZA < (18/7) = 2,57 ZA = 1 (H); ZA = 2 (He: loại) | 0,25 điểm |
| Vì A là hiđro ở chu kì 1  B, C, D thuộc chu kì 2  b = c = 1 và  ZB + ZC = 13  Mà dZD = 24  d = 3 và ZD = 8 (oxi)  ZB = 6 (cacbon); ZC = 7 (nitơ) | 0,25 điểm |
| Công thức của X: H5CNO3 hoặc NH4HCO3. | 0,25 điểm |
| 2a | Kết tủa màu tím đen.  Fe3O4 + 8HI → 3FeI2 + I2 + 4H2O | 0,25 điểm |
| 2b | Kết tủa keo trắng, có khí mùi trứng thối thoát ra.  Al2(SO4)3 + 3K2S + 6H2O → 2Al(OH)3↓ + 3K2SO4 + 3H2S↑ | 0,25 điểm |
| 2c | Kết tủa vàng  H2S + Fe2(SO4)3 → 2FeSO4 + H2SO4 + S↓ | 0,25 điểm |
| Thiếu hiện tượng hoặc cân bằng -½ số điểm | |
| 3 | CO2 + NaOH → NaHCO3 | 0,125 điểm |
| CO2 + 2NaOH → Na2CO3 + H2O | 0,125 điểm |
| CO2 + Ba(OH)2 → BaCO3 + H2O | 0,125 điểm |
| HCl + Na2CO3 → NaCl + NaHCO3 | 0,125 điểm |
| HCl + NaHCO3 → NaCl + CO2 + H2O | 0,125 điểm |
| Ba(OH)2 + NaHCO3 → BaCO3 + NaOH + H2O | 0,125 điểm |
| BT C: nBaCO3 = 0,3 – (0,12 + 0,08) = 0,1 mol | 0,125 điểm |
| M = 0,1. 197 = 19,7 gam | 0,125 điểm |

**Câu III (2,0 điểm).**

**1**. (1,0 điểm). Trình bày phương pháp hóa học để nhận biết các dung dịch riêng biệt sau: CH2=CH-CHO, C2H5-CHO, CH3CH2-OH, CH2=CH-CH2-OH, CH2=CH-COOH. Viết các phương trình phản ứng xảy ra.

**2**. (1,0 điểm). Hòa tan hoàn toàn 2 muối X và Y vào nước thu được dung dịch A chứa các ion sau: Fe3+, NH4+, SO42-, NO3-. Cho 100 ml dung dịch A tác dụng với dung dịch Ba(OH)2 dư sau phản ứng kết thúc thu được 11,46 gam kết tủa và thấy thoát ra 1,792 lít khí. Mặt khác, nếu cho 50 ml dung dịch A tác dụng với lượng dư dung dịch BaCl2 thu được 4,66 gam kết tủa. Cho biết các phản ứng xảy ra hoàn toàn. Xác định công thức 2 muối X, Y.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **STT** | **HƯỚNG DẪN CHẤM** | **ĐIỂM** |
| 1 | Dùng dung dịch AgNO3/NH3 dư phân biệt được 2 nhóm:  - Tạo kết tủa Ag: CH2=CH-CHO, C2H5CHO  R-CHO + 2AgNO3 + 3NH3 + H2OR-COONH4 + 2Ag↓ + 2NH4NO3  - Không hiện tượng gì: CH2=CH-CH2-OH, CH2=CH-COOH, CH3CH2OH | 0,25 điểm |
| - Cho mẩu thử từ CH2=CH-CHO, C2H5CHO tác dụng với dung dịch Br2/CCl4. Nếu làm mất màu Br2/CCl4 → CH2=CH-CHO, không hiện tượng là C2H5CHO  - Phản ứng: CH2=CH-CHO + Br2  CH2Br-CHBr-CHO | 0,25 điểm |
| - Các mẩu thử còn lạilàm quỳ tím chuyển màu đỏ là CH2=CH-COOH, không làm đổi màu quỳ tím là: CH2=CH-CH2-OH, CH3CH2OH. | 0,25 điểm |
| - Cho 2 mẩu thử còn lại tác dụng dung dịch brom. Nếu mất màu dung dịch brom trong CCl4 là CH2=CH-CH2-OH, không làm mất là CH3CH2OH  CH2=CH-CH2-OH + Br2 → CH2Br-CHBr-CH2OH | 0,25 điểm |
| Học sinh có thể nhận biết theo sơ đồ nếu đúng cho điểm tối đa. | |
| 2 | - | 0,125 điểm |
| - Trong 50 ml dung dịch A ta có:  → 100 ml dung dịch A có: | 0,125 điểm |
| -  → | 0,25 điểm |
| BT điện tích: | 0,25 điểm |
| Ta có: | 0,125 điểm |
|  | 0,125 điểm |
| Học sinh có thể trình bày bài giải theo các khác, nếu đúng cho điểm tối đa. | |

**Câu IV (2,0 điểm).**

**1**. (1,0 điểm). Hòa tan hoàn toàn 17,46 gam hỗn hợp gồm AgNO3 và Cu(NO3)2. **a**H2O vào nước được dung dịch A. Nhúng thanh kim loại sắt vào dung dịch A, sau phản ứng kết thúc thấy khối lượng thanh sắt tăng **m** gam. Mặt khác, nhiệt phân hoàn toàn 17,46 gam hỗn hợp muối trên thu được 8,88 gam chất rắn B. Để hòa tan hết lượng chất rắn B cần dùng vừa đủ 61,25 ml dung dịch HNO3 12% (d = 1,2 g/ml) sau phản ứng thu được khí NO (sản phẩm khử duy nhất). Cho biết các phản ứng xảy ra hoàn toàn, giải thiết kim loại sinh ra đều bám hết trên thanh sắt. Xác định **a** và tính **m**.

**2**. (1,0 điểm). Cho 6,24 gam hỗn hợp X gồm Fe3O4 và Cu tác dụng vừa đủ 160 ml dung dịch HCl 1M, sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được dung dịch Y và **m** gam kim loại không tan. Dung dịch Y phản ứng vừa đủ với **V** ml dung dịch KMnO4 0,1M trong H2SO4 loãng, dư. Viết phương trình hóa học các phản ứng xảy ra. Tính giá trị của **m** và **V**.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **STT** | **HƯỚNG DẪN CHẤM** | **ĐIỂM** |
| 1 | nHNO3 = 0,14 mol |  |
| 2AgNO3 → 2Ag + 2NO2 + O2  x → x | 0,125 điểm |
| 2Cu(NO3)2 → 2CuO + 4NO2 + O2  y → y | 0,125 điểm |
| 3Ag + 4HNO3 → 3AgNO3 + NO + 2H2O  x → 4x/3 | 0,125 điểm |
| CuO + 2HNO3 → Cu(NO3)2 + H2O  y → 2y | 0,125 điểm |
| - Gọi số mol AgNO3, Cu(NO3)2 có trong hỗn hợp ban đầu là x, y. Ta có: | 0,125 điểm |
| - Ta có: 0,06. 170 + (188 + 18a). 0,03 = 17,46 → a = 3 | 0,125 điểm |
| Fe + 2AgNO3 → Fe(NO3)2 + 2Ag  0,03 ← 0,06 → 0,06 | 0,125 điểm |
| Fe + Cu(NO3)2 → Fe(NO3)2 + Cu  0,03 ← 0,03 → 0,03 |
| m = (0,06. 108 + 0,03. 64) - (0,03 + 0,03). 56 = 5,04 gam | 0,125 điểm |
| Học sinh có thể trình bày bài giải theo các khác, nếu đúng cho điểm tối đa. | |
| 2 | nHCl = 0,16 mol  Fe3O4 + 8HCl → 2FeCl3 + FeCl2 + 4H2O  0,02 0,16 0,04 0,02 | 0,125 điểm |
| Cu + 2FeCl3 → CuCl2 + 2FeCl2  0,02 0,04 0,02 0,04 | 0,125 điểm |
| ⇒ **m** = 6,24 - 0,02. 64 - 0,02. 232 = 0,32 gam | 0,25 điểm |
| Dung dịch Y chứa: 0,02 mol Cu2+, 0,06 mol Fe2+, 0,16 mol Cl−.  5Fe2+ + MnO4− + 8H+ → 5Fe3+ + Mn2+ + 4H2O  0,06 → 0,012 | 0,125 điểm |
| 10Cl− + 2MnO4− + 16H+ → 5Cl2↑ + 2Mn2+ + 8H2O  0,16 → 0,032 | 0,125 điểm |
| ⇒ **V** = = 0,44 lít = 440 ml | 0,25 điểm |
| Học sinh có thể trình bày bài giải theo các khác (bắt buột phải có 2 phương trình đầu tiên nếu thiếu -0,25 điểm), nếu đúng cho điểm tối đa. | |

**Câu V (3,5 điểm).**

**1**. (1,5 điểm). A, B, C, D là các hợp chất hữu cơ mạch hở. Nếu đem đốt cháy hoàn toàn 0,1 mol mỗi chất thì đều thu được 0,2 mol CO2 và 0,1 mol H2O. Biết:

- A, B, C tác dụng được với dung dịch AgNO3 trong NH3 ở điều kiện thích hợp đều thu được kết tủa.

- C, D tác dụng được với dung dịch NaOH.

- A tác dụng được với H2O (xúc tác HgSO4/800C).

Xác định công thức cấu tạo của A, B, C, D và viết các phương trình phản ứng hóa học xảy ra.

**2**. (1,0 điểm). Đốt cháy hoàn toàn **m** gam hỗn hợp X gồm triglyxerit và các axit béo (trong đó ntriglyxerit : naxit béo = 1 : 1) cần vừa đủ 4,21 mol O2 thu được CO2 và 2,82 mol H2O. Cho **m** gam X tác dụng với một lượng dư dung dịch brom thấy có 0,06 mol Br2 đã tham gia phản ứng. Hiđro hóa hoàn toàn X (Ni, t0C) rồi cho sản phẩm tác dụng với một lượng dư NaOH thu được 48,40 gam muối. Tính **m**.

**3**. (1,0 điểm). Hỗn hợp M chứa chất X (C2H8N2O3) và chất Y (CH4N2O). Đun nóng a gam M với dung dịch NaOH dư, thu được dung dịch chứa một muối và 0,2 mol hỗn hợp Z gồm 2 chất khí đều làm xanh quỳ tím ẩm. Mặt khác, cho a gam M tác dụng với dung dịch HCl loãng dư, thu được 0,13 mol khí và dung dịch chứa **m** gam muối tan. Các phản ứng xảy ra hoàn toàn. Viết phương trình phản ứng và tính **m**.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **STT** | **HƯỚNG DẪN CHẤM** | **ĐIỂM** |
| 1 | Khi đốt cháy 0,1 mol mỗi chất thì đều thu được 0,2 mol CO2 và 0,1 mol H2O ⇒ A, B, C, D đều có cùng số nguyên tử C và H. | 0,125 điểm |
| Gọi công thức chung của A, B, C, D có dạng CxHyOz (z ≥ 0)    0,1 0,2 0,1  → x = 2; y = 2 | 0,125 điểm |
| ⇒ Công thức phân tử của A, B, C, D có dạng C2H2Oz (z ≥ 0)  Nếu z = 0 → CTPT: C2H2  Nếu z = 1 → CTPT: C2H2O (không có cấu tạo phù hợp) | 0,125 điểm |
| Nếu z = 2 → CTPT: C2H2O2 | 0,125 điểm |
| Nếu z = 3 → CTPT: C2H2O3 | 0,125 điểm |
| Nếu z = 4 → CTPT: C2H2O4 | 0,125 điểm |
| A tác dụng với dung dịch AgNO3/NH3 và tác dụng với H2O → A là CH≡CH  CH≡CH + 2AgNO3 + 2NH3 → CAg≡CAg + 2NH4NO3  CH≡CH + H2O  CH3-CHO | 0,25 điểm |
| C tác dụng với dung dịch AgNO3/NH3 và NaOH → C là OHC-COOH  OHC-COOH + 2AgNO3 + 4NH3 + H2O → (COONH4)2 + 2NH4NO3 + 2Ag  OHC-COOH + NaOH → OHC-COONa + H2O | 0,25 điểm |
| B tác dụng được với AgNO3/NH3 → B là OHC-CHO  (CHO)2 + 4AgNO3 + 6NH3 + 2H2O → (COONH4)2 + 4NH4NO3 + 4Ag | 0,125 điểm |
| D tác dụng với NaOH → D là HOOC-COOH  HOOC-COOH + 2NaOH → NaOOC-COONa + 2H2O | 0,125 điểm |
| 2 | m gam X phản ứng tối đa 0,06 mol Br2 ⇒ m gam X phản ứng tối đa với 0,06 mol H2. Xét quá trình:    BTKL: mY + mNaOH phản ứng = mmuối + mnước + mglyxerol  ⇔ (m + 0,06. 2) + 40. 4x = 48,40 + 18x + 92x → m + 50x = 48,28 **(1)** | 0,25 điểm |
| Xét quá trình đốt cháy hoàn toàn m gam X:    BTKL: m + 4,21. 32 = 44y + 2,82. 18  ⇔ m - 44y = -83,96 **(2)** | 0,25 điểm |
| BT n(O): 2x + 6x + 4,21. 2 = 2y + 2,82  ⇔ 8x - 2y = -5,60 **(3)** | 0,25 điểm |
| Giải (1), (2), (3) tìm ra: m = 46,28 (g) | 0,25 điểm |
| Học sinh có thể trình bày bài giải theo các khác, nếu đúng cho điểm tối đa. | |
| 3 | Y là (NH2)2CO (y mol)  (NH2)2CO + 2H2O → (NH4)2CO3 | 0,125 điểm |
| (NH4)2CO3 + 2NaOH → Na2CO3 + 2NH3 + 2H2O | 0,125 điểm |
| Dung dịch chỉ chứa 1 muối → X là muối H2NCH2NH3HCO3 hoặc CH2(NH3)2CO3 (kết quả như nhau) (x mol)  H2NCH2NH3HCO3 + 2NaOH → Na2CO3 + CH2(NH2)2 + 2H2O  Hoặc CH2(NH3)2CO3 + 2NaOH → Na2CO3 + CH2(NH2)2 + 2H2O | 0,125 điểm |
| E tác dụng dd HCl dư: (NH4)2CO3 + 2HCl → 2NH4Cl + CO2 + H2O | 0,125 điểm |
| H2NCH2NH3HCO3 + 2HCl → CH2(NH3Cl)2 + CO2 + H2O  Hoặc CH2(NH3)2CO3 + 2HCl → CH2(NH3Cl)2 + CO2 + H2O | 0,125 điểm |
| Ta có hệ phương trình: | 0,125 điểm |
| Muối gồm: NH4Cl (0,14 mol) và CH2(NH3Cl)2 (0,06 mol).  Vậy m = 14,63 gam. | 0,25 điểm |
| Học sinh có thể trình bày bài giải theo các khác, nếu đúng cho điểm tối đa. | |

**Câu VI (2,75 điểm).** Đốt cháy hoàn toàn 2,54 gam este E (không chứa chức khác) mạch hở, được tạo từ một axit cacboxylic đơn chức và ancol, thu được 0,12 mol CO2 và 0,07 mol nước. Nếu cho 0,1 mol E tác dụng vừa đủ với 200ml NaOH 1,5M tạo ra muối và ancol. Đốt cháy hoàn toàn lượng ancol này thu được 0,3 mol CO2.

**1**. Xác định công thức phân tử, công thức cấu tạo của E.

**2**. A là axit cacboxylic tạo ra E. Một hỗn hợp X gồm A và 3 đồng phân cấu tạo của nó đều phản ứng được với dung dịch NaOH (vừa đủ), cô cạn dung dịch sau phản ứng được chất rắn B và hỗn hợp hơi D. Cho D tác dụng với dung dịch AgNO3 trong NH3 dư cho 21,6 gam Ag. Nung B với NaOH rắn và CaO rắn, dư trong điều kiện không có không khí được hỗn hợp hơi F. Đưa F về nhiệt độ thường thì có một chất ngưng tụ G còn lại hỗn hợp khí T. G tác dụng với Na dư sinh ra 1,12 lít khí H2. Hỗn hợp khí T qua Ni nung nóng cho hỗn hợp khí P. Sau phản ứng thể tích hỗn hợp khí giảm 1,12 lít và tỉ khối so với hiđro là 8. Biết rằng các phản ứng xảy ra hoàn toàn. Viết các phương trình hóa học xảy ra và tính khối lượng chất rắn B.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **STT** | **HƯỚNG DẪN CHẤM** | **ĐIỂM** |
| 1 | Gọi CT E: CxHyOz (x, y, z nguyên dương).  mC = 1,44 gam; mH = 0,14 gam; mO = 0,96 gam.  Ta có tỷ lệ: x : y : z = 6 : 7 : 3  CTPT của E: (C6H7O3)n | 0,125 điểm |
| Ta có: n : n = 1 : 3. Vậy E có 3 chức este → E có 6 nguyên tử oxi (n = 2).  Vậy CTPT E: C12H14O6 (M = 254 g/mol) | 0,125 điểm |
| Vậy E: (RCOO)3R'. (RCOO)3R’+ 3NaOH 3RCOONa + R’(OH)3 (1) | 0,125 điểm |
| Có:  (mol), n= 0,3mol .  Do tỷ lệ . Vậy Rcó 3 nguyên tử C. | 0,125 điểm |
| Vậy CTCT ancol: CH2OH-CHOH-CH2OH (Glixerol)  Ta có: m = 254.0,1 +12 - 0,1.92 = 28,2gam  Từ (1): M = 28,2/0,3 = 94  R = 27 ( C2H3-) | 0,125 điểm |
| Vậy CTCT E: | 0,25 điểm |
| 2 | CTCT A: CH2=CH-COOH (x mol)  3 đồng phân đơn chức là este: HCOOCH=CH2 (y mol)  este vòng và  có tổng số mol là z (mol) | 0,25 điểm |
| CH2=CH-COOH + NaOH CH2=CH-COONa + H2O (2)  HCOOCH=CH2 + NaOH  HCOONa + CH3CHO (3)  + NaOH  HOCH2-CH2-COONa (4)  + NaOH  CH3-CH(OH)-COONa (4’) | 0,25 điểm |
| Hỗn hợp hơi (D): CH3CHO, H2O(h).  CH3CHO + 2AgNO3 + 3NH3 + H2O  CH3COONH4 + 2Ag + 2NH4NO3 (5) | 0,125 điểm |
| Chất rắn (B):  CH2=CH-COONa; HCOONa; HOCH2-CH2-COONa và CH3-CH(OH)-COONa  CH2=CH-COONa + NaOH (r) CH2=CH2 + Na2CO3 (6)  HCOONa + NaOH (r) H2 + Na2CO3 (7) | 0,25 điểm |
| HOCH2-CH2-COONa + NaOH CH3-CH2-OH + Na2CO3 (8)  CH3-CH(OH)-COONa + NaOH CH3-CH2-OH + Na2CO3 (8’) | 0,25 điểm |
| Hỗn hợp hơi (F): C2H4; H2, C2H5OH (G)  Hỗn hợp (T) : C2H4 + H2   C2H6 (9)  (G) : 2C2H5OH + 2Na  2C2H5ONa + H2 (10)  Từ (3 và 5): y = 0,1(mol) và từ (3 và 7): n= 0,1(mol) | 0,25 điểm |
| Từ (9). Độ giảm số mol của T = 0,05 mol = n (pứ)  = 8.2 = 16 (do mP = mT ) nên P gồm: H2 dư và C2H6 (phản ứng hoàn toàn).  Ta có: nP = nT - 0,05 = x + 0,1 - 0,05 = (x + 0,05) mol;  MT = (28x + 0,2) gam Suy ra: = =16 x = 0,05 mol. | 0,25 điểm |
| Từ (4, 8, 10): có  = 0,05 mol  z = 0,1 mol.  y = 0,1mol và z = 0,1mol.  mrắn B = 94.x + 68.y + 112.z = 94.0,05 + 68.0,1 + 0,1.112 = 22,7 gam. | 0,25 điểm |
| Học sinh có thể trình bày bài giải theo các khác, nếu đúng cho điểm tối đa. | |

**Câu VII (2,0 điểm).** Hoà tan **m1** gam hỗn hợp X gồm Al và Mg trong **m2** gam dung dịch HNO3 25% thì thu được 7,84 lít hỗn hợp khí Y gồm 3 khí không màu trong đó có một khí hóa nâu trong không khí và dung dịch Z (không chứa NH4NO3). Thêm một lượng O2 vừa đủ vào Y rồi cho tất cả hấp thụ vào dung dịch NaOH dư. Sau phản ứng còn lại 4,48 lít hỗn hợp khí T có tỉ khối so với H2 là 18. Cho dung dịch Z tác dụng với dung dịch NH3 dư thì thu được 62,1 gam kết tủa. Cho các phản ứng xảy ra hoàn toàn.

**1**. Tính **m1** và **m2**biết lượng axit lấy dư 20% so với lượng cần cho phản ứng.

**2**. Tính % khối lượng các kim loại trong hỗn hợp X.

**3**. Tính nồng độ % các chất tan có trong dung dịch Z.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **STT** | **HƯỚNG DẪN CHẤM** | **ĐIỂM** |
| 1 | nY = 0,35 mol, nT = 0,2 mol. | 0,25 điểm |
| Trong Y có khí không màu hóa nâu trong không khí là NO.  Vì  nên trong T là: N2 và N2O |
| Ta có các quá trình: | 0,25 điểm |
|  |
| nNO = 0,35 - 0,2 = 0,15 mol | 0,25 điểm |
| Gọi nN2 = x, nN2O = y. Ta có: |
| Sơ đồ: Al → Al(NO3)3 → Al(OH)3  Mg → Mg(NO3)2 → Mg(OH)2  Ta thấy:  Vậy | 0,25 điểm |
| nHNO3(phản ứng) = 4. 0,15 + 10. 0,1 + 12. 0,1 = 2,8 mol  nHNO3(ban đầu) = 2,8 + 2,8. 20/100 = 3,36 mol  Vậy: | 0,25 điểm |
| 2 | Gọi nAl = a, nMg = b.  Ta có: | 0,25 điểm |
| 3 | Dung dich Z gồm:  mddZ = 23,85 + 846,72 - (0,15. 30 + 0,1. 28 + 0,1. 44) = 858,87 gam | 0,125 điểm |
| Vậy: | 0,375 điểm |
|  | Học sinh có thể trình bày bài giải theo các khác, nếu đúng cho điểm tối đa. | |

**Câu VIII (2,0 điểm).** Lấy một lượng hỗn hợp gồm 2 kim loại Fe và Zn cho tác dụng với **V** ml dung dịch AgNO3 1M thu được dung dịch A. Lọc lấy dung dịch A đem điện phân có màng ngăn, điện cực trơ với cường độ dòng điện 1,287A trong 2,5 giờ thu được một kim loại ở catot, dung dịch B và thấy khối lượng dung dịch giảm 4,32 gam. Cho dung dịch B phản ứng vừa đủ với 220 ml dung dịch NaOH 2M sau khi phản ứng kết thúc không thu được kết tủa. Tính **V**. Biết hiệu suất của quá trình điện phân là 100% và giả thiết không có sự bay hơi nước hoặc chất tan trong quá trình điện phân.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **STT** | **HƯỚNG DẪN CHẤM** | **ĐIỂM** |
|  | Điện phân dung dịch A thu được 1 kim loại và dung dịch B, cho dung dịch B tác dụng với dung dịch NaOH không thu được kết tủa nên có các trường hợp sau:  - TH1: Zn dư → dung dịch A là Zn(NO3)2. Khi điện phân A thì dung dịch B là HNO3 hoặc HNO3 và Zn(NO3)2 dư và kim loại thu được là Zn (0,06 mol)  Zn(NO3)2 + H2O  Zn + 2HNO3 + ½O2  0,06 → 0,03  mdd giảm = 0,06. 65 + 0,03. 32 = 4,86 ≠ 4,32 (loại) | 0,25 điểm |
| - TH2: Fe dư → dung dịch A là Zn(NO3)2 và Fe(NO3)2. Khi điện phân A thu được 1 kim loại (Fe: 0,06 mol) và dung dịch B là HNO3 và Zn(NO3)2.  Fe(NO3)2 + H2O  Fe + 2HNO3 + ½O2  0,06 ← 0,06 → 0,12 → 0,06  mdd giảm = 0,06. 56 + 0,03. 32 = 4,32 (nhận) | 0,25 điểm |
| Các phản ứng xảy ra:  Zn + 2AgNO3 → Zn(NO3)2 + 2Ag  0,16 ← 0,08 | 0,25 điểm |
| Fe + 2AgNO3 → Fe(NO3)2 + 2Ag  0,12 ← 0,06 | 0,25 điểm |
| Dung dịch B gồm: HNO3 và Zn(NO3)2 (a mol):  HNO3 + NaOH → NaNO3 + H2O  0,12 → 0,12 | 0,25 điểm |
| Zn(NO3)2 + 4NaOH → Na2ZnO2 + 2NaNO3 + 2H2O  a → 4a | 0,25 điểm |
| nNaOH = 0,12 + 4a = 0,44 → 0,08 mol | 0,25 điểm |
| Ta có: **V** = (0,16 + 0,12)/1 = 0,28 lít = 280 ml | 0,25 điểm |
| Học sinh có thể trình bày bài giải theo các khác, nếu đúng cho điểm tối đa. |  |

--------------------------------- Hết ---------------------------------