|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **SỞ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO**  **HÀ NỘI** | | | **KÌ THI CHỌN HỌC SINH GIỎI THÀNH PHỐ**  **LỚP 12 THPT NĂM** **HỌC 2023 - 2024** |
|  |  |  | Môn thi: **HÓA HỌC** |
|  | | | Ngày thi: *30 tháng 9 năm 2023* |

**HƯỚNG DẪN CHẤM ĐỀ CHÍNH THỨC**

**Câu I** (*4,0 điểm*)

**1.** Vì sao để giảm thiểu hiệu ứng nhà kính của bầu khí quyển trên Trái Đất, chúng ta nên hạn chế sử dụng các nhiên liệu hóa thạch như than đá (thành phần chủ yếu là cacbon), xăng dầu (thành phần chủ yếu là các hiđrocacbon),... và trồng thêm nhiều cây xanh?

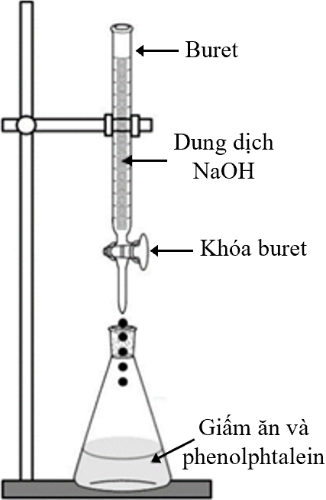
**2.** Chất khí X có công thức dạng AB3 (A, B là hai nguyên tố phi kim). Tổng số hạt mang điện trong một phân tử X là 20.

a) Tìm công thức phân tử của X.

b) Viết một phương trình hóa học điều chế X trong phòng thí nghiệm và một phương trình hóa học tổng hợp X trong công nghiệp (ghi rõ điều kiện nếu có).

c) X có nhiều ứng dụng quan trọng, một trong những ứng dụng đó là để sản xuất phân bón hóa học. Phân bón Y được tổng hợp trực tiếp từ phản ứng của X với CO2. Viết phương trình hóa học của phản ứng tổng hợp Y (ghi rõ điều kiện nếu có).

**3.** Để xác định nồng độ axit axetic có trong một mẫu giấm ăn, một nhóm học sinh tiến hành thí nghiệm sau:

- Bước 1: Pha loãng 10,00 mL giấm ăn bằng nước cất trong bình định mức được 100,00 mL dung dịch X. Dùng pipet lấy 10,00 mL dung dịch X cho vào bình tam giác rồi thêm vài giọt chất chỉ thị phenolphtalein.

- Bước 2: Tráng sạch buret bằng nước cất, sau đó tráng lại bằng một ít dung dịch NaOH 0,02 M. Lắp dụng cụ như hình bên. Cho dung dịch NaOH 0,02 M vào cốc thủy tinh, sau đó rót vào buret (đã khóa) và chỉnh về vạch 0.

- Bước 3: Vặn khóa buret để dung dịch NaOH trong buret chảy từ từ từng giọt vào bình tam giác đồng thời lắc đều bình. Quan sát đến khi dung dịch trong bình tam giác chuyển từ không màu sang màu hồng bền trong khoảng 20 giây thì dừng lại.

- Bước 4: Ghi lại thể tích dung dịch NaOH đã dùng.

Lặp lại thí nghiệm 3 lần.

a) Viết phương trình hóa học của phản ứng xảy ra (dạng phân tử và ion thu gọn).

b) Những dụng cụ thí nghiệm nào ở trên được sử dụng để lấy chính xác các thể tích?

c) Vì sao ở Bước 2 phải tráng lại buret bằng dung dịch NaOH 0,02 M sau khi đã rửa sạch bằng nước cất?

d) Thể tích dung dịch NaOH 0,02 M trong 3 lần thí nghiệm được ghi lại như sau:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Lần 1** | **Lần 2** | **Lần 3** |
| **VNaOH (mL)** | 37,5 | 37,4 | 37,6 |

Tính nồng độ mol/L của axit axetic trong mẫu giấm ăn trên.

e) Trong lần thí nghiệm thứ 2, tại thời điểm dung dịch trong bình tam giác đổi màu, thể tích đọc được trên buret là 37,4 mL và có một giọt dung dịch còn treo ở đầu dưới của buret. Một học sinh cho rằng cần lấy giọt dung dịch này vào bình tam giác. Một học sinh khác lại cho rằng nên bỏ giọt dung dịch này. So sánh ảnh hưởng của hai cách làm này đến nồng độ axit axetic tính được từ kết quả thí nghiệm trên.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Câu** | **Đáp án** | **Điểm** |
| **I.1**  **(1,0)** | - Hạn chế sử dụng nhiên liệu hóa thạch (than đá, xăng dầu…) và trồng thêm nhiều cây xanh làm giảm CO2 (tác nhân chính gây hiệu ứng nhà kính). | 0,5 |
| + Đốt cháy than đá, xăng dầu thải khí CO2 vào không khí:  C + O2  CO2  CxHy + (x + O2  xCO2 + H2O | 0,25 |
| + Quá trình quang hợp của cây xanh tiêu thụ khí CO2:  6nCO2 + 5nH2O  (C6H10O5)n + 6nO2  Hoặc  6CO2 + 6H2O  C6H12O6 + 6O2 | 0,25 |
| **I.2**  **(1,25)** | a) Tìm công thức phân tử của X:  - Giả sử số hạt proton trong nguyên tử A, B lần lượt là ZA, ZB (ZA, ZB ∈ N\*).  - Tổng số hạt mang điện trong X: 2ZA + 6ZB = 20 ZA + 3ZB = 10  X có H  + Nếu A là H ZA = 1, ZB = 3 (Li) (loại).  +Nếu B là H ZB = 1, ZA = 7 (N) X là NH3. | 0,5 |
| b) Viết các phương trình điều chế X:  - Trong phòng thí nghiệm:  2NH4Cl + Ca(OH)2  2NH3 + CaCl2 + 2H2O | 0,25 |
| - Trong công nghiệp:  N2 + 3H2  2NH3 | 0,25 |
| c) Phản ứng sản xuất phân bón Y (ure) từ NH3 và CO­2:  CO2 + 2NH3  (NH2)2CO + H2O | 0,25 |
| **I.3**  **(1,75)** | a) Phương trình hóa học:  CH3COOH + NaOH CH3COONa + H2O  CH3COOH + OH- CH3COO- + H2O | 0,5 |
| b) Những dụng cụ thí nghiệm lấy chính xác thể tích: pipet, buret, bình định mức. | 0,25 |
| c) Tráng buret bằng dung dịch NaOH để hạn chế sai số về nồng độ của dung dịch NaOH chuẩn. | 0,25 |
| d) Tính nồng độ axit axetic:  (mL)  nNaOH = = 37,5.10-3.0,02 = 7,5.10-4 (mol)  = = 0,075 (M) | 0,25 |
| = = 0,75 (M) | 0,25 |
| e) Hai cách làm đều không ảnh hưởng đến kết quả nồng độ axit axetic tính được vì giá trị 37,4 mL đã bao gồm cả giọt dung dịch còn treo ở đầu buret. | 0,25 |

**Câu II** (*3,0 điểm*)

**1.** Cân bằng các phương trình hóa học sau bằng phương pháp thăng bằng electron, xác định chất khử và chất oxi hóa:

a) Cr(OH)3 + Br2 + KOH K­2CrO4 + KBr + H2O

b) CH2=CH2 + KMnO4 + H2O HO-CH2-CH2-OH + KOH + MnO2

c) KNO3 + C + S N2 + CO2 + K2S

**2.** Khoáng vật A phổ biến trong tự nhiên có thành phần chính là chất T (T có công thức XYZ2 trong đó X, Y là kim loại; Z là phi kim). Đốt cháy hoàn toàn T trong oxi dư, thu được hỗn hợp chất rắn B (gồm hai oxit kim loại) và hỗn hợp khí D. Khử hoàn toàn B bằng khí CO dư thu được hỗn hợp chất rắn E (gồm hai kim loại). Hòa tan E trong lượng dư dung dịch H2SO4 đặc nguội, sau một thời gian thu được dung dịch màu xanh lam (chứa muối của X) và còn lại chất rắn không tan có chứa kim loại là thành phần chính của gang, thép. Trong hỗn hợp D có khí F là nguyên nhân gây ra mưa axit. Sục D vào dung dịch Br2 dư, thu được dung dịch G và thoát ra khí K. Cho G tác dụng với dung dịch BaCl2 dư, thu được kết tủa trắng không tan trong axit. Lập luận xác định công thức hợp chất T và viết phương trình hóa học của các phản ứng xảy ra.

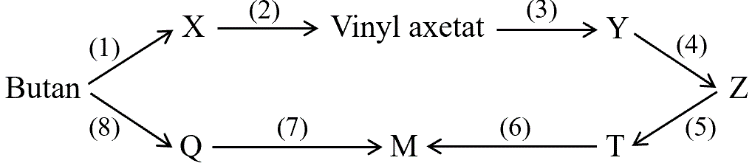
|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Câu** | **Đáp án** | **Điểm** |
| **II.1**  **(1,5)** | a) Cr(OH)3 + Br2 + KOH K­2CrO4 + KBr + H2O  2x Cr+3 Cr+6 + 3e  3x  + 2e 2Br-1  2Cr(OH)3 + 3Br2 + 10KOH 2K­2CrO4 + 6KBr + 8H2O | 0,25 |
| Cr+3 (trong Cr(OH)3): chất khử; Br0 (trong Br2): chất oxi hóa | 0,25 |
| b) CH2=CH2 + KMnO4 + H2O HO-CH2-CH2-OH + KOH + MnO2  3x 2C-2 2C-1 + 2e  2x Mn+7 + 3e Mn+4  3CH2=CH2 + 2KMnO4 + 4H2O 3HO-CH2-CH2-OH + 2KOH + 2MnO2 | 0,25 |
| C-2 (trong CH2=CH2): chất khử; Mn+7 (trong KMnO4): chất oxi hóa | 0,25 |
| c) KNO3 + C + S N2 + CO2 + K2S  3x C0 C+4 + 4e  1x 2N+5 + S0 + 12e + S-2  Hoặc  1x 2N+5 + 3C0 3C+4 + + 2e  1x S0 + 2e S-2  2KNO3 + 3C + S N2 + 3CO2 + K2S | 0,25 |
| C0: chất khử; N+5 (trong KNO3) và S0: chất oxi hóa. | 0,25 |
| **II.2**  **(1,5)** | - Hòa tan E trong dung dịch H2SO4 đặc nguội tạo dung dịch màu xanh lam chứa muối của X X là Cu; Phần không tan chứa kim loại Y là thành phần chính của gang, thép Y là Fe. | 0,5 |
| - Hỗn hợp D gồm O2 dư và oxit của phi kim Z. Sục D vào dung dịch Br2 dư thu được dung dịch G có khả năng tạo kết tủa trắng không tan trong axit với BaCl2 G chứa SO42- D chứa SO2 Z là S T là CuFeS2. | 0,25 |
| - Các phương trình phản ứng:  4CuFeS2 + 13O2  4CuO + 2Fe2O3 + 8SO2  CuO + CO  Cu + CO2  Fe2O3 + 3CO  2Fe + 3CO2  Cu + 2H2SO4 đặc  CuSO4 + SO2 + H2O  SO2 + Br2 + 2H2O  H2SO4 + 2HBr  H2SO4 + BaCl2  BaSO4↓ + 2HCl | 0,75 |

**Câu III** (*3,0 điểm*)

**1.** Giải thích:

a) Vì sao độ âm điện của N là 3,04 xấp xỉ với độ âm điện của Cl là 3,16 nhưng ở điều kiện thường nitơ kém hoạt động hơn nhiều so với clo?

b) Vì sao HF có phân tử khối lớn hơn nhưng lại có nhiệt độ sôi thấp hơn H2O?

**2.** Xác định các chất hữu cơ X, Y, Z, T, M, Q (cho biết: có hai trong sáu chất thuộc loại hiđrocacbon, MZ - MT = 18) và viết các phương trình hóa học thực hiện dãy chuyển hóa bên (dưới dạng công thức cấu tạo thu gọn, ghi rõ điều kiện, nếu có).

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Câu** | **Đáp án** | **Điểm** |
| **III.1**  **(1,0)** | a) Vì phân tử nitơ có liên kết ba (N ≡ N) bền hơn nên khó bị phá vỡ hơn nhiều so với liên kết đơn (Cl – Cl) trong phân tử clo. | 0,5 |
| b) Vì H2O có khả năng tạo nhiều liên kết hidro liên phân tử hơn HF. | 0,25 |
|  | 0,25 |
| **III.2**  **(2,0)** | - Xác định các chất: X (CH3COOH), Y (CH3COOC2H5 hoặc CH3CHO), Z (C2H5OH), T (CH2=CH2), M (C2H5Cl), Q (C2H6).  - Phương trình hóa học của các phản ứng:  (1) 2CH3CH2CH2CH3 + 5O2  4CH3COOH + 2H2O  (2) CH3COOH + CH≡CH  CH3COOCH=CH2  (3) CH3COOCH=CH2 + H2  CH3COOCH2CH3  (hoặc CH3COOCH=CH2 + NaOH  CH3COONa + CH3CHO)  (4) CH3COOCH2CH3 + NaOH  CH3COONa + CH3CH2OH  (hoặc CH3CHO + H2  CH3CH2OH)  (5) CH3CH2OH  CH2=CH2 + H2O  (6) CH2=CH2 + HCl  CH3-CH2Cl  (7) CH3-CH3 + Cl2  CH3-CH2Cl + HCl  (8) CH­3CH2CH2CH3  CH3-CH3 + CH2=CH2 | 0,25  x  8 |

**Câu IV** (*3,5 điểm*)

**1.** Hỗn hợp X gồm các khí và hơi: CO2, SO2, H2O. Mô tả thí nghiệm chứng minh sự có mặt của từng chất trong hỗn hợp X, vẽ hình minh họa. Viết phương trình hóa học của các phản ứng xảy ra.

**2.** Hỗn hợp khí A gồm anken X và ankin Y (biết Y có cấu tạo đối xứng). Đốt cháy hoàn toàn 0,22 mol hỗn hợp A có khối lượng 8,72 gam thu được 28,16 gam CO2.

a) Viết công thức cấu tạo của X.

b) Thêm 0,3 mol H2 vào 0,22 mol hỗn hợp A rồi dẫn hỗn hợp qua bột Ni, đun nóng thu được hỗn hợp khí B có tỉ khối so với H2 bằng 11,65. Dẫn B qua bình đựng dung dịch AgNO3/NH­3 dư thu được 9,6 gam kết tủa và thoát ra hỗn hợp khí C. Dẫn C qua bình đựng dung dịch Br2 dư, thấy khối lượng bình tăng 6,16 gam và thoát ra hỗn hợp khí D. Viết phương trình hóa học của các phản ứng có thể xảy ra. Tính tỉ khối của D so với H2.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Câu** | **Đáp án** | **Điểm** |
| **IV.1**  **(1,5)** | - Mô tả thí nghiệm chứng minh sự có mặt của các chất trong X:  + Dẫn hỗn hợp khí và hơi qua bông tẩm CuSO4 khan. Nếu thấy bông chuyển sang màu xanh có H2O.  + Dẫn khí thoát ra qua dung dịch nước Br2 (hoặc dung dịch KMnO4) dư. Nếu thấy dung dịch nhạt màu có SO2.  + Dẫn khí thoát ra qua dung dịch Ca(OH)2 dư. Nếu thấy dung dịch bị vẩn đục có CO­2. | 0,5 |
|  | 0,25 |
| - Các phương trình phản ứng:  5H2O + CuSO4  CuSO4.5H­­2O  SO2 + Br2 + 2H2­O 2HBr + H2SO4  CO2 + Ca(OH)2  CaCO3↓ + H2O | 0,75 |
| **IV.2**  **(2,0)** | a) Xác định X, Y:  (mol)  Vì: = 8,72 = 0,52 (mol) | 0,25 |
| nankin = -  = 0,12 (mol) nanken = 0,22 – 0,12 = 0,1 (mol)  - Gọi công thức tổng quát của ankin là CnH2n-2, anken là CmH2m (2 ≤ n, m ≤ 4):  = 0,12n + 0,1m = 0,64 6n + 5m = 32  X là CH3-CH=CH-CH3; Y là CH≡CH. | 0,5 |
| b) Xét phản ứng của A với H2:  - Các phản ứng có thể xảy ra:  CH≡CH + H2  CH2=CH2  CH2=CH2 + H2  CH3-CH3 hoặcCH≡CH + 2H2  CH3-CH3  CH3-CH=CH-CH3 + H2  CH3-CH2-CH2-CH3  CH≡CH + 2AgNO3 + 2NH3  AgC≡CAg↓ + 2NH4NO3  CH2=CH2 + Br2  CH2Br-CH2Br  CH3-CH=CH-CH3 + Br2  CH3-CHBr-CHBr-CH3 | 0,5 |
| - Tính tỉ khối:  mB = mA + = 8,72 + 0,3.2 = 9,32 (gam) nB = = 0,4 (mol)  = 0,22 + 0,3 – 0,4 = 0,12 (mol) | 0,25 |
| n↓ =  = 0,04 (mol) =  2+ = + 2+ nanken (phản ứng với brom)  nanken (phản ứng với brom) = 0,14 (mol) | 0,25 |
| nC = nB - - nanken (phản ứng với brom) = 0,4 – 0,04 – 0,14 = 0,22 (mol)  mC = mB - - mbình brom tăng = 9,32 – 0,04.26 – 6,16 = 2,12 (gam)  MC =  ≈ 4,82 | 0,25 |

**Câu V** (*3,0 điểm*)

**1.** Nhỏ từ từ dung dịch H3PO4 vào dung dịch X chứa KOH 0,02 M và CaCl2 0,01 M thấy khối lượng kết tủa lớn nhất khi số mol H3PO4 bằng 0,03. Tính khối lượng kết tủa thu được khi nhỏ từ từ đến hết dung dịch chứa 0,024 mol H3PO4 vào X.

**2.** Cho hỗn hợp E chứa các chất hữu cơ mạch hở X, Y, Z, T trong đó X, Y là hai axit cacboxylic đều đơn chức (MX < MY); Z là ancol no, ba chức; T là este thuần chức tạo bởi X, Y, Z. Đốt cháy hoàn toàn 61,56 gam E cần dùng 2,68 mol O2, thu được 36 gam H2O. Mặt khác, hiđro hóa hoàn toàn 61,56 gam E (xúc tác Ni, đun nóng) cần dùng 0,23 mol H2, thu được hỗn hợp F. Cho F phản ứng vừa đủ với 700 ml dung dịch NaOH 1 M (đun nóng), cô cạn dung dịch sau phản ứng thu được 60,62 gam muối khan. Xác định công thức cấu tạo của T. Tính khối lượng của X trong E.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Câu** | **Đáp án** | **Điểm** |
| **V.1**  **(1,0)** | - Nhỏ từ từ dung dịch H3PO4 vào dung dịch X, phản ứng xảy ra theo thứ tự:  2H3PO4 + 3Ca2+ + 6OH-  Ca3(PO4)2↓ + 6H2O (1)  H3PO4 + Ca3(PO4)2  3CaHPO4↓ (2)  H3PO4 + CaHPO4  Ca(H2PO4)2 (3)  - Kết tủa cực đại khi toàn bộ Ca2+ chuyển vào kết tủa. Giả sử  + Nếu chỉ tạo Ca3(PO4)2, m↓ =  + Nếu chỉ tạo CaHPO4, m↓ = 136x (gam)  Kết tủa thu được lớn nhất khi H3PO4 chuyển hết thành muối CaHPO4. | 0,25 |
| =  = 0,03 (mol) nKOH = 0,06 (mol) | 0,25 |
| - Với = 0,024 mol:  2H3PO4 + 3Ca2+ + 6OH-  Ca3(PO4)2↓ + 6H2O (1)  0,02 0,03 0,01  H3PO4 + Ca3(PO4)2  3CaHPO4↓ (2)  0,004 0,004 0,012 | 0,25 |
| Kết tủa gồm  mkết tủa = 3,492 (gam) | 0,25 |
| **V.2**  **(2,0)** | = 2 (mol)  = 61,56 + 2,68.32 - 36 = 111,32 (gam) = 2,53 (mol)  2naxit + 3nancol + 6neste = + - = 1,7 (1) | 0,25 |
| - = - nancol + 2neste 2neste – nancol­ = 0,3 (2)  nNaOH (phản ứng với F) = nNaOH (phản ứng với E)  = naxit + 3neste = 0,7 (3)  (1), (2) và (3) | 0,25 |
| 61,56 + 0,23.2 + 0,7.40 = 60,62 + 18.0,1 + 0,3.Mancol  Mancol = 92 Ancol là C3H5(OH)3 | 0,25 |
| Nhận thấy: 0,2.*π*C-C (este) < 0,23 *π*C-C (este) < 1,15 *π*C-C (este) = 1  este chỉ có 1 gốc axit không no có 1 C=C  hỗn hợp ban đầu có 1 axit no và 1 axit không no có 1 C=C | 0,25 |
| = neste + naxit không no = 0,2 + naxit không no = 0,23 naxit không no = 0,03 (mol)  naxit no = 0,1 - 0,03 = 0,07 (mol) | 0,25 |
| - Đặt công thức của axit no là CnH2nO2; của axit không no có 1 nối đôi C=C là CmH2m-2O2 (n, m ∈ N\*; m ≥ 3)  0,07n + 0,03m + 3.0,1 + 0,2.(2n + m + 3) = 2,53 0,47n + 0,23m = 1,63  47n + 23m = 163  2 axit là  X là CH3COOH và mX = 0,07.60 = 4,2 (gam) | 0,5 |
| Các công thức cấu tạo của T: | 0,25 |

**Câu VI** (*3,5 điểm*)

**1.** Chất hữu cơ X chứa C, H, O và có phân tử khối bằng 206. Trong X, tỉ lệ khối lượng của C và O trong X tương ứng là 33 : 16. Từ X thực hiện các phản ứng theo đúng tỉ lệ mol:

(1) X + 3KOH  Y + Z + T + M; (2) Y + H2  Y1;

(3) Z + HCl  Z1 + KCl; (4) Y1 + O2  Z1 + M;

(5) T + 2HCl  T1 + 2KCl; (6) Y + 2AgNO3 + 3NH3 + H2O  Y2 + 2Ag + 2NH4NO3.

a) Tìm công thức phân tử của X.

b) Xác định công thức cấu tạo của X, Y, Z, T, Y1, Y2, Z1, T1 và viết phương trình hóa học của các phản ứng xảy ra.

**2.** Hòa tan hết 20,48 gam hỗn hợp X gồm Fe và một oxit sắt bằng dung dịch chứa 1,24 mol HNO3, kết thúc phản ứng thu được dung dịch Y (không chứa NH4NO3) và 0,18 mol hỗn hợp Z gồm hai khí NO, N2O. Cho dung dịch chứa 0,98 mol NaOH vào dung dịch Y, thu được 32,1 gam một chất kết tủa màu nâu đỏ. Mặt khác, hòa tan hết 20,48 gam X trong dung dịch chứa 0,82 mol HCl, thu được dung dịch T và 0,17 mol H2. Cho dung dịch AgNO3 dư vào T thấy thoát ra khí NO (sản phẩm khử duy nhất của N+5) và thu được m gam kết tủa. Tính giá trị của m.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Câu** | **Đáp án** | **Điểm** |
| **VI.1**  **(1,5)** | a) Tìm công thức phân tử của X:  - Công thức tổng quát của X: CxHyOz (x, y ∈ N\*; y ≤ 2x + 2; y 2).  - Có:  x : z = 11 : 4  Công thức thực nghiệm của X là (C11O4)nHy­. | 0,25 |
| - Vì MX = 206 196n + y = 206  X là C11H10O4 | 0,25 |
| b) Tìm công thức cấu tạo của các chất và viết các phương trình phản ứng:  - X có 4 nguyên tử O và phản ứng được với KOH theo tỉ lệ 1 : 3 X có ít nhất 1 nhóm chức este của phenol M là H2O X chỉ có 1 nhóm chức este của phenol.  - Y1 và Z1 có cùng số C Y và Z có cùng số C.  - X là CH3COOC6H4COOCH=CH2 (3 đồng phân) | 0,25 |
| - Các phương trình phản ứng xảy ra:  CH3COOC6H4COOCH=CH2 + 3KOH  CH3COOK (Z) + KOC6H4COOK (T)  + CH3CHO (Y) + H2O (M)  CH3CHO + H2  CH3CH2OH  (Y) (Y1)  CH3COOK + HCl  CH3COOH + KCl  (Z) (Z1)  CH3CH2OH + O2  CH3COOH + H2O  NaOC6H4COOK + 2HCl  HOC6H4COOH + 2KCl  (T1)  CH3CHO + 2AgNO3 + 3NH3 + H2O  CH3COONH4 + 2Ag + 2NH4NO3  (Y2) | 0,75 |
| **VI.2**  **(2,0)** | - Quy đổi hỗn hợp ban đầu thành  -Kết tủa nâu đỏ là Fe(OH)3. Có:  x ≥ 0,3.  \* Xét phản ứng của X với HNO3:  Fe Fe+3 + 3e O + 2e O-2  NO3- + 4H+ + 3e NO + 2H2O  2NO3- + 10H+ + 8e N2O + 5H2O  Đặt số mol NO, N2O lần lượt là a, b (mol). | 0,25 |
| - Vì 3< nNaOH nên có 2 trường hợp:  - **TH1:** Nếu NaOH hết  nNaOH = 3+   = 0,08 mol | 0,5 |
| \* Xét phản ứng của X với dung dịch HCl và T với dung dịch AgNO3 dư:  T + AgNO3 có khí NO↑ T có H+ dư; nAgCl↓ = nHCl = 0,82 (mol)    Fe Fe+3 + 3e O + 2e O-2  2H+ + 2e H2  NO3- + 4H+ + 3e NO + 2H2O  Ag+ + 1e Ag | 0,25 |
| = 2.0,17 + 2.0,16 = 0,66 (mol)  = 0,82 – 0,66 = 0,16 (mol) nNO = = 0,04 (mol) | 0,25 |
| nAg = 0,18 (mol)  Kết tủa gồm  m↓ = 0,82.143,5 + 0,18.108 = 137,11 (gam) | 0,5 |
| - **TH2:** Nếu NaOH dư toàn bộ Fe3+ trong dung dịch Y đã được kết tủa hết ở dạng Fe(OH)3 x = 0,3 (mol) y =  = 0,23  Có: (loại) | 0,25 |

***Lưu ý: Học sinh giải theo cách khác nếu lập luận đúng vẫn cho điểm tối đa.***