|  |  |
| --- | --- |
| **SỞ GD&ĐT VĨNH PHÚC**  **ĐỀ CHÍNH THỨC** | **KỲ THI CHỌN HSG LỚP 12 NĂM HỌC 2019 - 2020**  **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)** Tổng số hạt proton, nơtron và electron trong ion X3+ bằng 73, trong đó số hạt mang điện nhiều hơn số hạt không mang điện là 17.

**a)** Viết cấu hình electron của X, X2+, X3+.

**b)** Xác định vị trí của nguyên tố X trong bảng tuần hoàn.

**2)** Nêu hiện tượng và viết phương trình hoá học xảy ra trong các thí nghiệm sau:

**a)** Cho đồng vào dung dịch hỗn hợp NaNO3 và H­2SO4 loãng.

**b)** Sục khí H2S đến bão hòa vào dung dịch FeCl3.

**c)** Cho urê vào dung dịch Ba(OH)2.

**d)** Đưa đũa thủy tinh vừa nhúng vào dung dịch HCl đặc lên trên miệng lọ đựng dung dịch NH3 (hoặc CH3-NH2) đặc.

**Câu 2.**

**1)** Hoàn thành các phương trình hoá học (ghi rõ điều kiện phản ứng, nếu có) theo sơ đồ chuyển hoá sau:

(1) C8H14O4 + NaOH → X1 + X2 + H2O

(2) X1 + H2SO4 → X3 + Na2SO4

(3) X3 + X4 → nilon-6,6 + H2O

(4) X2 + X3 → X5 + H2O (tỷ lệ số mol X2 : số mol X3 = 2 : 1)

**2)** Có 5 lọ không có nhãn đựng riêng biệt từng dung dịch sau: K2CO3, (NH4)2SO4, NH4Cl, Al(NO3)3 và Fe(NO3)2. Chỉ dùng dung dịch Ba(OH)2 hãy phân biệt hóa chất trong mỗi lọ.

**Câu 3.**

**1)** Hỗn hợp khí X gồm CO, CO2 và N2, có tỉ khối so với H2 là 19. Cho m gam X phản ứng hoàn toàn với 100 ml dung dịch Y chứa NaOH 2M và Na2CO3 1,5M, thu được dung dịch Z. Cho Z tác dụng với lượng dư dung dịch CaCl2, sau khi kết thúc phản ứng thu được 10 gam kết tủa. Tính m.

**2)** Cho m gam Fe3O4 tan vừa hết trong dung dịch HCl, thu được dung dịch Y. Cho Y phản ứng với dung dịch Na2CO3 dư, thu được 66,0 gam kết tủa. Nếu cho Y vào dung dịch AgNO3 dư, thu được x gam kết tủa. Tính m và x.

**Câu 4.**

**1)** X, Y, Z là ba hiđrocacbon mạch hở(MX < MY < MZ < 62) có cùng số nguyên tử cacbon trong phân tử và đều phản ứng với dung dịch AgNO3 trong NH3 dư. Cho 15,6 gam hỗn hợp gồm X, Y, Z (có cùng số mol) tác dụng với tối đa a mol Br2 trong dung dịch. Tính a.

**2)** Ba hợp chất A, B, C mạch hở, có công thức phân tử tương ứng là C3H6O, C3H4O và C3H4O2. Trong đó, A và B: không tác dụng với Na; khi cộng H2 dư (Ni, to) tạo ra cùng một sản phẩm. B cộng H2 tạo ra A. A có đồng phân A’, oxi hóa A’, thu được B. C và C’ là đồng phân của nhau và đều đơn chức. Oxi hóa B, thu được C’. Xác định công thức cấu tạo và gọi tên các chất A, A’, B, C và C’.

**Câu 5.**

**1)** Nêu các hóa chất, dụng cụ cần thiết và cách tiến hành để điều chế etyl axetat trong phòng thí nghiệm. Để tăng hiệu suất tạo etyl axetat cần phải chú ý đến những yếu tố nào?

**2)** Đốt cháy hoàn toàn m gam hỗn hợp X gồm các triglixerit đều tạo bởi cả ba axit là axit panmitic, axit oleic, axit stearic thu được 24,2 gam CO2. Xà phòng hóa hoàn toàn 2m gam hỗn hợp X bằng dung dịch KOH, thu được a gam muối. Tính a.

**Câu 6.**

Cho hỗn hợp E gồm 0,1 mol X (C5H11O4N) và 0,15 mol Y (C5H14O4N2, là muối của axit cacboxylic hai chức) tác dụng hoàn toàn với dung dịch KOH, thu được một ancol đơn chức, hai amin no (kế tiếp trong dãy đồng đẳng) và dung dịch T. Cô cạn T, thu được hỗn hợp G gồm ba muối khan có cùng số nguyên tử cacbon trong phân tử (trong đó có hai muối cacboxylat và một muối của α-amino axit). Tính phần trăm khối lượng của muối có phân tử khối nhỏ nhất trong G.

**Câu 7.**

Cho dãy biến hóa:



Cho biết: phản ứng (1), (5) là phản ứng điều chế các chất C2, A3 tương ứng bằng phương pháp hiện đại; phản ứng (6), (7), (8) có thể dùng xúc tác enzim; A2 là chất vô cơ, còn lại là chất hữu cơ; tổng khối lượng phân tử của (A1, A2, A3) là 134u; B1 là polime thiên nhiên; A5 phản ứng với NaOH theo tỉ lệ số mol tương ứng là 1 : 2.

Hãy tìm các chất thích hợp ứng với các ký hiệu C1, C2, C3, A1, A2, A3, B1, B2, B3 và hoàn thành các phương trình phản ứng (ghi rõ điều kiện, nếu có).

**Câu 8.**

**1)** Cho 2,16 gam kim loại R có hóa trị không đổi vào cốc đựng 250 gam dung dịch Cu(NO3)2 3,76%. Sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn, lọc bỏ phần không tan, thu được 247,152 gam dung dịch không màu. Tìm kim loại R.

**2)** Hợp chất A có công thức phân tử C7H6O2. A ít tan trong nước nhưng tan tốt trong dung dịch NaOH, tạo thành muối B công thức C7H5O2Na. B tác dụng với nước brom tạo ra hợp chất D có chứa 64% Br về khối lượng. Khử A bằng hidro (xúc tác Pt) ở 200C, thu được hợp chất thơm G. Xác định công thức cấu tạo của các hợp chất A, B, D và G.

**Câu 9.**

Hòa tan hoàn toàn m gam hỗn hợp X gồm Mg, Fe, FeCO3 và Cu(NO3)2 vào dung dịch chứa H2SO4  và 0,045 mol NaNO3, thu được 62,605 gam dung dịch Y chỉ chứa các muối trung hòa (không chứa Fe3+) và 3,808 lít (đktc) hỗn hợp khí Z (trong Z có 0,02 mol H2). Tỉ khối hơi của Z so với O2 bằng 19/17. Thêm tiếp dung dịch NaOH 1M vào Y đến khi thu được lượng kết tủa lớn nhất là 31,72 gam thì vừa hết 865 ml. Nếu thêm dung dịch BaCl2 vừa đủ vào dung dịch Y, lọc bỏ kết tủa, thu được dung dịch G; thêm lượng dư AgNO3 vào G, thu được 150,025 gam kết tủa. Tính phần trăm khối lượng của Mg trong hỗn hợp X.

**Câu 10.**

Xà phòng hóa 0,2 mol hỗn hợp X gồm hai este (phân tử chỉ chứa một loại nhóm chức) cần dùng vừa đủ 350 ml dung dịch NaOH 1,4M. Chưng cất dung dịch sau phản ứng, thu được a mol ancol Y duy nhất và 39,86 gam hỗn hợp Z gồm 3 muối. Đốt cháy hoàn toàn a mol Y cần vừa đủ 3,5a mol O2, thu được 11,88 gam CO2 và 6,48 gam H2O. Tính phần trăm khối lượng của muối có khối lượng phân tử nhỏ nhất trong Z.

**---------------- Hết ----------------**

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

*Họ tên thí sinh:……………………………………………….; SBD:………………………*

|  |  |
| --- | --- |
| **SỞ GD&ĐT VĨNH PHÚC** | **KÌ THI CHỌN HSG LỚP 12 NĂM HỌC 2019 - 2020**  **HƯỚNG DẪN CHẤM MÔN: HÓA HỌC – THPT**  (HDC gồm 06 trang) |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Câu** | **Đáp án** | **Điểm** |
| **1** | **1.a)** Gọi hạt trong nguyên tử X: p = e =x; n =y  Ta có hệ:  x=24; y =28.  Cấu hình e của X: [Ar]3d54s1; X2+: [Ar]3d4; X3+: [Ar]3d3 | **0,5** |
| **b)** X ở ô 24; chu kỳ 4; nhóm VIB | **0,5** |
| **2.a)** Cu tan, dung dịch xuất hiện màu xanh và khí không màu hóa nâu trong không khí | **0,25** |
| b) Có kết tủa vàng xuất hiện. 2 FeCl3 + H2S → 2 FeCl2 + S↓ + 2HCl. | **0,25** |
| c) Có khí mùi khai thoát ra, đồng thời tạo kết tủa trắng. (NH2)2CO + 2 H2O → (NH4)2CO3  (NH4)2CO3 + Ba(OH)2 → 2 NH3↑ + 2 H2O + BaCO3↓ | **0,25** |
| **d)** Tạo ra khói trắng    Hoặc CH3NH2 (k) + HCl(k) → CH3NH3Cl (r) | **0,25** |
| **2** | **1.** HOOC - [CH2]4-COOC2H5 + 2NaOH →  NaOOC- [CH2]4-COONa + C2H5OH + H2O  (X1) (X2)  NaOOC- [CH2]4-COONa + H2SO4 → HOOC- [CH2]4-COOH + Na2SO4  (X1) (X3)    nHOOC- [CH2]4-COOH + nH2N - [CH2]6 - NH2  (X3) (X4) [-NH- [CH2]6 - NH-CO-[CH2]4-CO-]n + 2nH2O  (nilon -6,6)    2C2H5OH + HOOC- [CH2]4-COOH  (X2) (X3) C2H5OOC- [CH2]4-COOC2H5 + 2H2O  (X5) | **1,0** |
| **2.** + Đánh số các lọ, lấy ở mỗi lọ một ít dung dịch cho vào ống nghiệm cùng số làm mẫu thử.  + Dùng dung dịch Ba(OH)2 dư ta có bảng nhận biết:   |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | **Thuốc thử** | **K2CO3** | **(NH4)2SO4** | **NH4Cl** | **Al(NO3)3** | **Fe(NO3)2** | | Ba(OH)2 dư | ↓ trắng | ↓trắng, có khí mùi khai | ↑ mùi khai | ↓ keo trắng tan trong bazơ dư | ↓trắng xanh |   + Phản ứng xảy ra:  Ba(OH)2 + K2CO3 → BaCO3↓ + 2KOH  Ba(OH)2 + (NH4)2SO4 → BaSO4↓ + 2NH3↑ + 2H2O  Ba(OH)2 + 2NH4Cl → BaCl2 + 2NH3↑ + 2H2O  3Ba(OH)2 + 2Al(NO3)3 → 3Ba(NO3)2 + 2Al(OH)3↓  Ba(OH)2 + 2Al(OH)3 → Ba(AlO2)2 + 4H2O  Ba(OH)2 + Fe(NO3)2 → Ba(NO3)2 + Fe(OH)2↓  **Nhận biết đúng mỗi chất và viết phương trình hóa học được 0,2đ** | **1,0** |
| **3** | **1.**    CO2 + 2NaOH  Na2CO3 + H2O  Na2CO3 + H2O + CO2  2NaHCO3  CaCl2 + Na2CO3  CaCO3 + 2NaCl | **0,25** |
| Bảo toàn nguyên tố Na  Bảo toàn nguyên tố cacbon | **0,25** |
| Vì N2 và CO có M = 28 nên ta xem như hai khí này là một khí CO và có ngay | **0,5** |
| **2.** Đặt số mol Fe3O4 là a mol  Fe3O4 + 8HCl  FeCl2 +2FeCl3 + 4H2O  a  a  2a  FeCl2 + Na2CO3  FeCO3 + 2NaCl  a  a  2FeCl3 + 3Na2CO3 + 3H2O  2Fe(OH)3 + 3CO2 + 6NaCl  2a  2a | **0,25** |
| ⇒ 116a + 107.2a = 66 ⇒ a = 0,2 mol ⇒ **m = 46,4 gam**. | **0,25** |
| + Khi Y + dung dịch AgNO3 ta có:  FeCl2 + 3AgNO3  Fe(NO3)3 + 2AgCl + Ag  0,2  0,4 0,2  FeCl3 + 3AgNO3  Fe(NO3)3 + 3AgCl  0,4  1,2 | **0,25** |
| ⇒ **x** = 1,6.143,5 + 0,2.108 = **251,2 gam** | **0,25** |
| **4** | **1.** X, Y, Z có số nguyên tử C < 5 | **0,25** |
| X, Y, Z có cùng số nguyên tử C; đều tác dụng với dung dịch AgNO3/NH3 | **0,5** |
| Bảo toàn số mol liên kết   a = = 0,1.4 + 0,1.3 + 0,1.2 = 0,9 mol | **0,25** |
| **2.** Vì A, B không tác dụng với Na nên A, B không có nhóm – OH | **0,5** |
|  | **0,5** |
| **5** | **1.** -Hóa chất: ancol etylic, axit axetic, axit sunfuric đặc, dung dịch NaCl bão hòa. | **0,25** |
| - Dụng cụ: ống nghiệm, cốc thủy tinh, đèn cồn, giá đỡ, lưới amiăng…. | **0,25** |
| - Cách tiến hành:  Cho vài ml ancol etylic, vài ml axit axetic nguyên chất và vài giọt axit sunfuric đặc vào ống nghiệm. Lắc đều, đồng thời đun cách thủy 5-6 phút trong nồi nước nóng 65 – 700C (hoặc đun nhẹ trên ngọn lửa đèn cồn, không được đun sôi). Làm lạnh,rồi rót thêm vào ống nghiệm vài ml dung dịch NaCl bão hòa. | **0,25** |
| **\*** Để nâng cao hiệu suất phản ứng este hóa cần chú ý các yếu tố:  - Đun nóng hỗn hợp.  - Dùng axit sunfuric đặc làm xúc tác (chủ yếu) và hút nước.  - Lấy dư một trong hai chất đầu hoặc làm giảm nồng độ các sản phẩm(chưng cất lấy este). | **0,25** |
| **2.** + Vì các chất béo trong X tạo bởi cả 3 axit nên chúng là đồng phân của nhau có CTPT chung là: C55H104O6 (MX = 860) | **0,25** |
| + Vì  = 0,55 mol ⇒ nX = 0,01 mol | **0,25** |
| + Khi 2m gam X phản ứng với KOH ta có: X + 3KOH → muối + C3H5(OH)3  + BTKL ⇒ 0,02.860 + 0,06.56 = mmuối + 0,02.92 ⇒ **mmuối = 18,72 gam.** | **0,5** |
| **6** | Y là muối của axit cacboxylic 2 chức | **0,25** |
| X không tạo amin Y tạo 2 amin Y: CH3NH3OOC-COOH3NC2H5. | **0,5** |
|  | **0,25** |
| Vì 3 muối có cùng số nguyên tử C X: CH3OOCCH2NH3OOCCH3 | **0,5** |
| CH3OOCCH2NH3OOCCH3 + 2KOH CH3OH + CH3COOK + H2NCH2COOK + H2O  0,1  0,1  0,1  CH3NH3OOC-COOH3NC2H5 + 2KOH (COOK)2 + CH3NH­2 + C2H5NH2 + 2H2O  0,15  0,15 | **0,5** |
| **7** | C1: C2H4; C2: CH3CHO; C3: CH3COONH4; A1: HCOOH; A2: CO; A3: CH3COOH  B1: Tinh bột; B2: (C6H12O6); B3: C2H5OH; A4: (CH3CO)2O; A5: CH3COOC6H5  Các phương trình phản ứng:  (1) CH2=CH2 + O2CH3-CHO  (2) CH3CHO + 2AgNO3 + 3NH3 + H2O  CH3COONH4 + 2Ag + 2NH4NO3  (3) CH3COONH4 + HCl  CH3COOH + NH4Cl  (4) HCOOH CO + H2O.  (5) CH3OH+ CO CH3COOH  (6) (C6H10O5)n + nH2O  nC6H12O6  (7) C6H12O6  2C2H5OH + 2CO2  (8) C2H5OH +1/2O2  CH3COOH + H2O  (9) 2CH3COOH (CH3CO)2O + H2O  (10) (CH3CO)2O + C6H5OH CH3COOC6H5 + CH3COOH  ***Mỗi phương trình đúng được 0,2 điểm***  ***Thí sinh có thể xác định các chất khác thỏa mãn vẫn cho điểm tối đa.*** | **10\*0,2 = 2,0** |
| **8** | **1.**  Dung dịch thu được không màu Cu(NO3)2 hết  **TH1:** R **không** phản ứng với H2O  2R + nCu(NO3)2 → 2R(NO3)n + nCu  Mol: 0,1/n ← 0,05 → 0,05  ⇒  + 250 = 247,152 + 0,05.64 ⇒ R = 3,52n  không có giá trị thỏa mãn. | **0,5** |
| **TH2:** R phản ứng với H2O  2R + 2nH2O → 2R(OH)n + nH2↑  nCu(NO3)2 + 2R(OH)n → nCu(OH)2↓ + 2R(NO3)n  0,05  0,05  ⇒ kết tủa = 4,9 gam  + BTKL ⇒ 2,16 + 250 =2.nH2 + 4,9 + 247,152 ⇒ nH2 = 0,054 mol  + BTe ⇒ R = 20n ⇒ n = 2; **R = Ca**. | **0,5** |
| **2.** A + NaOH tạo muối có số nguyên tử C không đổi  A là axit hoặc phenol  A ít tan trong nước A là phenol  A có dạng: HO-C6H4-CHO | **0,25** |
| NaO-C6H4-CHO + (n+1)Br2 + H2O  HO-C6H4-nBrn-COOH + (n+1)HBr + NaBr  80n/(138+79n) = 0,64 ⇒ n =3.  Vậy công thức của D là HO-C6HBr3-COOH | **0,25** |
| Trong A các nhóm thế phải ở vị trí meta với nhau vì chỉ trường hợp này vòng benzen mới có 3 nguyên tử H bị thay thế bởi brom. Từ đó ⇒ công thức cấu tạo của A, B, D, G lần lượt là:    **A B D G** | **0,5** |
| **9** | HS có thể viết phương trình tương ứng. | **0,75** |
| \*m gam hỗn hợp X + NaNO3, H2SO4 → Y + khí Z (6,08gam) + H2O  Dd Y + NaOH → ↓ + Na2SO4  BTNT Na  Dd Y + BaCl2 → ↓BaSO4 + dd G  \*BTNT S, Ba, Cl → Cl- : 0,91 mol → AgCl: 0,91 mol  → Dd G + AgNO3 → ↓ Ag: 0,18 mol; AgCl : 0,91 | **0,75** |
| \*Trong Y( Mg2+: a mol; Fe2+: 0,18 mol; Cu2+: b mol; Na+: 0,045 mol; NH4+: c mol; SO42-: 0,455 mol)  Ta có:  Bảo toàn đt trong Y: 2a+2b+c=0,505 (2)  Khối lượng kết tủa: 58a+98b + 0,18.90=31,72 (3) | **0,5** |
| Không đủ dữ kiện để tìm ra đáp số |  |
| **10** | Đốt Y 0,27 và 0,36  Ancol có công thức dạng CnH2n+2Oy    n = 3 Y: C3H8Oy  Bảo toàn Oxi: ay +2.3,5a = 0,27.2 + 0,36  y = 3  Vậy Y là C3H5(OH)3: 0,09 mol | **0,5** |
| Dễ thấy  = 0,49 > 3nY nên X chứa este của phenol.  este của phenol của phenol trong X là đơn chức  X gồm (RCOO)3C3H5 (0,09 mol); ACOOB: (0,2- 0,09=0,11 mol)  Bảo toàn khối lượng  0,09(3R+173) + 0,11 (A+B+44) = 30,52  27R + 11A+11B =1011  R 1; A 1 và B 77  R= 17/3; A=1; B = 77 là nghiệm duy nhất | **0,5** |
| Do R=17/3= (1+1+15/3); Vậy X gồm (HCOO)2(CH3COO)C3H5 (0,09 mol) và HCOOC6H5 (0,11 mol) | **0,5** |
| = 0,29 mol  %HCOONa = 0,29.68/39,86 = 49,47% | **0,5** |