

ĐỀ CHÍNH THỨC

Thời gian làm bài: 180 phút (không kể thời gian giao đề)

(Đề thi có 02 trang, gồm 10 câu)

Ngày thi: 11 tháng 05 năm 2020

Câu 1: (1 điểm)

1. Cho hỗn hợp gồm 18,56 gam Fe_3O_4 và 7,68 gam Cu vào 600 ml dung dịch HCl 1M, kết thúc phản ứng thu được dung dịch X và còn lại x gam rắn không tan. Tính x?
2. Tiến hành điện phân 200 ml dung dịch X gồm HCl 0,8M và CuSO_4 1M với cường độ dòng điện không đổi $I = 2,68$ ampe trong thời gian 2 giờ (điện cực trơ, có màng ngăn, hiệu suất điện phân 100%). Coi các khí tan trong nước không đáng kể. Tính thể tích khí thoát ra ở anot.

Câu 2: (1 điểm)

1. Hợp chất X mạch hở có công thức phân tử là $\text{C}_5\text{H}_{11}\text{NO}_2$, có mạch cacbon phân nhánh. Cho 11,7 gam X phản ứng với 150 ml dung dịch NaOH 1M sinh ra một chất khí Y và dung dịch Z. Khí Y nặng hơn không khí, làm giấy quỳ tím ẩm chuyển sang màu xanh. Dung dịch Z có khả năng làm mất màu nước brom. Tính khối lượng chất rắn thu được khi cô cạn dung dịch Z.
2. Đốt cháy hoàn toàn m gam hỗn hợp X gồm ba este (chỉ có chức este) tạo bởi axit fomic với các ancol metylic, etylenglicol và glixerol thu được 4,032 lít CO_2 (đktc) và 2,52 gam H_2O . Tính m?

Câu 3: (1 điểm)

Cho m gam hỗn hợp Cu và Fe vào 200 ml dung dịch AgNO_3 0,2M, sau một thời gian thu được 4,16 gam chất rắn X và dung dịch Y. Cho 5,2 gam Zn vào dung dịch Y, sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được 5,82 gam chất rắn Z và dung dịch T. Tính m?

Câu 4: (1 điểm)

Hỗn hợp X gồm chất Y ($\text{C}_2\text{H}_8\text{N}_2\text{O}_4$) và chất Z ($\text{C}_5\text{H}_{10}\text{N}_2\text{O}_3$); trong đó, Y là muối của axit đa chức, Z là dipeptit mạch hở. Cho 33,2 gam X tác dụng với dung dịch NaOH dư, đun nóng, thu được 0,3 mol khí. Mặt khác 33,2 gam X tác dụng với dung dịch HCl dư, thu được m gam chất hữu cơ. Tính m?

Câu 5: (1 điểm)

Hòa tan hết m gam hỗn hợp X gồm Mg, Fe_3O_4 , Zn vào dung dịch chứa đồng thời HNO_3 và 1,726 mol HCl, sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được dung dịch Y chỉ chứa 95,105 gam các muối clorua và 0,062 mol hỗn hợp 2 khí N_2O , NO (tổng khối lượng hỗn hợp khí là 2,308 gam). Nếu đem dung dịch Y tác dụng với dung dịch AgNO_3 dư thì thu được 254,161 gam kết tủa. Còn nếu đem dung dịch Y tác dụng với dung dịch NaOH dư (không có mặt oxi) thì thu được 54,554 gam kết tủa. Tính m?

Câu 6: (1,5 điểm)

1. Nguyên tử của nguyên tố X có electron cuối cùng có bộ các số lượng tử:

$$n = 3; l = 2; m = 0 \text{ và } s = +\frac{1}{2}.$$

- a) Viết cấu hình electron của nguyên tử nguyên tố X.
- b) Hãy xác định năng lượng ion hóa thứ z (theo kJ/mol) của nguyên tử nguyên tố X. Với z là số hiệu nguyên tử của nguyên tố X.

2. Cho các chất: BF_3 , CF_4 , NH_3 .

- a. Viết công thức Liuyt, cho biết cấu trúc hình học của các phân tử, trạng thái lai hoá của nguyên tử trung tâm.
- b. Các chất có tác dụng được với nhau không? Nếu có viết phương trình phản ứng.

Câu 7: (1 điểm)

M là chất có tính oxi hóa mạnh, tan được trong nước. Nhiệt phân M thu được các sản phẩm P (rắn), Q (rắn), R (khí) đều là các chất có tính oxi hóa mạnh. Hoàn tan P vào nước, sau đó sục khí clo vào thu được dung dịch M. Nung chảy Q với kiềm trong điều kiện có mặt oxi thu được P (màu lục). Nếu đun nóng Q với H_2SO_4 thì được R và dung dịch màu hồng của chất E. Biết E là sản phẩm khử của M khi cho M tác dụng với KCl trong axit sunfuric. Trong M, P, Q và E đều chứa cùng một kim loại.

Xác định các chất M, P, Q, R và E. Viết các phương trình phản ứng.

Câu 8: (0,75 điểm)

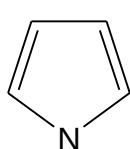
Hợp chất hữu cơ A chứa C, H, O có khối lượng phân tử bằng 74 đv.c. Biết A không phản ứng với Na, khi phản ứng với dung dịch NaOH chỉ thu được một sản phẩm hữu cơ. Biết từ A thực hiện được sơ đồ:



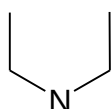
Xác định công thức cấu tạo của A và viết phương trình phản ứng.

Câu 9: (0,75 điểm)

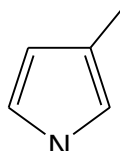
Sắp xếp các chất sau theo trình tự tăng dần tính bazơ. Giải thích.



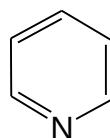
(A)



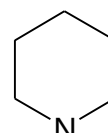
(B)



(C)



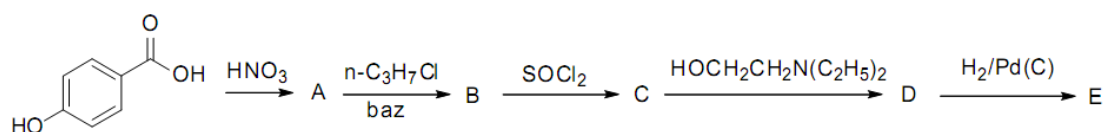
(D)



(E)

Câu 10: (1 điểm)

Sự phát triển của các loại dược phẩm mới phụ thuộc chủ yếu vào tổng hợp hữu cơ. Phương pháp chỉnh lại phân tử (fine-tuning) được sử dụng để có thể nhận được các tính chất như mong muốn. Sau đây là quá trình tổng hợp thuốc gây mê cục bộ proparacaine (còn được gọi là proxymetacaine), chất này được sử dụng để điều trị các bệnh về mắt. Hoàn thành quá trình tổng hợp bằng cách viết công thức cấu tạo các chất A, B, C, D và E



Tất cả đều là các sản phẩm chính

Hết

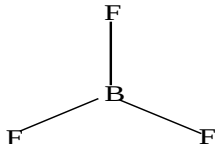
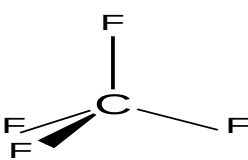
ĐÁP ÁN

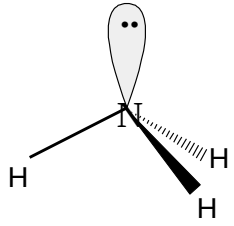
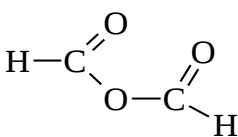
Thời gian làm bài: 180 phút (không kể thời gian giao đề)

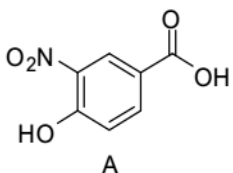
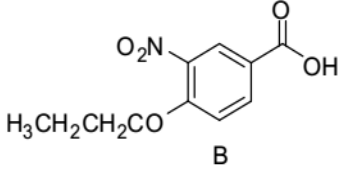
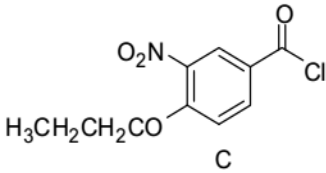
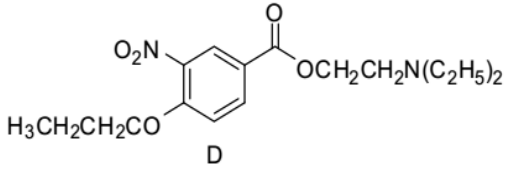
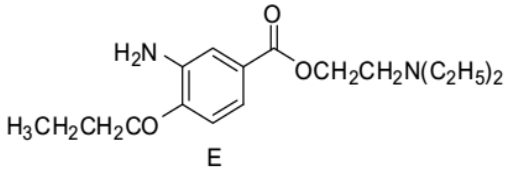
(Đề thi có 02 trang, gồm 10 câu)

Ngày thi: tháng 02 năm 2020

[illegible]

5	Dung dịch Y tác dụng với AgNO_3 dư: kết tủa có AgCl và có thể có Ag . Theo bảo toàn clo ta có: $n_{\text{AgCl}} = n_{\text{HCl}} = 1,726 \text{ mol}$ $\Rightarrow n_{\text{Ag}} = (254,161 - 1,726.143,5) : 108 = 0,06 \text{ mol}$. $\Rightarrow$ dung dịch Y có $0,06 \text{ mol Fe}^{2+}$ Dễ dàng tính được $n_{\text{N}_2\text{O}} = 0,032 \text{ mol}$, $n_{\text{NO}} = 0,03 \text{ mol}$					0,25
	Đặt số mol Mg , Zn , Fe_3O_4 trong X lần lượt là x , y , z mol Cho X tác dụng với dung dịch chứa HNO_3 và HCl được dung dịch Y chỉ chứa muối clorua $\Rightarrow$ cả hai axit phản ứng hết. Dung dịch Y thu được chứa: MgCl_2 x mol; ZnCl_2 y mol, FeCl_3 $(3z - 0,06)$ mol, FeCl_2 $0,06$ mol có thể có NH_4Cl : t mol Bảo toàn Cl có: $2x + 2y + 9z - 0,06 + t = 1,726 \text{ mol}$ $\Rightarrow 2x + 2y + 9z + t = 1,786$ (1) Từ khối lượng muối trong Y có : $95x + 136y + 162,5(3z - 0,06) + 127.0,06 + 53,5t = 95,105 \text{ gam}$ $\Rightarrow 24x + 65y + 168z + 18t = 33,832$ (2) Bảo toàn electron ta có: $2x + 2y + z - 0,06 = 8t + 8n_{\text{N}_2\text{O}} + 3n_{\text{NO}}$ $\Rightarrow 2x + 2y + z - 8t = 0,406$ (3) Cho dung dịch Y tác dụng với NaOH dư (không có oxi) kết tủa thu được gồm: Mg(OH)_2 : x mol; Fe(OH)_3 $(3z - 0,06)$ mol, Fe(OH)_2 $0,06$ mol $\Rightarrow 58x + 107.(3z - 0,06) + 90.0,06 = 54,554 \text{ gam}$ $\Rightarrow 58x + 321z = 55,574$ (4)					0,5
	Giải hệ (1), (2), (3), (4) ta được $x = 0,128$; $y = 0,08$; $z = 0,15$. $\Rightarrow m = 24x + 65y + 232z = 43,072 \text{ gam}$					0,25
	6.1 a) Ứng với các số lượng tử đã cho $\Rightarrow$ electron cuối cùng ứng với cấu hình: $3d^3$ Theo Kleckoski $\Rightarrow$ phân lớp $3d$ có mức năng lượng lớn hơn các phân lớp: $1s$, $2s$, $2p$, $3s$, $3p$, $4s$. Do đó theo nguyên lý vững bền, thứ tự điền electron trong nguyên tử của nguyên tố X là: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^3$ Vậy cấu hình electron của X là: <u>$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^3 4s^2$</u>					0,5
b) Nguyên tố X có $Z = 23 \Rightarrow$ Năng lượng ion hóa thứ Z của X là: $I_z = - E_n = +13,6 \frac{23^2}{1^2} = 7194,4 \text{ eV}$ $= 7194,4 \text{ (eV)}. 1,602.10^{-19} \text{ (J/eV)}. 6.10^{23} \text{ (mol}^{-1}) = 691\,526 \text{ kJ/mol}$					0,5	
6.2	Chất	Công thức Liuyt	Loại phân tử	TT lai hoá	Hình học phân tử	0,25
BF_3	$\begin{array}{c} \text{F} \quad \text{F} \\ \quad \\ \text{B} \\ \\ \text{F} \end{array}$	AX_3E_0	sp^2	Δ đều 		
CF_4	$\begin{array}{c} \text{F} \\ \\ \text{F} \quad \text{C} \quad \text{F} \\ \\ \text{F} \end{array}$	AX_4E_0	sp^3	Tứ diện 		

		NH_3	$\begin{array}{c} \text{H} - \bar{\text{N}} - \text{H} \\ \\ \text{H} \end{array}$	AX_3E_1	sp^3	Đáy tháp tam giác 	
	- Phân tử BF_3 ngoài 3 liên kết σ, còn có 1 liên kết π không định chỗ do sự xen phủ của obitan p còn trống của nguyên tử B và 1 trong các obitan p chứa 2e của các nguyên tử F. Liên kết π này không bền vững, vì F là nguyên tố âm điện nhất chỉ nhận e, rất khó nhường e nên BF_3 là một axit Lewis, có khả năng nhận e của chất khác. - NH_3 có 1 cặp e chưa liên kết, nên nó đóng vai trò là 1 bazo Lewis. - Do đó BF_3 và NH_3 có thể phản ứng với nhau. $\text{BF}_3 + \text{NH}_3 \longrightarrow \begin{array}{c} \text{F} \quad \quad \text{H} \\ \diagdown \quad \diagup \\ \text{F} - \text{B} - \text{N} \\ \diagup \quad \diagdown \\ \text{F} \quad \quad \text{H} \end{array}$ - Phân tử CF_4 bền vững, không phản ứng với 2 chất trên.						0,25
7	Chọn M là KMnO_4 , P là K_2MnO_4 , Q là MnO_2 , R là O_2 ; E là MnSO_4 : $2\text{KMnO}_4 \xrightarrow{t^0} \text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{MnO}_2 + \text{O}_2$ $2\text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{Cl}_2 \rightarrow 2\text{KMnO}_4 + 2\text{KCl}$ $2\text{MnO}_2 + 4\text{KOH} + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{nung nóng chảy}} 2\text{K}_2\text{MnO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$ $2\text{MnO}_2 + 2\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow 2\text{MnSO}_4 + \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ $2\text{KMnO}_4 + 10\text{KCl} + 8\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow 2\text{MnSO}_4 + 6\text{K}_2\text{SO}_4 + 5\text{Cl}_2 + 8\text{H}_2\text{O}$						1,0
8	Đặt công thức phân tử của A là $\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z$. Theo giả thiết ta có: $12x + y + 16z = 74; y \leq 2x + 2 \Rightarrow z \leq (74 - 12.1 - 2):16 = 3,75$ Lần lượt xét $z = 1, 2, 3$ ta thu được các công thức: $\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}$; $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_2$; $\text{C}_2\text{H}_2\text{O}_3$ Mà A thỏa mãn sơ đồ thì A phải có CTPT và CTCT tương ứng là: $\text{C}_2\text{H}_2\text{O}_3$ và  anhidrit fomic						0,5
	Các phương trình phản ứng: $(\text{HCO})_2\text{O} + 2\text{NaOH} \rightarrow 2\text{HCOONa} + \text{H}_2\text{O}$ $(\text{HCO})_2\text{O} + \text{CH}_3\text{MgCl} \rightarrow \text{CH}_3\text{CH}(\text{OOCH})\text{OMgCl}$ $\text{CH}_3\text{CH}(\text{OOCH})\text{OMgCl} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CH}_3\text{CHO} + \text{HCOOH} + \text{Mg}(\text{OH})\text{Cl}$ $\text{C}_2\text{H}_5\text{MgCl} + \text{CH}_3\text{CH}=\text{O} \rightarrow \text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)\text{OMgCl}$ $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)\text{OMgCl} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)\text{OH}$						0,25
9	Thứ tự tăng dần tính bazơ: $\text{A} < \text{C} < \text{D} < \text{B} < \text{E}$						0,25
	Giải thích: - Nguyên nhân tính bazơ: Do N có cặp e tự do - Tính bazơ tăng khi mật độ e trên N tăng và cation tạo ra bền hơn						0,25

	- A, C < D, B, E do cặp E trên N đã tham gia liên hợp với 2 nối đôi. - A < C do C có CH₃(+I) vào vòng nên mật độ e trên N của C cũng tăng lên. - D < B, E do N của D lai hoá sp² còn N của B và D lai hoá sp³ mà độ âm điện của Nsp² > Nsp³ nên khả năng nhường cặp e sẽ giảm. Mặt khác B,D có 2 nhánh hidrocarbon có +I làm tăng mật độ e trên N. - B < E do E có cấu tạo vòng nên tạo cation bền hơn (do được hidrat hoá bền hơn).	0,25
10	 A  B  C	0,5
	 D  E	0,5