

Câu 1 (2,0 điểm):

1. a) Viết công thức Lewis cho PF_5 . Sử dụng mô hình VSEPR để biểu diễn cấu trúc cho biết dạng hình học của phân tử này.

b) Ở trạng thái rắn **Photphopentaclorua** có cấu trúc ion với sự có mặt hai ion PCl_4^+ và PCl_6^- . Sử dụng mô hình **VSEPR** hãy biểu diễn và cho biết dạng hình học của các ion này.

2. a) Vẽ giản đồ năng lượng obitan phân tử (MO) cho phân tử O_2 . Từ đó cho biết cấu hình electron của các tiểu phân: O_2 ; O_2^- ; O_2^+ và O_2^{2+}

b) Gán các giá trị độ dài liên kết sau cho các liên kết trong mỗi tiểu phân : **1,49 Å ; 1,26 Å ; 1,21 Å và 1,12 Å.**

c) Sắp xếp năng lượng ion hóa của các tiểu phân sau đây theo thứ tự từ thấp đến cao: **O, O₂, O₂⁻; O₂⁺**. Giải thích.

Câu 2 (2,0 điểm):

2.1. Tính pH của dung dịch H_3PO_4 0,1M.

2.2. Cần cho vào 100ml dung dịch H_3PO_4 0,1M bao nhiêu gam NaOH để thu được dung dịch có pH= 4,72.

2.3. Trộn 20,00 ml dung dịch H_3PO_4 0,50 M với 37,50 ml dung dịch Na_3PO_4 0,40 M, rồi pha loãng bằng nước cất thành 100,00 ml dung dịch A. Cần phải thêm bao nhiêu ml dung dịch HCl 0,050 M vào 20,00 ml dung dịch A để thu được dung dịch có pH = 5,00 (metyl đỏ đổi màu).

Cho: H_2SO_4 : $\text{pK}_{a2} = 2$; H_3PO_4 : $\text{pK}_{a1} = 2,23$, $\text{pK}_{a2} = 7,21$, $\text{pK}_{a3} = 12,32$

Câu 3: (2,0 điểm):

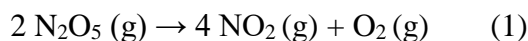
3.1. Cho phản ứng : $(\text{NH}_2)_2\text{CO} \rightleftharpoons \text{NH}_4\text{OCN}$

Ở 61°C hằng số tốc độ của phản ứng thuận $k_t = 1,62 \cdot 10^{-5} \text{ phút}^{-1}$ và hằng số tốc độ của phản ứng nghịch $k_n = 1,57 \cdot 10^{-6} \text{ phút}^{-1}$. Ở 71°C : $k_t = 6,35 \cdot 10^{-5} \text{ phút}^{-1}$ và $k_n = 4,45 \cdot 10^{-6} \text{ phút}^{-1}$.

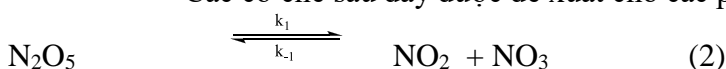
a. Tính E_a của phản ứng thuận và phản ứng nghịch.

b. Tính ΔH của phản ứng thuận và phản ứng nghịch.

3.2. Sự phân hủy của dinitrogen pentoxide (N_2O_5) trong pha khí phụ thuộc theo thời gian và được biểu diễn bằng phản ứng dưới đây:



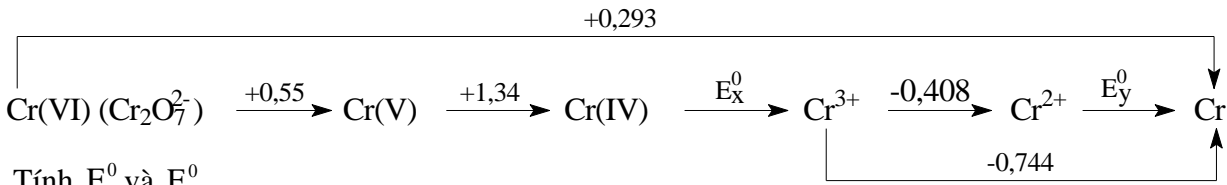
Các cơ chế sau đây được đề xuất cho các phản ứng (1)



Sử dụng cơ chế này, rút ra sự phụ thuộc của phương trình tốc độ của phản ứng (1), trạng thái trung gian được coi là trạng thái ổn định.

Câu 4. (2,0 điểm).

Cho giản đồ quá trình khử - thế khử: quá trình khử diễn ra theo chiều mũi tên, thế khử chuẩn được ghi trên các mũi tên và đo ở pH = 0.



4.1. Tính E_x^0 và E_y^0 .

4.2. Dựa vào tính toán, cho biết Cr(IV) có thể dị phân thành Cr^{3+} và Cr(VI) được không?

4.3. Viết quá trình xảy ra với hệ oxi hóa – khử $Cr_2O_7^{2-}/Cr^{3+}$ và tính độ biến thiên thế của hệ ở nhiệt độ 298 K, khi pH tăng 1 đơn vị pH.

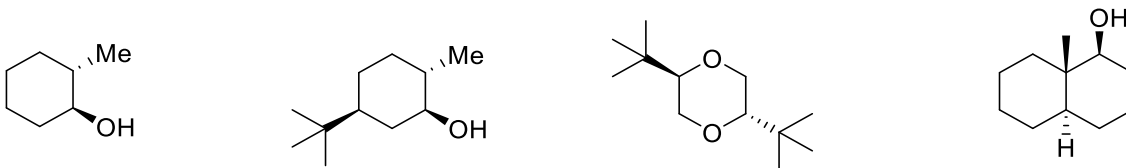
4.4. Phản ứng giữa $K_2Cr_2O_7$ với H_2O_2 trong môi trường axit (loãng) được dùng để nhận biết crom vì sản phẩm tạo thành có màu xanh. Viết phương trình ion của phản ứng xảy ra và cho biết phản ứng này có thuộc loại phản ứng oxi hóa – khử hay không? Vì sao? Ghi số oxi hóa tương ứng trên mỗi nguyên tố.

Cho: $E_{Cr_2O_7^{2-}/Cr^{3+}}^0 = 1,33$ V; Hằng số khí $R = 8,3145$ J.K⁻¹.mol⁻¹; Hằng số Faraday $F = 96485$ C.mol⁻¹.

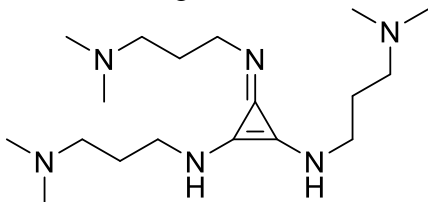
Câu 5 (2,0 điểm):

5.1. Viết công thức tất cả các đồng phân cis-trans của các hợp chất sau đây : (a) axit linoleic (axit octadeca-9,12-dienoic); (b) tetradeca-6,8-dien.

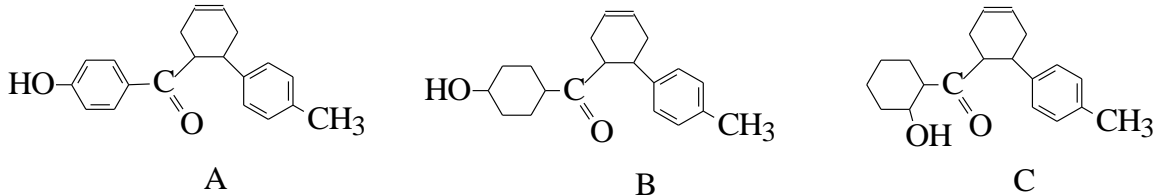
5.2. Vẽ cấu dạng bền của các hợp chất sau đây:



5.3. Hợp chất (A) sau là một siêu bazơ (“superbase”). Hãy giải thích nguyên nhân của tính chất bazơ (base) cao bất thường của nó?



5.4. Có ba hợp chất: A, B và C



a) Hãy so sánh tính axit của A và B.

Hãy so sánh nhiệt độ sôi và độ tan trong dung môi không phân cực của B và C.

Câu 6 (2,0 điểm):

Một hợp chất hữu cơ (**X**) có đồng phân *cis-trans*. Đốt cháy hoàn toàn **11,6 gam** (**X**) thu được **17,6 gam** CO_2 và **3,6 gam** H_2O .

a) Xác định công thức cấu tạo 2 đồng phân của (**X**), biết tỉ khối hơi của (**X**) đối với **He** nhỏ hơn **37,5**. Gọi tên.

b) So sánh nhiệt độ nóng chảy của 2 đồng phân (**X**). Giải thích.

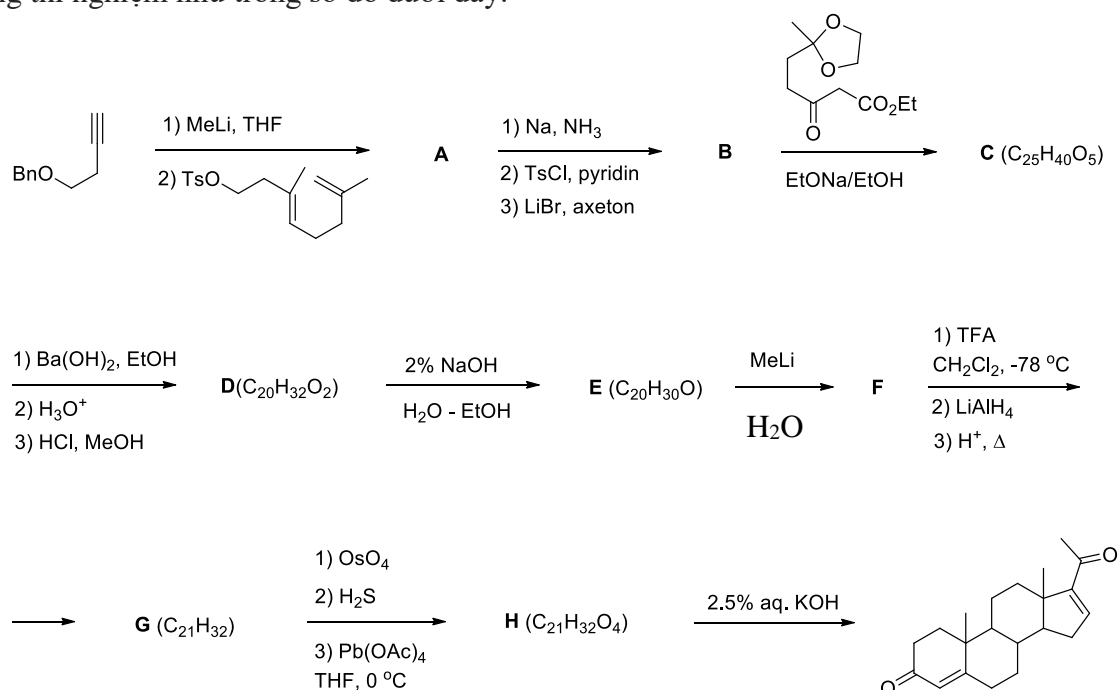
c) Cho biết cơ chế phản ứng và sản phẩm cuối của phản ứng cộng **Br₂** với đồng phân có nhiệt độ nóng chảy cao hơn.

Câu 7 (2,0 điểm):

7.1. Hợp chất **A** ($\text{C}_8\text{H}_{16}\text{O}_2$) không tác dụng với H_2/Ni đun nóng. Cho **A** tác dụng với **HIO₄**, thu được **A1** ($\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$) có khả năng tham gia phản ứng iodoform và **A2** ($\text{C}_5\text{H}_8\text{O}$). Đun nóng **A** có mặt H_2SO_4 , thu được chất **B** ($\text{C}_8\text{H}_{14}\text{O}$) chứa vòng **6** cạnh. Cho **B** phản ứng với **2,4-dinitrophenylhydrazin**, thu được **C**; cho **B** phản ứng với H_2/Ni đun nóng thu được chất **D**. Đun nóng **D** với H_2SO_4 đặc, thu được **E** (C_8H_{14}). Ozon phân **E**, sau đó khử hóa ozonit với **Zn/HCl** hoặc oxi hóa với H_2O_2 , đều thu được **F** ($\text{C}_8\text{H}_{14}\text{O}_2$). **F** tham gia phản ứng iodoform sau đó axit hóa, thu được **G** ($\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_4$).

Xác định cấu tạo các chất **A**, **A₂**, **B**, **C**, **D**, **E**, **F** và **G**. Đề xuất cơ chế từ **A** sang **B**.

7.2. Steroid là nhóm các hợp chất hữu cơ có hoạt tính sinh học với cấu trúc gồm bốn vòng được sắp xếp theo cấu hình phân tử mang tính đặc thù. Steroid là thành phần quan trọng của màng tế bào và các phân tử truyền dẫn tín hiệu. Trong tự nhiên, các steroid được tổng hợp bằng phản ứng đóng vòng của polyolefin kiểu domino. Con đường sinh tổng hợp này đã được một số nhóm nghiên cứu ứng dụng để tổng hợp steroid trong phòng thí nghiệm như trong sơ đồ dưới đây:



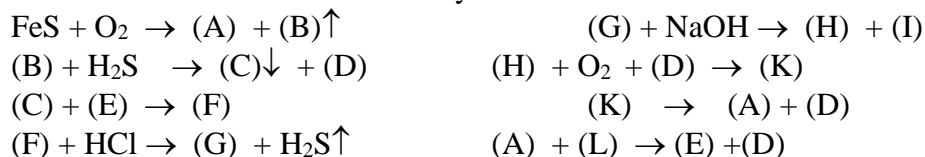
Xác định cấu trúc các hợp chất từ **A** đến **H**.

Câu 8. (2 điểm)

8.1. Nêu hiện tượng và viết phương trình phản ứng minh họa:

- Cho từ từ dung dịch HCl đến dư vào dung dịch Na₂CO₃.
- Cho từ từ dung dịch HCl đến dư vào dung dịch KMnO₄.
- Cho đạm ure vào dung dịch nước vôi trong.
- Sục khí H₂S vào dung dịch hỗn hợp gồm (Br₂, BaCl₂).

8.2. Xác định các chất và hoàn thành sơ đồ chuyển hóa sau:



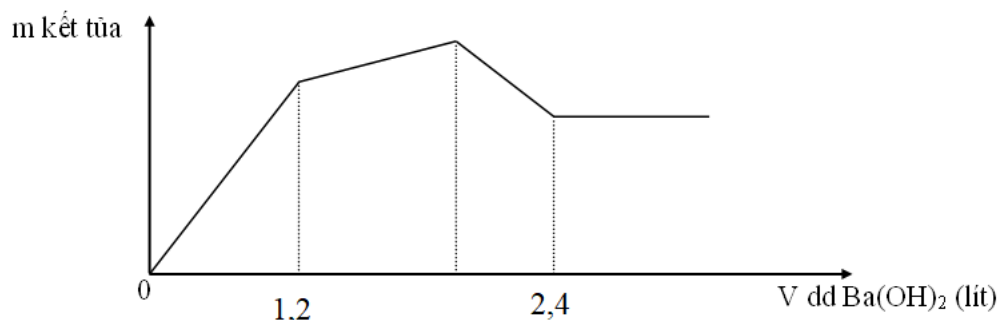
8.3. Trình bày phương pháp hóa học và viết phương trình phản ứng (nếu có) để tinh chế các chất trong các trường hợp sau:

- Tinh chế khí Cl₂ có lẫn khí HCl
- Tinh chế khí CO₂ có lẫn khí CO
- Tinh chế khí NH₃ có lẫn khí N₂, H₂.
- Tinh chế NaCl có lẫn Na₂HPO₄, Na₂SO₄

Câu 9. (2 điểm)

9.1. Hòa tan hết 15,12 gam hỗn hợp A gồm FeS₂ và Fe₃O₄ trong dung dịch B chứa 0,08 mol HNO₃ loãng và 0,27 mol H₂SO₄ loãng, thu được dung dịch X và 1,568 lít khí NO (đktc). Dung dịch X hoà tan tối đa m gam bột Cu thấy có khí NO tiếp tục thoát ra, sau phản ứng thu được dung dịch Y. Dung dịch Y chứa a gam muối (khan). Tính m và a. Biết trong các quá trình trên NO là sản phẩm khử duy nhất của N⁺⁵.

9.2. Cho từ từ dung dịch Ba(OH)₂ 0,5 M vào 500 ml dung dịch gồm AlCl₃ và Al₂(SO₄)₃ thì khối lượng kết tủa thu được phụ thuộc vào thể tích dung dịch Ba(OH)₂ cho vào theo đồ thị sau:



Tính nồng độ mol/lit của các muối nhôm trong dung dịch ban đầu.

Câu 10. (2 điểm)

10.1. Cho hidrocarbon X tác dụng với dung dịch brom dư (dung môi CCl₄) được dẫn xuất tetrabrom chứa 75,8% brom (theo khối lượng). Khi cộng brom (1:1) thu được cặp đồng phân **cis-trans**.

a. Xác định công thức phân tử, công thức cấu tạo và gọi tên của X.

b.Viết phương trình của X với:

- Dung dịch KmnO₄ (trong môi trường H₂SO₄)
- H₂O (xúc tác Hg²⁺/H⁺)
- Dung dịch AgNO₃/NH₃
- HBr theo tỉ lệ 1:2.

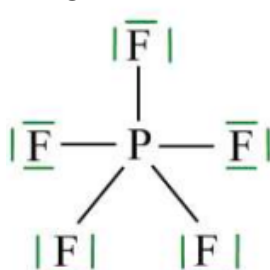
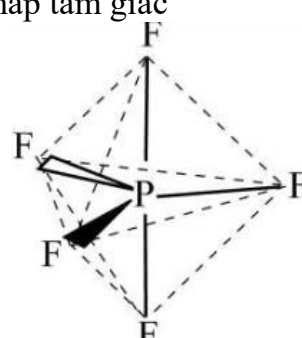
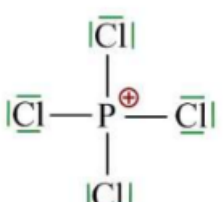
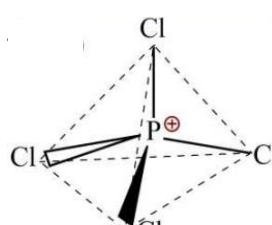
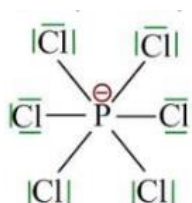
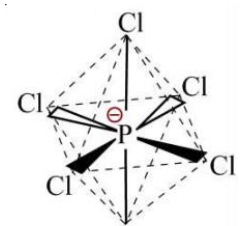
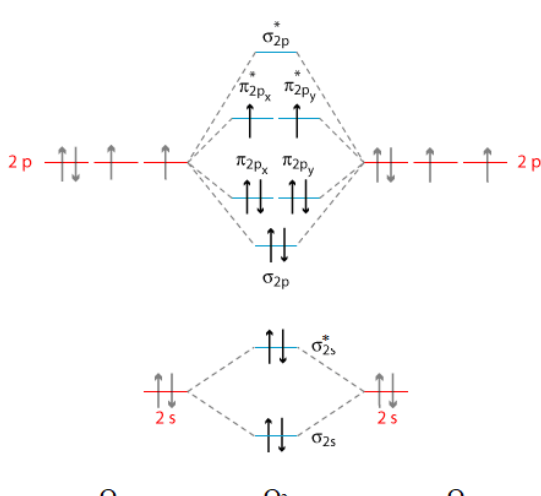
10.2. Hai chất hữu cơ X, Y là hai axit cacboxylic đơn chức, mạch hở (M_X < M_Y); T là este hai chức tạo bởi X, Y và một ancol no, mạch hở Z. Đốt cháy hoàn toàn 20,64 gam hỗn hợp E gồm X, Y, T bằng một lượng vừa đủ 15,456 lít O₂ (đktc), toàn bộ sản phẩm cháy được hấp thụ hết vào dung dịch Ca(OH)₂ dư thu được kết tủa và dung dịch A. Khối lượng dung dịch A giảm 32,28 gam so với khối lượng dung dịch Ca(OH)₂ ban đầu.

Mặt khác cho 10,32 gam hỗn hợp E tác dụng với dung dịch AgNO₃/NH₃ dư (t⁰) thu được 19,44 gam Ag. Nếu cho 10,32 gam hỗn hợp E tác dụng với 150 ml dung dịch KOH 1,5M (t⁰), cô cạn dung dịch sau phản ứng thu được m gam chất rắn khan. Xác định công thức cấu tạo của các chất trong hỗn hợp E và tính m.

.....**Hết**.....

ĐÁP ÁN VÀ HƯỚNG DẪN CHẤM 11 HÓA

Câu 1 (2,0 điểm):

Ý	Nội dung	Điểm
1.a)	<p>$9\text{F}: 1s^2 2s^2 2p^5$; $15\text{P}: 1s^2 2s^2 2p^5$</p> <p>Công thức Lewis: PF_5 có dạng AX_5E_0. Theo VSEPR \Rightarrow có cấu trúc lưỡng tháp tam giác</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  </div> <div style="text-align: center;">  </div> </div>	<p>0,2</p> <p>0,2</p>
1.b)	<p>PCl_4^+ có dạng $\text{AX}_4\text{E}_0 \Rightarrow$ cấu trúc tứ diện:</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  </div> <div style="text-align: center;">  </div> </div> <p>PCl_6^- có dạng $\text{AX}_6\text{E}_0 \Rightarrow$ cấu trúc bát diện:</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  </div> <div style="text-align: center;">  </div> </div>	<p>0,2</p> <p>0,2</p>
2.a	<p>Giản đồ MO của O_2:</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>Cấu hình electron của các phân tử và ion:</p> <p>$\text{O}_2: (\sigma_{2s})^2 (\sigma_{2s}^*)^2 (\sigma_{2p})^2 (\pi_{2p})^4 (\pi_{2p}^*)^2$</p> <p>$\text{O}_2^-: (\sigma_{2s})^2 (\sigma_{2s}^*)^2 (\sigma_{2p})^2 (\pi_{2p})^4 (\pi_{2p}^*)^3$</p>	<p>0,2</p> <p>0,1x4 =0,4</p>

	$O_2^+ : (\sigma_{2s})^2(\sigma_{2s}^*)^2(\sigma_{2p})^2(\pi_{2p})^4(\pi_{2p}^*)^1$ $O_2^{2+} : (\sigma_{2s})^2(\sigma_{2s}^*)^2(\sigma_{2p})^2(\pi_{2p})^4$	
2.b	Bậc liên kết (BLK): $O_2: BLK = 2 \Rightarrow d_{O-O} = 1,26 \text{ \AA}$ $O_2^-: BLK = 3/2 \Rightarrow d_{O-O} = 1,49 \text{ \AA}$ $O_2^+: BLK = 5/2 \Rightarrow d_{O-O} = 1,21 \text{ \AA}$ $O_2^{2+}: BLK = 3 \Rightarrow d_{O-O} = 1,12 \text{ \AA}$	0,1x4 =0,4
2.c	c) Thứ tự năng lượng ion hóa: $O_2 < O_2^- < O_2^+ < O$ Giải thích: Electron có năng lượng cao nhất của O_2^- , O_2 , O_2^+ đều nằm ở trên mức năng lượng cao nhất π_{2p}^* . Nhưng đối với O_2^- electron tách ra từ cặp e ghép đôi và từ ion âm $\Rightarrow O_2^-$ có năng lượng ion hóa thấp nhất. Ion O_2^+ có điện tích dương, làm cho việc tách e khó hơn so với phân tử O_2 (cả hai cùng tách e độc thân từ π_{2p}^*). Electron có năng lượng cao nhất của O nằm ở AO 2p, thấp hơn so với năng lượng của electron trên MO π_{2p}^* của những tiểu phân còn lại $\rightarrow O$ có năng lượng ion hóa cao nhất.	0,1 0,1

Câu 2 (2,0 điểm):

2.1	$H_3PO_4 \rightleftharpoons H^+ + H_2PO_4^- \quad (1) K_1 = 10^{-2,23}$ $H_2PO_4^- \rightleftharpoons H^+ + HPO_4^{2-} \quad (2) K_2 = 10^{-7,21}$ $HPO_4^{2-} \rightleftharpoons H^+ + PO_4^{3-} \quad (3) K_3 = 10^{-12,32}$ $H_2O \rightleftharpoons H^+ + OH^- \quad (4) K_w$ $K_3 \ll K_2 \ll K_1 \Rightarrow$ chủ yếu xảy ra cân bằng (1) Gọi x là nồng độ của H_3PO_4 bị phân li. $H_3PO_4 \rightleftharpoons H^+ + H_2PO_4^- \quad K_1 = 10^{-2,23}$ C (M) 0,1 Phân li x x x [] (M) 0,1 - x x x $\frac{x^2}{(0,1 - x)} = 10^{-2,23} \Rightarrow x^2 + 10^{-2,23} x - 10^{-3,23} = 0$ $\Rightarrow x = 0,0215 \text{ (M)} \Rightarrow \text{pH} = 1,66$	0,1 0,2 0,2
2.2	$NaOH + H_3PO_4 \rightarrow NaH_2PO_4 + H_2O$ $NaOH + NaH_2PO_4 \rightarrow Na_2HPO_4 + H_2O$ $NaOH + Na_2HPO_4 \rightarrow Na_3PO_4 + H_2O$ $\text{pH} = 4,72 \rightarrow [H^+] = 10^{-4,72} \text{ M}$ $\frac{[H_2PO_4^-]}{[H_3PO_4]} = \frac{K_{a1}}{[H^+]} = \frac{10^{-2,23}}{10^{-4,72}} = 309$ $\frac{[HPO_4^{2-}]}{[H_2PO_4^-]} = \frac{K_{a2}}{[H^+]} = \frac{10^{-7,21}}{10^{-4,72}} = 3,2 \cdot 10^{-3}$ $\rightarrow [H_2PO_4^-]$ tồn tại chủ yếu trong dung dịch \rightarrow Phản ứng trung hòa nấc 1: $OH^- + H_3PO_4 \rightarrow H_2PO_4^- + H_2O$ $n_{H_3PO_4} = 0,1 \times 0,1 = 0,01 \text{ (mol)} \Rightarrow n_{NaOH} = 0,01 \text{ (mol)}$ $\rightarrow m_{NaOH} = 0,01 \times 40 = 0,4 \text{ (g)}$	0,1 0,1 0,2
2.3	Sau khi trộn 2 dung dịch và pha loãng nồng độ các chất tan trong dung dịch mới là: $C_{H_3PO_4} = \frac{0,50 \cdot 20}{100} = 0,10 \text{ (M)};$	

	$C_{\text{Na}_3\text{PO}_4} = \frac{0,40.37,5}{100} = 0,15 \text{ (M)}.$	0,2
	$C_{\text{Na}_3\text{PO}_4} = 1,5 \cdot C_{\text{H}_3\text{PO}_4} \rightarrow$ phản ứng xảy ra như sau: $\begin{array}{ccccccc} \text{H}_3\text{PO}_4 & + & \text{PO}_4^{3-} & \rightarrow & \text{HPO}_4^{2-} & + & \text{H}_2\text{PO}_4^- & K_1 = K_{a1} \cdot K_{a3}^{-1} = 10^{10,17} \gg 1 \\ 0,1 & & 0,15 & & & & & \rightarrow \text{phản ứng xảy ra hoàn toàn} \\ \text{đư } 0 & & 0,05 & & 0,1 & & 0,1 & \\ \text{H}_2\text{PO}_4^- & + & \text{PO}_4^{3-} & \rightarrow & 2\text{HPO}_4^{2-} & & & K_2 = K_{a2} \cdot K_{a3}^{-1} = 10^{5,11} \\ 0,1 & & 0,05 & & 0,1 & & & \rightarrow \text{phản ứng xảy ra hoàn toàn} \\ 0,05 & & 0 & & 0,2 & & & \end{array}$	
	Dung dịch A thu được là hệ đệm gồm: H_2PO_4^- 0,05 M và HPO_4^{2-} 0,2 M \rightarrow tổng số mol H_2PO_4^- và HPO_4^{2-} trong 20 ml dung dịch A là: $(0,05+0,2) \cdot 0,02 = 5 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$ Sau khi cho 20 ml tác dụng với V ml dung dịch HCl:	0,2
	$\text{pH} = 5 \rightarrow [\text{H}^+] = 10^{-5} \text{ M} \rightarrow \frac{[\text{H}_2\text{PO}_4^-]}{[\text{H}_3\text{PO}_4]} = \frac{K_{a1}}{[\text{H}^+]} = \frac{10^{-2,23}}{10^{-5}} = 588,8$	
	$\frac{[\text{HPO}_4^{2-}]}{[\text{H}_2\text{PO}_4^-]} = \frac{K_{a2}}{[\text{H}^+]} = \frac{10^{-7,21}}{10^{-5,0}} = 6,17 \cdot 10^{-3} \rightarrow [\text{HPO}_4^{2-}] = 6,17 \cdot 10^{-3} \cdot [\text{H}_2\text{PO}_4^-]$	
	$\rightarrow n_{\text{HPO}_4^{2-}} = 6,17 \cdot 10^{-3} \cdot n_{\text{H}_2\text{PO}_4^-} \quad (1)$ Theo định luật bảo toàn số mol của P $\rightarrow n_{\text{HPO}_4^{2-}} + n_{\text{H}_2\text{PO}_4^-} = 5 \cdot 10^{-3} \text{ mol} \quad (2)$ \rightarrow thế (1) vào (2) ta được: $n_{\text{HPO}_4^{2-}} = 3 \cdot 10^{-5} \text{ mol}$ $n_{\text{H}_2\text{PO}_4^-} = 4,97 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$ \rightarrow số mol HPO_4^{2-} bị chuyển thành H_2PO_4^- là: $0,2 \times 0,02 - 3 \cdot 10^{-5} = 3,97 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$	0,2
	$\text{HPO}_4^{2-} + \text{H}^+ \rightarrow \text{H}_2\text{PO}_4^-$ $\rightarrow n_{\text{HCl}} \text{ cần thêm là: } 3,97 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$ $\rightarrow V_{\text{HCl}} = 3,97 \cdot 10^{-3} / 0,05 = 0,0794 \text{ (lit)} = 79,4 \text{ ml}$	0,2

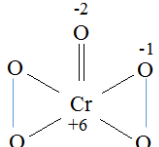
Câu 3 (2,0 điểm):

Ý	<i>Hướng dẫn</i>	<i>Điểm</i>
3.1	3.1.1. Tính E_a của phản ứng thuận và phản ứng nghịch. $\ln \frac{6,35 \cdot 10^{-5}}{1,62 \cdot 10^{-5}} = \frac{E_{a(t)}}{8,314} \left(\frac{1}{334} - \frac{1}{344} \right) \Rightarrow E_{a(t)} = 130489,25 \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1}$ $\ln \frac{4,45 \cdot 10^{-6}}{1,57 \cdot 10^{-6}} = \frac{E_{a(n)}}{8,314} \left(\frac{1}{334} - \frac{1}{344} \right) \Rightarrow E_{a(n)} = 99520,18 \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1}$	0,25 0,25
	3.1.2. Tính ΔH của phản ứng thuận và phản ứng nghịch. $\Delta H_t = E_{a(t)} - E_{a(n)} = 30\,969,07 \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1} \Rightarrow$ $\Delta H_n = -\Delta H_t = -30\,969,07 \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1}$	0,25 0,25
Ý	<i>Hướng dẫn</i>	<i>Điểm</i>
3.2	Nồng độ trung gian có thể được coi xấp xỉ trạng thái ổn định :	

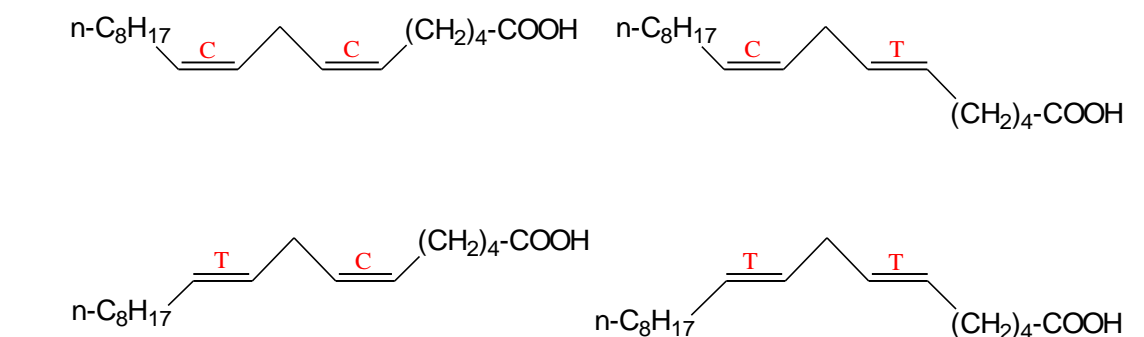
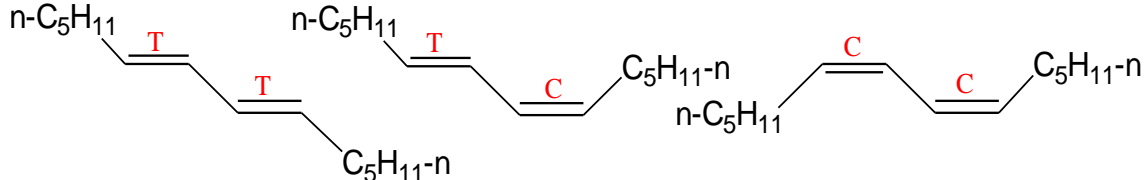
$r_{NO} = \frac{d[NO]}{dt} = k_2[NO_2][NO_3] - k_3[NO][NO_3] = 0 \rightarrow [NO] = \frac{k_2[NO_2]}{k_3} \quad (\text{Eq.1})$	0,25
<p>Thay phương trình này vào phương trình dưới đây :</p> $r_{NO_3} = \frac{d[NO_3]}{dt} = k_1[N_2O_5] - k_{-1}[NO_2][NO_3] - k_2[NO_2][NO_3] - k_3[NO][NO_3] = 0 \quad (\text{Eq. 2})$	0,25
$\rightarrow k_1[N_2O_5] - k_{-1}[NO_2][NO_3] - k_2[NO_2][NO_3] - k_3 \frac{k_2[NO_2]}{k_3} [NO_3] = 0$	
$\rightarrow k_1[N_2O_5] - k_{-1}[NO_2][NO_3] - 2k_2[NO_2][NO_3] = 0$	
$\rightarrow \frac{k_1[N_2O_5]}{k_{-1} + 2k_2} = [NO_2][NO_3] \quad (\text{Eq.3})$	0,25
<p>Tốc độ phản ứng :</p> $r_2 = r_{N_2O_5} = -\frac{d[N_2O_5]}{dt} = k_1[N_2O_5] - k_{-1}[NO_2][NO_3]$ $= k_1[N_2O_5] - k_{-1} \frac{k_1[N_2O_5]}{k_{-1} + 2k_2}$ $= \frac{2k_1k_2}{k_{-1} + 2k_2} [N_2O_5]$ $= k[N_2O_5]$ <p>(với $k = 2k_1 \cdot k_2 / (k_{-1} + 2k_2)$)</p> <p>$r_{\text{phản ứng}} = 1/2 r_2$</p>	0,25

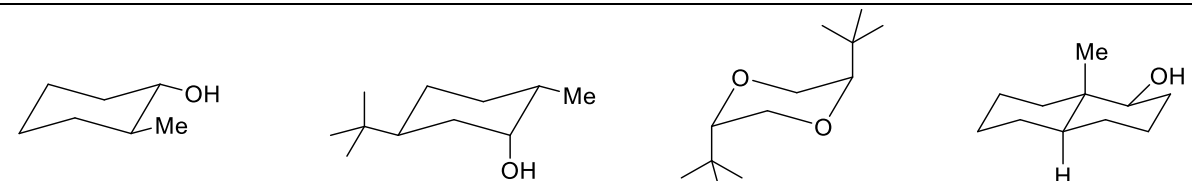
Câu 4 (2,0 điểm):

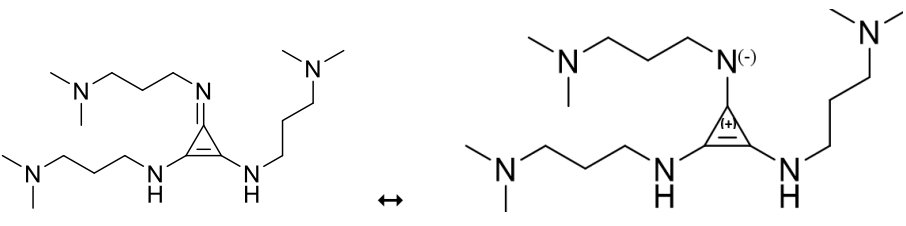
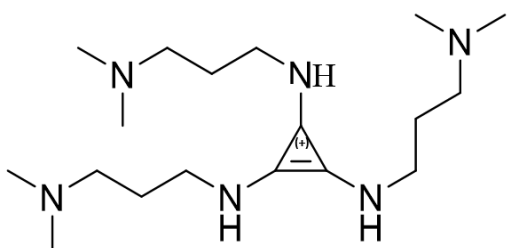
Ý	Hướng dẫn	Điểm
4.1	Từ giản đồ ta có: $3 \cdot (-0,744) = -0,408 + 2E_y^0 \rightarrow E_y^0 = -0,912 \text{ (V)}$	0,2
	$0,55 + 1,34 + E_x^0 - 3 \cdot 0,744 = 6 \cdot 0,293 \rightarrow E_x^0 = +2,1 \text{ (V)}$	0,2
4.2	Cr(IV) có thể bị phân thành Cr^{3+} và Cr(VI) khi ΔG^0 của quá trình < 0 .	
	$2Cr(IV) + 2e \rightarrow 2Cr^{3+} \quad (1) E_1^0 = E_x^0 = 2,1 \text{ V} \rightarrow \Delta G_1^0 = -nE_1^0F = -2 \cdot 2,1 \cdot F$	0,2
	$Cr(VI) + 2e \rightarrow Cr(IV) \quad (2) E_2^0 = \frac{0,55 + 1,34}{2} = 0,945 \text{ (V)} \rightarrow \Delta G_2^0 = -nE_2^0F = -2 \cdot 0,945 \cdot F$	0,2
	Từ (1) và (2) ta có: $3Cr(IV) \rightarrow 2Cr^{3+} + Cr(VI) \quad \Delta G_3^0$ $\Delta G_3^0 = \Delta G_1^0 - \Delta G_2^0 = -2 \cdot (2,1 - 0,945) \cdot F < 0 \rightarrow$ Vậy Cr(IV) có bị phân.	0,2
4.3	$Cr_2O_7^{2-} + 14H^+ + 6e \rightleftharpoons 2Cr^{3+} + 7H_2O$	0,2

	$E_1 = 1,33 + \frac{RT}{6.F} \ln \frac{[Cr_2O_7^{2-}].(10^{-pH})^{14}}{[Cr^{3+}]^2}$ $E_2 = 1,33 + \frac{RT}{6.F} \ln \frac{[Cr_2O_7^{2-}].(10^{-(pH+1)})^{14}}{[Cr^{3+}]^2}$ <p>Độ biến thiên của thế: $E_2 - E_1 = \frac{8,3145 \cdot 298}{6 \cdot 96485} \cdot 14 \ln 10^{-1} = -0,138 \text{ (V)}$.</p>	0,2
4.4	$Cr_2O_7^{2-} + 4H_2O_2 + 2H^+ \rightarrow 2CrO_5 + 5H_2O$ <p>Phản ứng trên không phải là phản ứng oxi hóa-khử vì số oxi hóa của các nguyên tố không thay đổi trong quá trình phản ứng. Trong CrO_5, số oxi hóa của crom là +6 và của oxi là -2, -1 do peoxit CrO_5 có cấu trúc:</p> 	0,2 0,2 0,2

Câu 5 (2,0 điểm):

Ý	Hướng dẫn	Điểm
5.1	<p>(a) Axit linoleic: bốn đồng phân</p>  <p>(b) tetradeca-6,8-dien: ba đồng phân</p> 	0,1x4 = 0,4 0,1x3=0,3

Ý	Hướng dẫn	Điểm
5.2		0,1x4 = 0,4

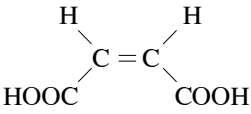
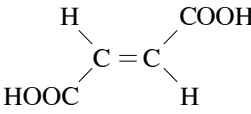
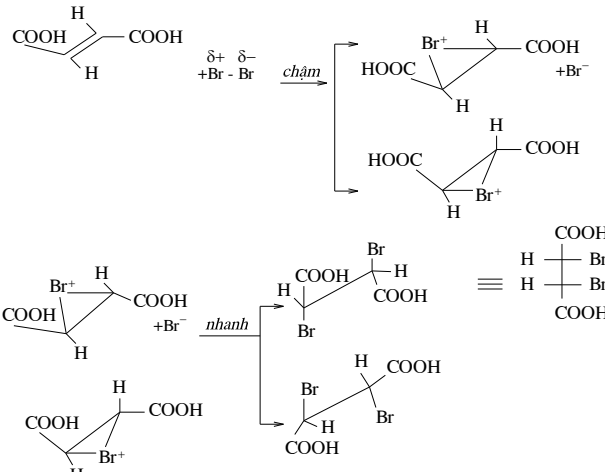
Ý	Hướng dẫn	Điểm
5.3	<p>Có 2 nguyên nhân để (A) là một siêu bazơ:</p> <p>- Thứ nhất: A dễ dàng chuyển sang trạng thái ion lưỡng cực do tạo vòng 3 cạnh thơm bền và được làm bền bởi hiệu ứng +C của 2 nguyên tử N gắn với vòng 3, vì vậy N imin mang điện tích 1- sẽ dễ dàng nhận proton H⁺.</p>  <p>- Khi proton hóa nguyên tử nitơ imin sẽ dẫn đến một cation thơm có tính đối xứng cao, và được làm bền bởi hiệu ứng +C của 3 nguyên tử N trong nhóm NH gắn với vòng 3.</p> 	0,2
		0,2

b)

Ý	Hướng dẫn	Điểm
5.4	<p>a) So sánh tính axit:</p> <p>Tính axit được đánh giá bởi sự dễ dàng phân li proton của nhóm -OH. Khả năng này thuận lợi khi có các hiệu ứng kéo electron (-I hoặc -C) tác động lên nhóm -OH làm cho liên kết -OH phân cực hơn → tính axit mạnh hơn. Ở A vừa có hiệu ứng liên hợp (-C) và hiệu ứng cảm ứng (-I) của nhóm C=O; ở B chỉ có hiệu ứng (-I) của nhóm C=O. Tính axit của (A) > (B).</p> <p>b) So sánh điểm sôi và độ tan</p> <p>- Liên kết hidro làm tăng điểm sôi: Chất C có liên kết hidro nội phân tử, B có liên kết hidro liên phân tử nên nhiệt độ sôi của (C) < nhiệt độ sôi của (B).</p> <p>- (C) có độ tan trong dung môi không phân cực lớn hơn (B) do liên kết Hidro liên phân tử giữa các phân tử B làm cho các phân tử khó tách nhau nên không dễ dàng khuếch tán vào dung môi không phân cực được, (C) có liên kết H nội phân tử nên khả năng tạo liên kết Hidro liên phân tử kém nên dễ khuếch tán vào dung môi không phân cực.</p>	0,2
		0,1
		0,2

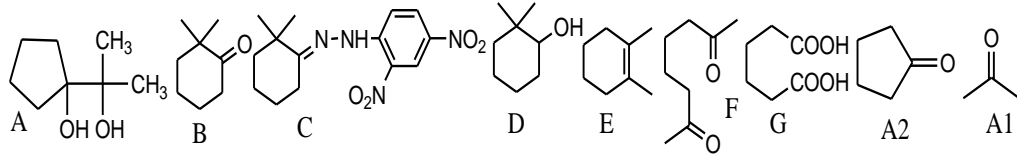
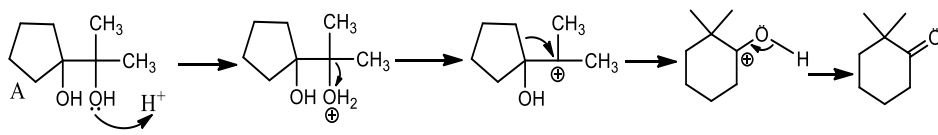
Câu 6 (2,0 điểm):

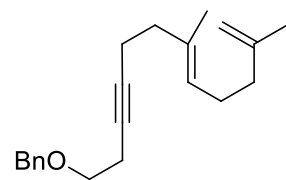
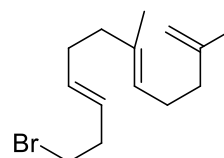
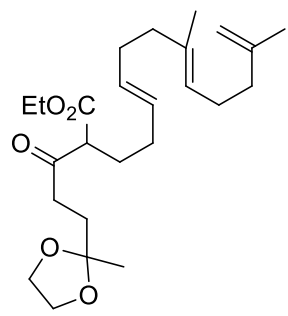
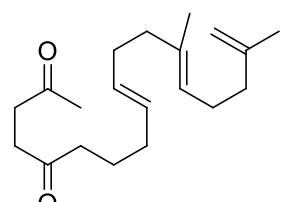
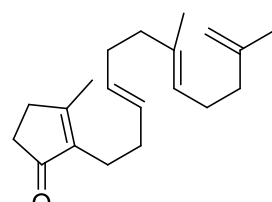
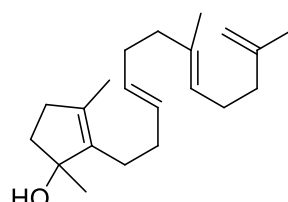
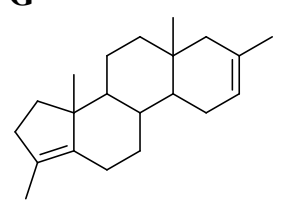
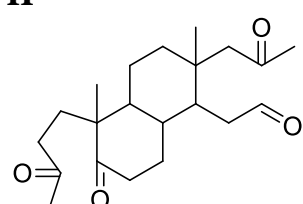
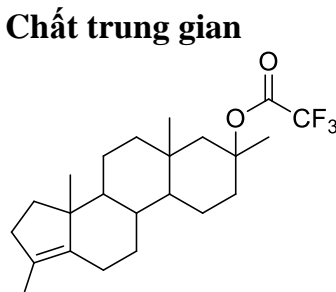
Ý	Nội dung	Điểm
6	a) $m_C = 12 \cdot \frac{17,6}{44} = 4,8 \text{ (g)}$	

	<p> $m_H = 2 \cdot \frac{2,3,6}{18} = 0,4 \text{ (g)}$ $m_O = 11,6 - (4,8 + 0,4) = 6,4 \text{ (g)}$ Gọi công thức tổng quát (X): $C_xH_yO_z$ ($x, y, z \in \mathbb{N}^*$) $x : y : z = \frac{4,8}{12} : \frac{0,4}{1} : \frac{6,4}{16} = 1 : 1 : 1$ \rightarrow Công thức thực nghiệm: $(CHO)_n$ ($n \in \mathbb{N}^*$) $29n < 37,5 \cdot 4 = 150 \Rightarrow n < 5,17$ * X: có đồng phân <i>cis-trans</i>, nên (X) phải có liên kết $> C = C <$ và mỗi nguyên tử cacbon mang nối đôi phải có 2 nhóm thế khác nhau. * Phân tử X có oxi, nên (X) phải có nhóm chức $-COOH$ hoặc $-OH$. Nếu (X) có nhóm chức $-OH$ thì nhóm $-OH$ liên kết với nguyên tử cacbon no, nếu có nhóm $-COOH$ thì phải có tối thiểu 2 nhóm $-COOH$ thì mới xuất hiện được đồng phân hình học. Với các điều kiện trên cho thấy (X) có ít nhất 4 nguyên tử cacbon trong phân tử, cùng với $n < 5,17$. Vậy $\Rightarrow n = 4$; CTPT (X) : $C_4H_4O_4$. \rightarrow hai đồng phân là: </p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>axit maleic</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>axit fumaric</p> </div> </div> <p>b) Nhiệt độ nóng chảy của axit fumaric > nhiệt độ nóng chảy của axit maleic. <u>Giải thích:</u> - Đồng phân trans có cấu trúc đối xứng cao, dễ sắp xếp vào mạng tinh thể và giữa các phân tử của axit fumaric có liên kết H liên phân tử nên các phân tử trong mạng tinh thể liên kết với nhau chặt chẽ hơn nên nhiệt độ nóng chảy cao. - Đồng phân cis có liên kết H nội phân tử giữa 2 nhóm $-COOH$ nên khả năng tạo liên kết H liên phân tử kém, đồng thời phân tử cồng kềnh khó sắp xếp vào mạng tinh thể \rightarrow nên nhiệt độ nóng chảy thấp hơn.</p> <p>c)</p> <div style="text-align: center;">  </div>	<p>0,2</p> <p>0,2</p> <p>0,2</p> <p>0,2x2</p> <p>0,2</p> <p>0,2</p> <p>0,2</p>
--	--	--

Câu 7 (2,0 điểm):

Ý	Hướng dẫn	Điểm
---	-----------	------

<p>7.1</p>	<p>Xác định cấu tạo các chất A, A₁, A₂, B, C, D, E, F và G:</p> <p>A (C₈H₁₆O₂) không tác dụng với H₂/Ni nên độ bất bão hòa bằng 1 và không chứa vòng xiclopropan và xiclobutan, A tác dụng với HIO₄, thu được A₁ (C₃H₆O) và A₂ (C₅H₈O) nên A có cấu tạo diol có nhánh đimetyl. A có cấu tạo như sau:</p>  <p>Đề xuất cơ chế chuyển hóa từ A sang B</p> 	<p>0,1</p> <p>0,1,9 = 0,9</p> <p>0,2</p>
-------------------	---	--

Ý	Nội dung			Điểm
7.2	<p>A</p>  <p>B</p>  <p>C</p>  <p>D</p>  <p>E</p>  <p>F</p>  <p>G</p>  <p>H</p>  <p>Chất trung gian</p> 		0,125.8	

Câu 8 (2,0 điểm):

1 (2 điểm)	1. (0,5 điểm) a. Ban đầu chưa có khí, sau một lúc mới thoát ra bọt khí không màu $\text{H}^+ + \text{CO}_3^{2-} \rightarrow \text{HCO}_3^-$ $\text{H}^+ + \text{HCO}_3^- \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$	0,25
	b. Thoát ra khí màu vàng lục và dung dịch bị mất màu tím $16\text{HCl} + 2\text{KMnO}_4 \rightarrow 5\text{Cl}_2 + 2\text{KCl} + 2\text{MnCl}_2 + 8\text{H}_2\text{O}$	
	c. Có khí mùi khai và có kết tủa trắng $(\text{NH}_2)_2\text{CO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow (\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3 + \text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow 2\text{NH}_3 + \text{CaCO}_3 + 2\text{H}_2\text{O}$	0,25
	d. Màu vàng của dung dịch (Br_2 , BaCl_2) nhạt dần, đồng thời xuất hiện kết tủa trắng $\text{H}_2\text{S} + 4\text{Br}_2 + 4\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4 + 8\text{HBr}$ $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{BaCl}_2 \rightarrow \text{BaSO}_4 + 2\text{HCl}$	
	2. (1,0 điểm) $4\text{FeS} + 7\text{O}_2 \xrightarrow{to} 2\text{Fe}_2\text{O}_3 + 4\text{SO}_2$ <p style="text-align: center;">(A) (B)↑</p> $\text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{S} \longrightarrow 3\text{S} + 2\text{H}_2\text{O}$ <p style="text-align: center;">(B) (C)↓ (D)</p>	0,25
	$\text{S} + \text{Fe} \xrightarrow{to} \text{FeS}$ <p style="text-align: center;">(C) (E) (F)</p> $\text{FeS} + 2\text{HCl} \longrightarrow \text{FeCl}_2 + \text{H}_2\text{S}$ <p style="text-align: center;">(F) (G)</p>	0,25
	$\text{FeCl}_2 + 2\text{NaOH} \longrightarrow \text{Fe}(\text{OH})_2 + 2\text{NaCl}$ <p style="text-align: center;">(G) (H) (I)</p> $4\text{Fe}(\text{OH})_2 + \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \longrightarrow 4\text{Fe}(\text{OH})_3$ <p style="text-align: center;">(H) (D) (K)</p>	0,25

	$2\text{Fe}(\text{OH})_3 \xrightarrow{t^o} \text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$ <p>(K) (A) (D)</p> $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2 \xrightarrow{t^o} 2\text{Fe} + 3\text{H}_2\text{O}$ <p>(A) (L) (E) (D)</p>	0,25
	<p>3. (0,5 điểm)</p> <p>a. Tinh chế khí Cl₂ có lẫn khí HCl:</p> <p>Sục hỗn hợp khí vào dung dịch NaCl bão hòa (để hấp thụ HCl), dẫn khí thoát ra qua dung dịch H₂SO₄ đặc sẽ thu được Cl₂ khô.</p> <p>b. Dẫn hỗn hợp khí qua ống đựng bột CuO dư nung nóng</p> $\text{CO} + \text{CuO} \rightarrow \text{CO}_2 + \text{Cu}$	0,25
	<p>c. Dẫn hỗn hợp (NH₃, H₂, N₂) qua dung dịch axit (VD: dd HCl), NH₃ bị giữ lại. Tiếp đến cho dung dịch bazơ dư (VD dd Ca(OH)₂) và đun nóng nhẹ, khí thoát ra cho đi qua ống đựng CaO dư sẽ thu được NH₃ khô</p> $\text{NH}_3 + \text{H}^+ \rightarrow \text{NH}_4^+$ $\text{NH}_4^+ + \text{OH}^- \rightarrow \text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O}$	0,25
	<p>d. Tinh chế NaCl có lẫn Na₂HPO₄ và Na₂SO₄</p> <p>Cho hỗn hợp vào dung dịch BaCl₂ dư</p> $\text{Na}_2\text{HPO}_4 + \text{BaCl}_2 \rightarrow 2 \text{NaCl} + \text{BaHPO}_4 \downarrow$ $\text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{BaCl}_2 \rightarrow 2\text{NaCl} + \text{BaSO}_4 \downarrow$ <p>lọc bỏ kết tủa, dung dịch thu được cho vào bình chứa Na₂CO₃ dư</p> $\text{BaCl}_2 + \text{Na}_2\text{CO}_3 \rightarrow 2 \text{NaCl} + \text{BaCO}_3 \downarrow$ <p>lọc bỏ kết tủa, thêm lượng dư dung dịch HCl vào dung dịch thu được, sau đó cô cạn rồi nung nóng nhẹ thu được NaCl khan.</p>	

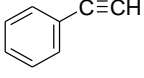
Câu 9 (2,0 điểm):

	Hướng dẫn	Điểm
9.1	Ban đầu số mol H ⁺ = 0,62 mol; số mol NO ₃ ⁻ = 0,08 mol; số mol SO ₄ ²⁻ = 0,27 mol. Phương trình ion thu gọn :	0,25

$\text{FeS}_2 + 4\text{H}^+ + 5\text{NO}_3^- \rightarrow \text{Fe}^{3+} + 2\text{SO}_4^{2-} + 5\text{NO} + 2\text{H}_2\text{O} \quad (1)$ $3\text{Fe}_3\text{O}_4 + 28\text{H}^+ + \text{NO}_3^- \rightarrow 9\text{Fe}^{3+} + \text{NO} + 14\text{H}_2\text{O} \quad (2)$ <p>Gọi số mol FeS_2 và Fe_3O_4 lần lượt là x, y mol. Theo đề bài ta có hệ: $120x + 232y = 15,12$ gam; Số mol $\text{NO} = 5x + y/3 = 0,07$ mol. Giải hệ phương trình ta được $x = 0,01$ mol; $y = 0,06$ mol.</p>	
Theo phương trình số mol H^+ dư = 0,6 mol; NO_3^- dư = 0,07 mol \Rightarrow số mol H^+ dư = 0,02 mol; NO_3^- dư = 0,01 mol Trong dung dịch X gồm Fe^{3+} : 0,19 mol; H^+ : 0,02 mol; NO_3^- : 0,01 mol; SO_4^{2-} : 0,29 mol.	0,25
<p>Khi dung dịch X hoà tan tối đa Cu thì các quá trình khử đều xảy ra hoàn toàn và các chất oxi hoá hết: Quá trình oxi hoá: $4\text{H}^+ + \text{NO}_3^- + 3\text{e} \rightarrow \text{NO} + 2\text{H}_2\text{O}$ $\text{Fe}^{3+} + \text{e} \rightarrow \text{Fe}^{2+}$. Quá trình khử: $\text{Cu} \rightarrow \text{Cu}^{2+} + 2\text{e}$. Áp dụng bảo toàn electron tìm được số mol Cu = 0,1025 mol. \Rightarrow m Cu bị hoà tan tối đa = 6,56 gam.</p>	0,25
Khối lượng muối thu được = m Fe^{2+} + m Cu^{2+} + m NO_3^- + m SO_4^{2-} = 0,19.56 + 0,1025.64 + 0,005.62 + 0,29.96 = 45,35 gam.	0,25

Hướng dẫn		
2	Đặt $n\text{Al}^{3+} = a$ mol, $n\text{SO}_4^{2-} = b$ mol Nhu vậy khi cho dd $\text{Ba}(\text{OH})_2$ vào X trên đồ thị cho thấy Giai đoạn I: tạo đồng thời 2 kết tủa, lượng kết tủa tăng nhanh, kết thúc giai đoạn I thì SO_4^{2-} hết, số mol $\text{Ba}(\text{OH})_2 = 1,2.0,5 = 0,6$ mol = số mol Ba^{2+} $\text{Ba}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} \rightarrow \text{BaSO}_4$ $\Rightarrow n\text{SO}_4^{2-} = 0,6$ mol = $3n\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \Rightarrow n\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 = 0,2$ mol	0,25
	Giai đoạn II: lượng kết tủa còn tăng là $\text{Al}(\text{OH})_3$ còn tiếp tục được tạo ra, kết thúc giai đoạn II thì ion Al^{3+} kết tủa hết và tổng khối lượng cũng đạt cực đại.	0,25
	Giai đoạn III: $\text{Al}(\text{OH})_3$ trong hỗn hợp kết tủa bị hòa tan nên khối lượng kết tủa giảm xuống. Kết thúc giai đoạn III, $\text{Al}(\text{OH})_3$ bị hòa tan hết chỉ còn lại BaSO_4 không thay đổi khi thêm $\text{Ba}(\text{OH})_2$ vào. Ở thời điểm kết thúc giai đoạn III: $n\text{OH}^- = 2n\text{Ba}(\text{OH})_2 = 2.0,5.2,4 = 2,4$ mol. Lượng OH^- vừa đủ để kết tủa hết Al^{3+} và hòa tan hết $\text{Al}(\text{OH})_3$.	0,25
	Phương trình: $\text{Al}^{3+} + 3\text{OH}^- \rightarrow \text{Al}(\text{OH})_3$ $\text{Al}(\text{OH})_3 + \text{OH}^- \rightarrow \text{AlO}_2^- + 2\text{H}_2\text{O}$ $\rightarrow \Sigma n\text{OH}^-$ dư = $4a = 2,4$ mol $\rightarrow a = n\text{Al}^{3+} = n\text{AlCl}_3 + 2n\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 = 0,6$ mol $\rightarrow n\text{AlCl}_3 = 0,2$ mol	0,25
	Vậy: $C_M(\text{AlCl}_3) = 0,2/0,5 = 0,4\text{M}$; $C_M \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 = 0,2/0,5 = 0,4\text{M}$.	

Câu 10 (2,0 điểm):

Ý	Hướng dẫn	Điểm
10.1.	<p>Hidrocarbon X: C_xH_y ($x, y \in N^*$) $C_xH_y + 2Br_2 \rightarrow C_xH_yBr_4$; theo giả thiết: $\%Br = \frac{80.4}{12x + y + 320} \cdot 100 = 75,8 \rightarrow 12x + y = 102$ Giá trị thỏa mãn: $x=8, y=6$. CTPT của X: C_8H_6 ($\pi + v = 6$). Vì X có khả năng phản ứng với brom theo tỉ lệ 1:1 và 1:2 chứng tỏ phân tử X có 2 liên kết π kém bền và 1 nhân thơm \rightarrow CTCT của X:  phenyl axetilen.</p> <p>Phương trình phản ứng:</p> $5 \text{C}_6\text{H}_5\text{C}\equiv\text{CH} + 8\text{KMnO}_4 + 12\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow 5 \text{C}_6\text{H}_5\text{COOH} + 4\text{K}_2\text{SO}_4 + 8\text{MnSO}_4 + 12\text{H}_2\text{O} + 5\text{CO}_2$ $\text{C}_6\text{H}_5\text{C}\equiv\text{CH} + \text{AgNO}_3 + \text{NH}_3 \rightarrow \text{C}_6\text{H}_5\text{C}\equiv\text{CAg} + \text{NH}_4\text{NO}_3$ $\text{C}_6\text{H}_5\text{C}\equiv\text{CH} + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{Hg}^{2+}} \text{C}_6\text{H}_5\text{C}(=\text{O})\text{CH}_3$ $\text{C}_6\text{H}_5\text{C}\equiv\text{CH} + 2\text{HBr} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_5\text{C}(\text{Br})_2\text{CH}_3$	0,2 0,2 0,1 0,1 0,1

	Hướng dẫn	
	<p>Thí nghiệm 1: số mol $O_2 = 0,69$ mol; Sơ đồ pư: hỗn hợp E + $O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O$ Phương trình: $CO_2 + Ca(OH)_2 \text{ dư} \rightarrow CaCO_3 + H_2O$ Áp dụng bảo toàn khối lượng tìm được $m CO_2 + m H_2O$ (spc) = m hỗn hợp E + m $O_2 = 42,72$ gam. Theo đề bài khối lượng dung dịch giảm = m $CaCO_3$ - m CO_2; H_2O $\Rightarrow m CaCO_3 = 75$ gam \Rightarrow số mol $CO_2 = 0,75$ mol \Rightarrow số mol $H_2O = 0,54$ mol. \Rightarrow số mol $CO_2 - H_2O = 0,21$ mol. \Rightarrow Nếu đốt cháy 10,32 gam hỗn hợp E thì số mol $CO_2 - H_2O = 0,105$ mol (*).</p>	0,25
10.2	<p>Thí nghiệm 2: Vì hỗn hợp E có phản ứng tráng bạc nên hỗn hợp E có axit HCOOH. Gọi công thức và số mol của các chất trong 10,32 gam hỗn hợp E là: HCOOH: x mol; axit còn lại RCOOH: y mol; este $HCOOC_nH_{2n}OOCR$: z mol. Dựa vào phản ứng tráng bạc: số mol Ag = $2x + 2z = 0,18$ mol (I). Áp dụng bảo toàn nguyên tố O (nếu giả sử đốt cháy 10,32 gam hỗn hợp E): $2x + 2y + 4z = 0,33$ mol (II).</p>	0,25
	<p>Xét các trường hợp với axit RCOOH : + TH 1: Nếu là axit no thì khi đốt cháy hỗn hợp E ta có: Số mol $CO_2 - H_2O = z = 0,105$ (theo *) (III); từ I, III $\Rightarrow x < 0$ nên loại. + TH2: Nếu là axit không no, có một liên kết đôi $C = C$ thì khi đốt cháy hỗn hợp E ta có: Số mol $CO_2 -$ số mol $H_2O = y + 2z = 0,105$ mol (IV). Giải hệ gồm I, II, IV ta được $x = 0,06$; $y = 0,045$; $z = 0,03$ mol. Thỏa mãn ĐK. + TH3: Nếu là axit có a liên kết pi ($a \geq 3$) thì có phương trình: số mol $CO_2 -$ số mol $H_2O = (a-1)y + az = 0,105$ (V).</p>	0,25

<p>Từ I, II $\Rightarrow 2y + 2z = 0,15$ mol (VI). Từ V, VI ta thấy không giải được nghiệm y, z dương nên loại.</p>					0,25									
<p>Khối lượng hỗn hợp E = $0,06.46 + 0,045.(R + 45) + 0,03.(R + 14n + 89) = 10,32$ gam $\Rightarrow 0,075R + 0,42n = 2,865 \Rightarrow R + 5,6n = 38,2$.</p> <p>Biện luận:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>n</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <th>5</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>R</td> <td>27 (CH₂=CH-)</td> <td>21,4 (loại)</td> <td>15,8 (loại)</td> <td>10,2 (loại)</td> </tr> </tbody> </table> <p>Vậy công thức của các chất trong hỗn hợp E là: HCOOH: 0,06 mol; C₂H₃COOH: 0,045 mol; HCOOCH₂CH₂OCOCH=CH₂: 0,03 mol. Khi cho hỗn hợp E tác dụng với KOH có phương trình: $\text{HCOOH} + \text{KOH} \rightarrow \text{HCOOK} + \text{H}_2\text{O}$ $\text{C}_2\text{H}_3\text{COOH} + \text{KOH} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_3\text{COOK} + \text{H}_2\text{O}$ $\text{HCOOCH}_2\text{CH}_2\text{OCOCH}=\text{CH}_2 + 2\text{KOH} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_3\text{COOK} + \text{HCOOK} + \text{C}_2\text{H}_4(\text{OH})_2$.</p> <p>Dựa vào số mol của các chất và phương trình ta tính được hỗn hợp chất rắn gồm HCOOK: 0,09 mol; C₂H₃COOK: 0,075 mol; KOH dư: 0,06 mol $\Rightarrow m = 19,17$ gam.</p>						n	2	3	4	5	R	27 (CH ₂ =CH-)	21,4 (loại)	15,8 (loại)
n	2	3	4	5										
R	27 (CH ₂ =CH-)	21,4 (loại)	15,8 (loại)	10,2 (loại)										