

Câu 1: (2 điểm)

1. Vẽ cấu trúc hình học phân tử (cả các cặp electron tự do (nếu có) của nguyên tử trung tâm) và dự đoán góc liên kết cho các phân tử: XeF₂, XeF₄.

2. Xây dựng giản đồ năng lượng các MO với các phân tử NO và LiF. Hãy viết cấu hình electron, tính độ bội liên kết và xác định từ tính của hai phân tử trên.

Câu 2 (1 điểm). Một bình kín 2 ngăn, ngăn thứ nhất có thể tích 0,1m³ chứa O₂, ngăn thứ 2 có thể tích 0,4m³ chứa N₂. Hai ngăn đều ở cùng một điều kiện về nhiệt độ 17⁰C và áp suất 1, 013.10⁵N/m². Tính biến thiên entropy khi 2 khí khuếch tán vào nhau.

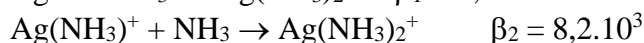
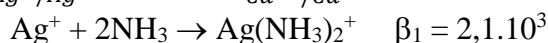
Câu 3. (2 điểm)

1. Trong dãy hoạt động hóa học của kim loại, bạc đứng sau hydro nhưng khi nhúng vào dung dịch HI 1,0M thì bạc có thể giải phóng khí hydro. Giải thích?

Cho $P_{H_2} = 1 \text{ atm}$, $K_s, AgI = 8.10^{-17}$ (ở 25⁰C) và $E_{Ag^+/Ag}^o = +0,8V$

2. Xét pin $Cd | Cd^{2+} 1,00M || Ag^+ 1,00M | Ag$. Tính suất điện động của pin khi thêm 15,0 mol NH₃ vào điện cực Ag (giả thiết thể tích dung dịch sau khi thêm NH₃ vào là 1,00 L).

Biết $E_{Ag^+/Ag}^o = 0,80V$; $E_{Cd^{2+}/Cd}^o = -0,40V$; và hằng số hình thành các phức:



Câu 4 (2 điểm): Cho phản ứng: $POCl_3 + 3H_2O \rightarrow H_3PO_4 + 3HCl$

Hằng số axit của axit photphoric là: $K_{a1}=7.5 \cdot 10^{-3}$; $K_{a2}=6.2 \cdot 10^{-8}$; $K_{a3}=3.6 \cdot 10^{-13}$.

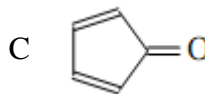
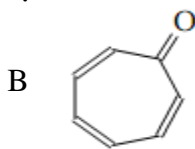
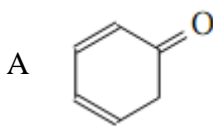
Người ta cho 0,100 mol POCl₃ vào bình định mức 150,0 ml, hòa trong một ít nước và pha loãng đến vạch định mức.

1) Xác định pH của dung dịch được tạo thành trong bình định mức.

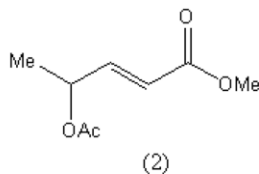
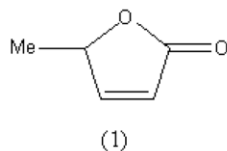
2) Xác định pH sau khi cho vào 0,350 mol KOH

Câu 5: (3 điểm)

1. Xác định xeton có momen lưỡng cực lớn nhất trong số các xeton sau, giải thích:

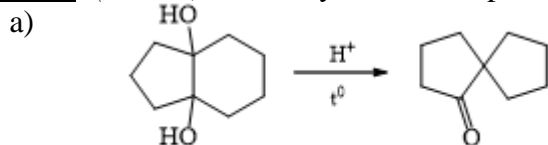


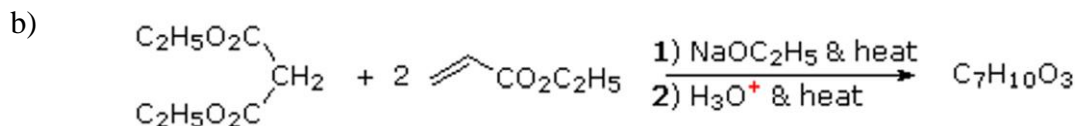
2. So sánh lực axit của các cặp chất sau



3. Guanidin NH=C(NH₂)₂ là một bazơ mạnh. Điều này trái với quy luật là amin không no có tính bazơ yếu hơn amin no. Hãy giải thích và viết công thức tạo thành giữa proton và guanidin.

Câu 6: (2 điểm) Trình bày cơ chế của phản ứng sau:

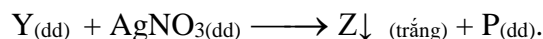
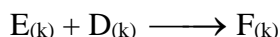
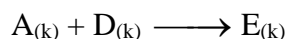
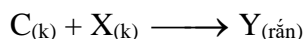
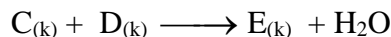
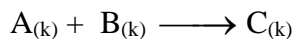




Câu 7 (2 điểm): Axit cacboxylic A, $\text{C}_{10}\text{H}_{16}\text{O}_2$, là một chất quang hoạt. Khử A bằng H_2/Ni thì sinh ra hợp chất không quang hoạt B, $\text{C}_{10}\text{H}_{18}\text{O}_2$. Xử lý muối bạc của B với Br_2/CCl_4 giải phóng khí CO_2 và một hợp chất C, $\text{C}_9\text{H}_{17}\text{Br}$. Xử lý C với kiềm-rượu sinh ra hydrocacbon D, C_9H_{16} . Chất này phản ứng với NBS hình thành E, $\text{C}_9\text{H}_{15}\text{Br}$. Xử lý E với kiềm-rượu sinh ra chất F. Ozon phân F hình thành axit xyclopentancacboxylic. Xác định các chất từ A đến F.

Câu 8: (2 điểm)

1. Cho các sơ đồ của các phản ứng sau:



Với các chất trong sơ đồ trên là chất vô cơ khác nhau, k – khí; dd – là dạng dung dịch. Hãy xác định các chất và hoàn thành các phương trình phản ứng, ghi rõ điều kiện xảy ra phản ứng (nếu có)?

2. 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 4,48 lít CO_2 (ở đktc) và 1,8 gam H_2O . Biết:

- A, B, C tác dụng được với dung dịch AgNO_3 trong NH_3 ở điều kiện thích hợp đều thu được kết tủa.
- C, D tác dụng được với dung dịch NaOH .
- A tác dụng được với H_2O (xúc tác HgSO_4/t°).

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

Câu 9 (2 điểm): Hỗn hợp X_1 gồm Fe, FeCO_3 và kim loại M (có hóa trị không đổi). Cho 14,1 gam X_1 tác dụng hết với 500 ml dung dịch HNO_3 xM, thu được dung dịch X_2 và 4,48 lít hỗn hợp Y_1 (có tỉ khối so với hiđro là 16,75) gồm hai chất khí không màu trong đó có một khí hóa nâu ngoài không khí. Để trung hòa HNO_3 dư có trong dung dịch X_2 cần vừa đủ 200 ml dung dịch NaOH 1M và thu được dung dịch X_3 . Chia X_3 làm hai phần bằng nhau

- **Phần 1** đem cô cạn thì thu được 38,3 gam hỗn hợp muối khan.
- **Phần 2** cho tác dụng với dung dịch NaOH dư thì thu được 8,025 gam kết tủa.

Biết các phản ứng xảy ra hoàn toàn, các chất khí đo ở đktc, quá trình cô cạn không xảy ra phản ứng hóa học.

Xác định kim loại M và tính giá trị của x.

Câu 10. (2 điểm):

1. Hỗn hợp X gồm 6,4 gam CH_3OH và b mol hỗn hợp 2 ancol no, đơn chức, mạch hở là đồng đẳng kế tiếp nhau. Chia X thành 2 phần bằng nhau:

- Phần 1 tác dụng hết với Na dư thu được 4,48 lít H_2 (đktc).
- Đốt cháy hoàn toàn phần 2, dẫn toàn bộ sản phẩm cháy lần lượt qua bình 1 đựng P_2O_5 , bình 2 đựng dung dịch $\text{Ba}(\text{OH})_2$ dư. Sau khi các phản ứng kết thúc thấy khối lượng bình 1 tăng thêm a gam, khối lượng bình 2 tăng thêm (a+22,7) gam. Xác định công thức phân tử của 2 ancol và tính phần trăm khối lượng của mỗi ancol trong hỗn hợp X.

2. Oxi hóa hoàn toàn hydrocacbon A hoặc B đều thu được CO_2 và H_2O có tỉ lệ mol tương ứng là 7:4. Hóa hơi hoàn toàn 13,8 gam A hoặc B đều thu được thể tích bằng với thể tích của 4,2 gam khí N_2 ở cùng điều kiện nhiệt độ và áp suất. Cho 11,04 gam A tác dụng với lượng dư dung dịch AgNO_3 trong NH_3 thu được 36,72 gam kết tủa; B không phản ứng với dung dịch AgNO_3 trong NH_3 , không làm mất màu dung dịch brom, bị oxi hóa bởi dung dịch KMnO_4 khi đun nóng.

Xác định công thức phân tử, viết công thức cấu tạo phù hợp của A và B.

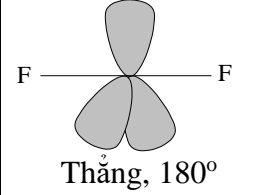
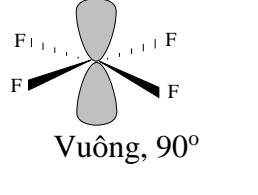
-----HẾT-----

ĐÁP ÁN ĐỀ THI NĂNG KHIẾU LỚP 11 HÓA – LẦN 1
NĂM HỌC 2022 - 2023
MÔN THI: HÓA HỌC

Câu 1: (2 điểm)

1. Vẽ cấu trúc hình học phân tử (cả các cặp electron tự do (nếu có) của nguyên tử trung tâm) và dự đoán góc liên kết cho các phân tử: XeF₂, XeF₄.

2. Xây dựng giản đồ năng lượng các MO với các phân tử NO và LiF. Hãy viết cấu hình electron, tính độ bội liên kết và xác định từ tính của hai phân tử trên. Cho N (Z = 7); O (Z = 8); Li (Z = 3); F(Z = 9).

Ý	Nội dung	Điểm
1	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>XeF₂:</p>  <p>Thẳng, 180°</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>XeF₄:</p>  <p>Vuông, 90°</p> </div> </div>	1
2	<p>Giản đồ các MO của NO và LiF</p> <p>Cấu hình e của NO: $(\sigma_s^{lk})^2(\sigma_s^*)^2(\pi_x^{lk} = \pi_y^{lk})^4(\sigma_z^{lk})^2(\pi_x^*)^1$</p> <p>Cấu hình e của LiF: $(2s)^2(\sigma_z^{lk})^2(2p_x = 2p_y)^4$</p> <p>Độ bội liên kết của NO = $(8 - 3)/2 = 2,5$; của LiF = $2/2 = 1$</p> <hr/> <p>NO thuận từ do có e độc thân, LiF nghịch từ</p>	1

Câu 2 (1 điểm). Một bình kín 2 ngăn, ngăn thứ nhất có thể tích 0,1m³ chứa O₂, ngăn thứ 2 có thể tích 0,4m³ chứa N₂. Hai ngăn đều ở cùng một điều kiện về nhiệt độ 17⁰C và áp suất 1, 013.10⁵N/m². Tính biến thiên entropy khi 2 khí khuếch tán vào nhau.

Giải:

Tính số mol của mỗi khí:

$$n_{O_2} = \frac{1,013 \cdot 10^5 \cdot 0,1}{8,314 \cdot 290} = 4,2$$

$$n_{N_2} = \frac{1,013 \cdot 10^5 \cdot 0,4}{8,314 \cdot 290} = 16,8$$

Biến thiên entropy của sự khuếch tán khí ở P,T = const được tính theo công thức.

$$\begin{aligned} \Delta S &= R \cdot \left(n_1 \ln \frac{V}{V_1} + n_2 \ln \frac{V}{V_2} \right) \\ &= 8,314 \left(4,2 \cdot \ln \frac{0,5}{0,1} + 16,8 \ln \frac{0,5}{0,4} \right) = 91,46 J / K \end{aligned}$$

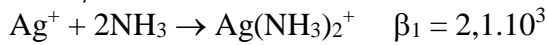
Sự khuếch tán khí là một quá trình tự diễn biến do đó $\Delta S > 0$

Câu 3. (2 điểm)

1. Trong dãy hoạt động hóa học của kim loại, bạc đứng sau hydro nhưng khi nhúng vào dung dịch HI 1,0M thì bạc có thể giải phóng khí hydro? Giải thích.

Cho $P_{H_2} = 1 \text{ atm}$, $K_s, AgI = 8 \cdot 10^{-17}$ (ở 25⁰C) và $E_{Ag^+/Ag}^0 = +0,8V$

2. Xét pin $\text{Cd} | \text{Cd}^{2+} 1,00\text{M} || \text{Ag}^+ 1,00\text{M} | \text{Ag}$. Tính suất điện động của pin khi thêm 15,0 mol NH_3 vào điện cực Ag (giả thiết thể tích dung dịch sau khi thêm NH_3 vào là 1,00 L). Biết $E_{\text{Ag}^+/\text{Ag}}^o = 0,80\text{V}$; $E_{\text{Cd}^{2+}/\text{Cd}}^o = -0,40\text{V}$; và hằng số hình thành các phức:



Câu	Hướng dẫn chấm	Điểm												
3.1	<p>Khi nhúng thanh bạc vào dung dịch HI 1,0M, có thể xảy ra phản ứng:</p> $2\text{Ag} + 2\text{HI} \rightleftharpoons 2\text{AgI} + \text{H}_2$ <p>Ta xét các thế điện cực sau:</p> $E_{\text{AgI}/\text{Ag}^+} = E_{\text{Ag}^+/\text{Ag}}^o + 0,059 \lg[\text{Ag}]^+ = E_{\text{Ag}^+/\text{Ag}}^o + 0,059 \lg \frac{K_{s,\text{AgI}}}{[\text{I}^-]}$ $= 0,8 + 0,059 \cdot \lg \frac{8 \cdot 10^{-17}}{1,0} = -0,15\text{V}$ $E_{2\text{H}^+/\text{H}_2} = E_{2\text{H}^+/\text{H}_2}^o + \frac{0,059}{2} \lg \frac{[\text{H}^+]^2}{P_{\text{H}_2}} = 0,00 + \frac{0,059}{2} \lg \frac{1,0^2}{1} = 0,0\text{V}$ <p>Vì $E_{2\text{H}^+/\text{H}_2} > E_{\text{AgI}/\text{Ag}^+}$ nên phản ứng xảy ra theo chiều thuận, chứng tỏ bạc có thể phản ứng với dung dịch HI giải phóng khí hiđro.</p>	1,0												
3.2	<p>Xét phản ứng trong pin: $\text{Cd} + 2\text{Ag}^+ \rightarrow \text{Cd}^{2+} + 2\text{Ag}$</p> $E_{\text{pin}}^o = E_{\text{Ag}^+/\text{Ag}}^o - E_{\text{Cd}^{2+}/\text{Cd}}^o = 0,80\text{V} - (-0,40\text{V}) = 1,20\text{V}$ <p>Xét cân bằng tạo phức: $\text{Ag}^+ + 2\text{NH}_3 \rightarrow \text{Ag}(\text{NH}_3)_2^+$</p> $K = 2,1 \cdot 10^3 \times 8,2 \cdot 10^3 = 1,7 \cdot 10^7$ <p>Vì K lớn, nên coi quá trình là hoàn toàn</p> $\text{Ag}^+ + 2\text{NH}_3 \rightarrow \text{Ag}(\text{NH}_3)_2^+$ <table style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td style="padding: 0 10px;">1,00</td> <td style="padding: 0 10px;">15,0</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td style="padding: 0 10px;">0</td> <td style="padding: 0 10px;">13,0</td> <td style="padding: 0 10px;">1,00</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="padding: 0 10px;">x</td> <td style="padding: 0 10px;">13,0+2x</td> <td style="padding: 0 10px;">1,00 - x</td> <td></td> </tr> </table> $K = \frac{[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2^+]}{[\text{Ag}^+] \times [\text{NH}_3]^2} \Leftrightarrow 1,7 \cdot 10^7 = \frac{(1,00 - x)}{x(13,0 + 2x)^2}$ $\Rightarrow x = [\text{Ag}^+] = 3,5 \cdot 10^{-10}$ $\Rightarrow E_{\text{pin}} = 1,2 - \frac{0,0591}{2} \lg \left(\frac{1}{3,5 \cdot 10^{-10}} \right) = 0,64\text{V}$	1,00	15,0			0	13,0	1,00		x	13,0+2x	1,00 - x		1,0
1,00	15,0													
0	13,0	1,00												
x	13,0+2x	1,00 - x												

Câu 4 (2 điểm) Cho phản ứng: $\text{POCl}_3 + 3\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_3\text{PO}_4 + 3\text{HCl}$

Hằng số axit của axit photphoric là: $K_{a1}=7.5 \cdot 10^{-3}$; $K_{a2}=6.2 \cdot 10^{-8}$; $K_{a3}=3.6 \cdot 10^{-13}$.

Người ta cho 0,100 mol POCl_3 vào bình định mức 150,0 ml, hòa trong một ít nước và pha loãng đến vạch định mức.

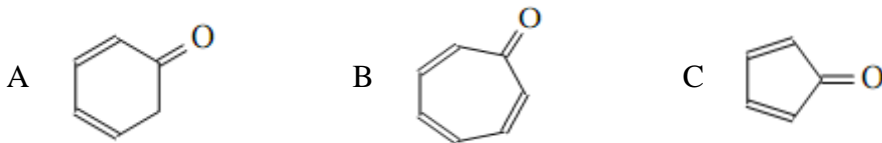
- Xác định pH của dung dịch được tạo thành trong bình định mức.
- Xác định pH sau khi cho vào 0.350 mol KOH

Câu	Hướng dẫn chấm	Điểm
4.1	<p>0,100 mol POCl_3 cho hỗn hợp chứa 0,100 mol axit phosphoric và 0,300 mol của axit hydrochloric. pH được xác định bởi HCl.</p> $[\text{H}^+] = 0,300 \text{ mol} / 0,150 \text{ L} = 2,00 \text{ mol/L}$ $\text{pH} = -\lg 2 = -0,301$ <p>Cũng có thể có axit phosphoric tham gia. Chỉ xét bước đầu tiên của ion hóa:</p> $0,100 / 0,150 = 0,667 \text{ M}$ $\text{H}_3\text{PO}_4 \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{H}_2\text{PO}_4^-$	0,5

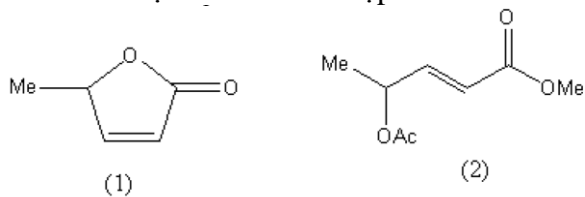
	$\frac{0,667-x}{(0,667-x)} = \frac{2+x}{x} = 7,5 \cdot 10^{-3}$ <p>Trong trường hợp này $x=0,0025$ $pH = -\lg(2,0025) = -0,3015$</p>										
4.2		1									
	<p>Thêm 0,350 mol KOH vào làm trung hòa hết HCl và một nửa H₃PO₄:</p> $H_3PO_4 + KOH \rightarrow KH_2PO_4 + H_2O$ <table style="margin-left: 20px;"> <tr> <td>0,100</td> <td>0,050</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>-0,050</td> <td>-0,050</td> <td>+0,050</td> </tr> <tr> <td>0,050</td> <td>0</td> <td>0,050</td> </tr> </table> <p>Chúng ta có dung dịch đệm với lượng bằng nhau của axit và bazơ. Trong trường hợp này $pH = pK_{a1} = -\lg 7,5 \cdot 10^{-3} = 2,125$</p>	0,100	0,050	0	-0,050	-0,050	+0,050	0,050	0	0,050	
0,100	0,050	0									
-0,050	-0,050	+0,050									
0,050	0	0,050									

Câu 5: (3 điểm)

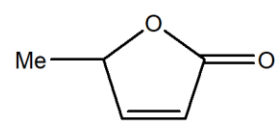
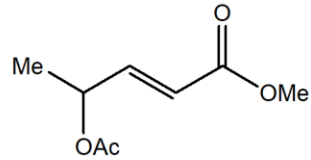
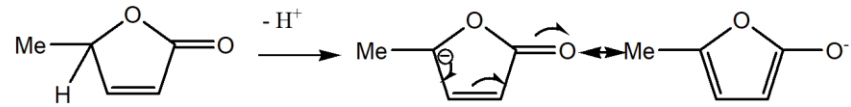
1. Xác định xeton có momen lưỡng cực lớn nhất trong số các xeton sau, giải thích:

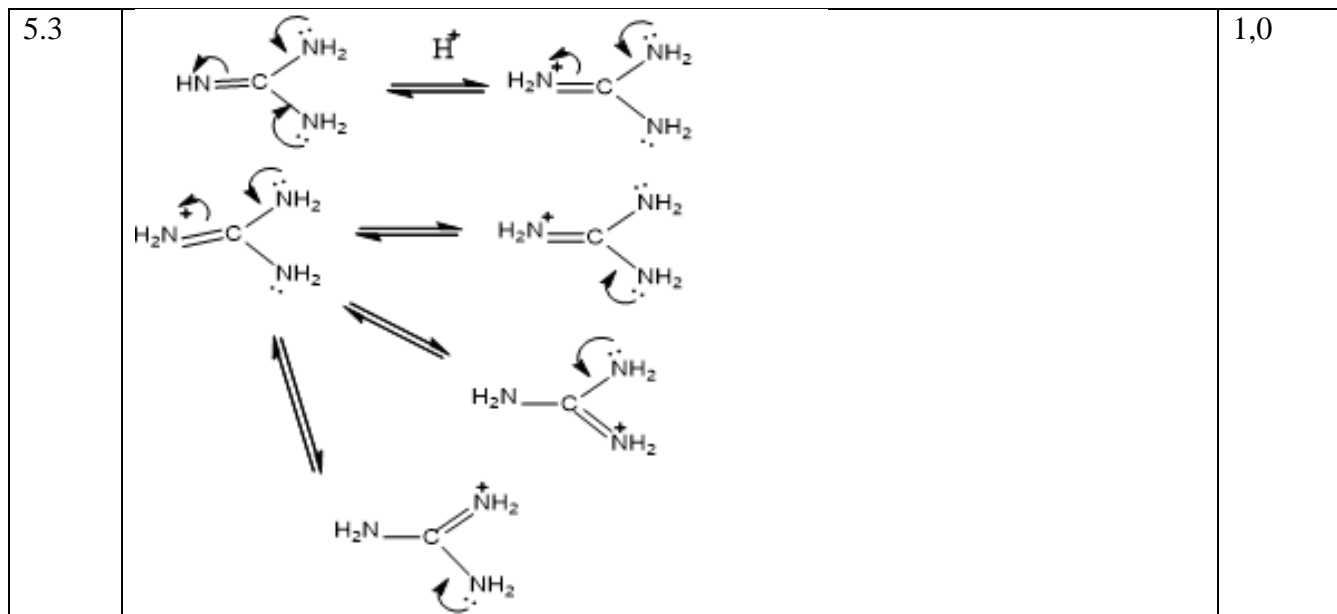


2. So sánh lực axit của các cặp chất sau

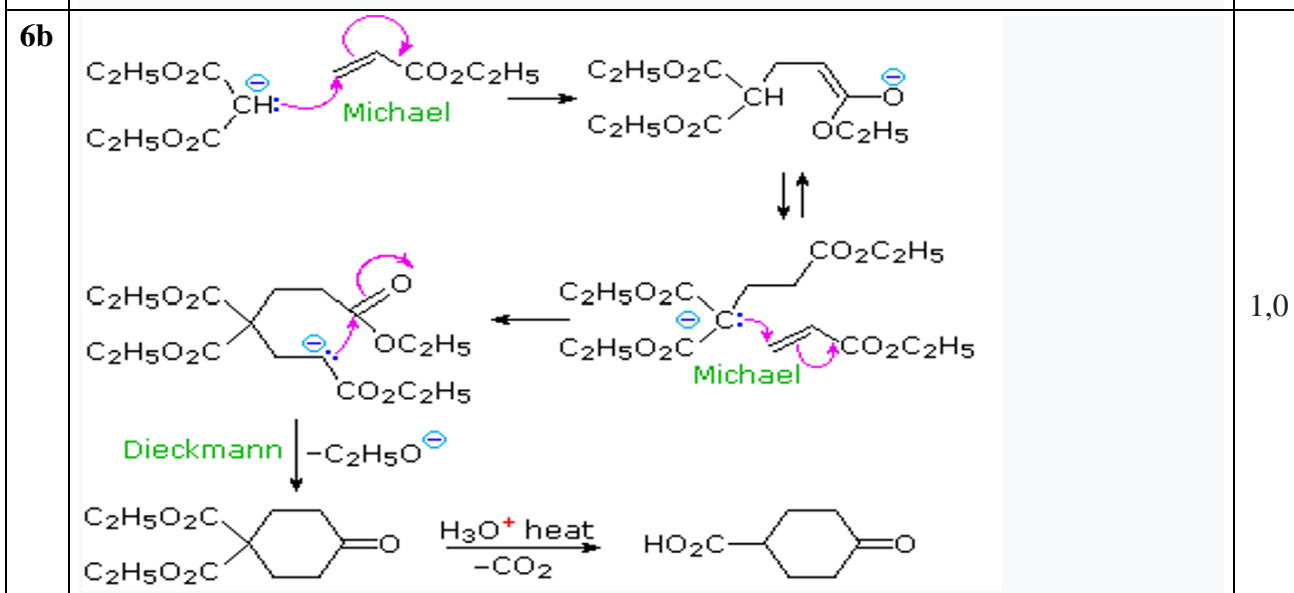
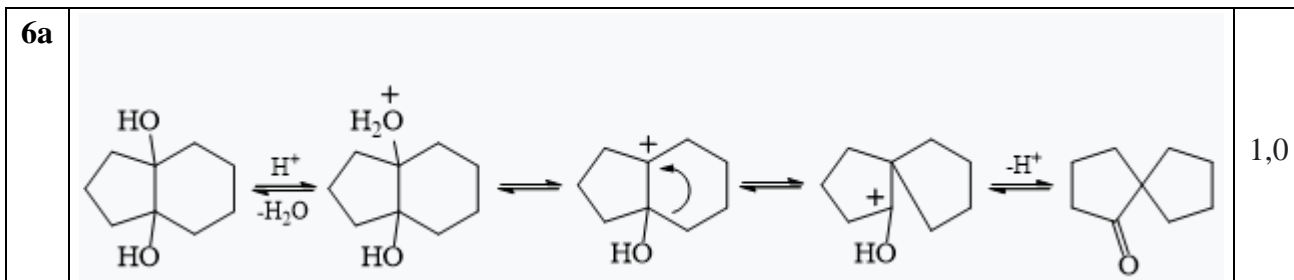
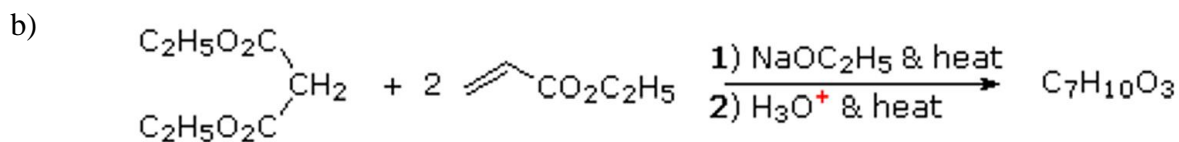
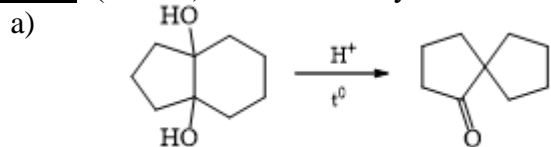


3. Guanidin NH=C(NH₂)₂ là một bazơ mạnh. Điều này trái với quy luật là amin không no có tính bazơ yếu hơn amin no. Hãy giải thích và viết công thức tạo thành giữa proton và guanidin.

5.1	B có momen lưỡng cực lớn hơn do sự hình thành hệ thơm. (vẽ phân tử)	1,0
5.2	<p>a)</p> <p>(1)  > (2) </p> <p></p> <p>Bazơ liên hợp có cấu trúc cộng hưởng thơm nên bền.</p>	1,0



Câu 6: (2 điểm) Trình bày cơ chế của phản ứng sau:



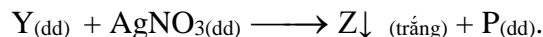
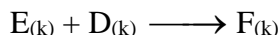
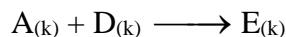
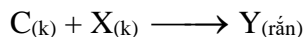
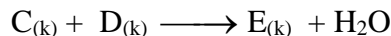
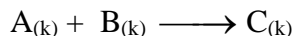
Câu 7 (2 điểm): Axit cacboxylic A, $C_{10}H_{16}O_2$, là một chất quang hoạt. Khử A bằng H_2/Ni thì sinh ra hợp chất không quang hoạt B, $C_{10}H_{18}O_2$. Xử lý muối bạc của B với Br_2/CCl_4 giải phóng khí CO_2 và một hợp chất C, $C_9H_{17}Br$. Xử lý C với kiềm-rượu sinh ra hydrocarbon D, C_9H_{16} . Chất này phản ứng với NBS hình thành E, $C_9H_{15}Br$. Xử lý E với kiềm-rượu sinh ra chất F. Ozon phân F hình thành axit xyclopentancacboxylic. Xác định các chất từ A đến F.

Câu 7 (2 điểm):

NỘI DUNG		Điểm
<p>Cấu tạo các chất</p>		2,0

Câu 8:

1. Cho các sơ đồ của các phản ứng sau:



Với các chất trong sơ đồ trên là chất vô cơ khác nhau, k – khí; dd – là dạng dung dịch. Hãy xác định các chất và hoàn thành các phương trình phản ứng, ghi rõ điều kiện xảy ra phản ứng (nếu có)?

2. 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 4,48 lít CO_2 (ở đktc) và 1,8 gam H_2O . Biết:

- A, B, C tác dụng được với dung dịch $AgNO_3$ trong NH_3 ở điều kiện thích hợp đều thu được kết tủa.

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

- A tác dụng được với H_2O (xúc tác $HgSO_4/t^0$).

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

1	A: N_2 B: H_2 C: NH_3 D: O_2 E: NO X: HCl Y: NH_4Cl F: NO_2 Z: $AgCl$ P: NH_4NO_3 Viết pthh	1,0
2	Khi đốt cháy 0,1 mol mỗi chất thì đều thu được 0,2 mol CO_2 và 0,1 mol $H_2O \Rightarrow A, B, C, D$ đều có cùng số nguyên tử C và H. Gọi công thức chung của A, B, C, D có dạng $C_xH_yO_z (z \geq 0)$ $C_xH_yO_z \xrightarrow{+O_2} xCO_2 + \frac{y}{2}H_2O$ 0,1 0,2 0,1 $\rightarrow x=2; y=2$ \Rightarrow Công thức phân tử của A, B, C, D có dạng $C_2H_2O_z (z \geq 0)$ Nếu $z=0 \rightarrow$ CTPT: C_2H_2 . Nếu $z=1 \rightarrow$ CTPT: C_2H_2O không có cấu tạo phù hợp. Nếu $z=2 \rightarrow$ CTPT: $C_2H_2O_2$. Nếu $z=3 \rightarrow$ CTPT: $C_2H_2O_3$. Nếu $z=4 \rightarrow$ CTPT: $C_2H_2O_4$.	0,25

<p>* A tác dụng với dung dịch $\text{AgNO}_3/\text{NH}_3$ và tác dụng với $\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{A}$ là $\text{CH}\equiv\text{CH}$</p> $\text{CH}\equiv\text{CH} + 2\text{AgNO}_3 + 2\text{NH}_3 \longrightarrow \text{C}\text{Ag}\equiv\text{C}\text{Ag} + 2\text{NH}_4\text{NO}_3$ $\text{CH}\equiv\text{CH} + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow[\text{t}^\circ]{\text{HgSO}_4} \text{CH}_3\text{-CHO}$	0,25
<p>* C tác dụng với dung dịch $\text{AgNO}_3/\text{NH}_3$ và $\text{NaOH} \rightarrow \text{C}$ là OHC-COOH</p> $\text{OHC-COOH} + 2\text{AgNO}_3 + 4\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow (\text{COONH}_4)_2 + 2\text{NH}_4\text{NO}_3 + 2\text{Ag}$ $\text{OHC-COOH} + \text{NaOH} \longrightarrow \text{OHC-COONa} + \text{H}_2\text{O}$	0,25
<p>* B tác dụng được với $\text{AgNO}_3/\text{NH}_3 \rightarrow \text{B}$ là OHC-CHO</p> $(\text{CHO})_2 + 4\text{AgNO}_3 + 6\text{NH}_3 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow (\text{COONH}_4)_2 + 4\text{NH}_4\text{NO}_3 + 4\text{Ag}$ <p>* D tác dụng với $\text{NaOH} \rightarrow \text{D}$ là HOOC-COOH</p> $\text{HOOC-COOH} + 2\text{NaOH} \longrightarrow \text{NaOOC-COONa} + 2\text{H}_2\text{O}$	0,25

Câu 9 (2 điểm):

Hỗn hợp X_1 gồm Fe, FeCO_3 và kim loại M (có hóa trị không đổi). Cho 14,1 gam X_1 tác dụng hết với 500 ml dung dịch HNO_3 xM, thu được dung dịch X_2 và 4,48 lít hỗn hợp Y_1 (có tỉ khối so với hydro là 16,75) gồm hai chất khí không màu trong đó có một khí hóa nâu ngoài không khí. Để trung hoà HNO_3 dư có trong dung dịch X_2 cần vừa đủ 200 ml dung dịch NaOH 1M và thu được dung dịch X_3 . Chia X_3 làm hai phần bằng nhau

- **Phần 1** đem cô cạn thì thu được 38,3 gam hỗn hợp muối khan.
- **Phần 2** cho tác dụng với dung dịch NaOH dư thì thu được 8,025 gam kết tủa.

Biết các phản ứng xảy ra hoàn toàn, các chất khí đều đo ở đktc, quá trình cô cạn không xảy ra phản ứng hóa học.

Xác định kim loại M và tính giá trị của x.

<p>* Hỗn hợp gồm kim loại M, Fe, FeCO_3 tác dụng với dung dịch HNO_3 thu được 2 khí không màu trong đó có 1 khí hóa nâu ngoài không khí \Rightarrow 2 khí là NO và CO_2</p> <p>- Tính được $n_{\text{CO}_2} = 0,05$ mol; $n_{\text{NO}} = 0,15$ mol</p> <p>$\Rightarrow n_{\text{FeCO}_3} = n_{\text{CO}_2} = 0,05$ mol.</p>	0,25
<p>- Đặt: $n_{\text{M}} = a$ mol; $n_{\text{Fe}} = b$ mol;</p> <p>Ta có: $aM + 56b + 116.0,05 = 14,1$</p> <p>$\Leftrightarrow aM + 56b = 8,3$ (1)</p> <p>Giả sử kim loại M hoá trị n.</p> <p>- Dung dịch X_2 có: a mol $\text{M}(\text{NO}_3)_n$; (b+0,05) mol $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$; HNO_3 dư, có thể có c mol NH_4NO_3.</p> <p>+ Phản ứng trung hoà:</p> $\text{HNO}_3 + \text{NaOH} \longrightarrow \text{NaNO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ <p>$n_{\text{NaOH}} = n_{\text{HNO}_3, \text{ dư}} = 0,2.1 = 0,2$ mol.</p> <p>\Rightarrow dung dịch X_3 có: a mol $\text{M}(\text{NO}_3)_n$; (b+0,05) mol $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$; 0,2 mol NaNO_3, có thể có c mol NH_4NO_3.</p> <p>* Cô cạn $\frac{1}{2}$ dung dịch X_3, tổng khối lượng chất rắn thu được là:</p> $(M + 62n)a + 242(b+0,05) + 80.c + 85.0,2 = 38,3.2 = 76,6$ <p>$\Leftrightarrow aM + 62an + 242b + 80c = 47,5$ (2)</p> <p>* Cho dung dịch NaOH dư vào $\frac{1}{2}$ dung dịch X_3, có phản ứng:</p> $\text{NH}_4\text{NO}_3 + \text{NaOH} \longrightarrow \text{NaNO}_3 + \text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O}$ $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3 + 3\text{NaOH} \longrightarrow 3\text{NaNO}_3 + \text{Fe}(\text{OH})_3$ <p>có thể có phản ứng :</p> $\text{M}(\text{NO}_3)_n + n\text{NaOH} \longrightarrow n\text{NaNO}_3 + \text{M}(\text{OH})_n$ $\text{M}(\text{OH})_n + (4-n)\text{NaOH} \rightarrow \text{Na}_{(4-n)}\text{MO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$	0,5
<p>Trường hợp 1: Nếu $\text{M}(\text{OH})_n$ không tan, không có tính lưỡng tính</p>	

	<p>⇒ Kết tủa có: $\begin{cases} \text{Fe(OH)}_3 : \frac{1}{2}(b+0,05)\text{mol} \\ \text{M(OH)}_n : \frac{1}{2}a\text{mol} \end{cases}$</p> <p>Ta có: $(M+17n)a + 107(b+0,05) = 8,025.2 = 16,05$ $aM + 17an + 107b = 10,7$ (3)</p> <p>* Các quá trình oxi hoá – khử:</p> $\begin{array}{l} \text{M} \longrightarrow \text{M}^{+n} + ne; \quad \text{N}^{+5} + 3e \longrightarrow \text{N}^{+2} (\text{NO}) \\ \text{mol: } a \qquad \qquad \qquad an \qquad \qquad \qquad 0,45 \qquad \qquad 0,15 \end{array}$ $\begin{array}{l} \text{Fe} \longrightarrow \text{Fe}^{+3} + 3e; \quad \text{N}^{+5} + 8e \longrightarrow \text{N}^{-3} (\text{NH}_4\text{NO}_3) \\ \text{mol: } b \qquad \qquad \qquad 3b \qquad \qquad \qquad 8c \qquad \qquad c \end{array}$ $\begin{array}{l} \text{Fe}^{+2} \longrightarrow \text{Fe}^{+3} + 1e; \\ \text{mol: } 0,05 \qquad \qquad \qquad 0,05 \end{array}$ <p>⇒ $na + 3b - 8c = 0,4$ (4)</p> <p>Ta có hệ $\begin{cases} aM + 56b = 8,3 \\ aM + 62an + 242b + 80c = 47,5 \\ aM + 17an + 107b = 10,7 \\ na + 3b - 8c = 0,4 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} 62na + 186b + 80c = 39,2 \\ 17na + 51b = 2,4 \\ na + 3b - 8c = 0,4 \end{cases}$</p>	0,5
	<p>Loại do không có cặp nghiệm thỏa mãn</p> <p>Trường hợp 2: M(OH)_n tan trong nước hoặc có tính lưỡng tính, tác dụng với NaOH tạo muối tan</p> <p>→ Kết tủa chỉ có Fe(OH)_3. Ta có: $107(b+0,05) = 16,05$ ⇒ $b = 0,1$.</p> <p>Theo bảo toàn electron, ta có: $an + 0,3 + 0,05 = 0,45 + 8c$ ⇒ $an = 0,1 + 8c$ (5)</p> <p>Từ (1) ⇒ $aM = 2,7$ (6)</p> <p>Từ (2) ⇒ $aM + 62an + 80c = 23,3$ (7)</p> <p>Từ (5), (6), (7) ⇒ $an = 0,3; c = 0,025$.</p> <p>⇒ $M = 9n \Rightarrow n = 3; M = 27$ là Al là nghiệm thỏa mãn.</p>	0,5
	<p>$n_{\text{HNO}_3(\text{pu})} = n_{\text{N}(\text{sp})} = 0,1.3 + 0,15.3 + 0,025.2 + 0,15 = 0,95$ mol</p> <p>$n_{\text{HNO}_3(\text{bđ})} = 0,95 + 0,2 = 1,15$ mol</p> <p>⇒ $x = C_{\text{M}(\text{HNO}_3)} = 2,3$ M.</p>	0,25

Câu 10.

1. Hỗn hợp X gồm 6,4 gam CH_3OH và b mol hỗn hợp 2 ancol no, đơn chức, mạch hở là đồng đẳng kế tiếp nhau. Chia X thành 2 phần bằng nhau:

- Phần 1 tác dụng hết với Na dư thu được 4,48 lít H_2 (đktc).
- Đốt cháy hoàn toàn phần 2, dẫn toàn bộ sản phẩm cháy lần lượt qua bình 1 đựng P_2O_5 , bình 2 đựng dung dịch Ba(OH)_2 dư. Sau khi các phản ứng kết thúc thấy khối lượng bình 1 tăng thêm a gam, khối lượng bình 2 tăng thêm $(a+22,7)$ gam. Xác định công thức phân tử của 2 ancol và tính phần trăm khối lượng của mỗi ancol trong hỗn hợp X.

2. Oxi hóa hoàn toàn hidrocacbon A hoặc B đều thu được CO_2 và H_2O có tỉ lệ mol tương ứng là 7:4. Hóa hơi hoàn toàn 13,8 gam A hoặc B đều thu được thể tích bằng với thể tích của 4,2 gam khí N_2 ở cùng điều kiện nhiệt độ và áp suất. Cho 11,04 gam A tác dụng với lượng dư dung dịch AgNO_3 trong NH_3 thu được 36,72 gam kết tủa; B không phản ứng với dung dịch AgNO_3 trong NH_3 , không làm mất màu dung dịch brom, bị oxi hóa bởi dung dịch KMnO_4 khi đun nóng.

Xác định công thức phân tử, viết công thức cấu tạo phù hợp của A và B.

