

TRƯỜNG THPT CHUYÊN
NGUYỄN TRÃI
Tổ Hóa học

ĐỀ THI NĂNG KHIẾU LỚP 11 HÓA
Môn: Hóa học - Lần thứ 1 – Năm học 2023- 2024
Ngày thi: Ngày 23 tháng 10 năm 2023
Thời gian làm bài: 180 phút

Câu 1. (2,0 điểm)

1. Cho các chất XeF_2 , XeF_4 , XeOF_4 . Viết công thức Lewis, dự đoán cấu trúc hình học, trạng thái lai hoá của nguyên tử trung tâm trong từng phân tử.
2. Đồng vị phóng xạ $^{131}_{53}\text{I}$ được dùng dưới dạng NaI để điều trị ung thư tuyến giáp. Chất này phóng xạ hạt β^- với chu kỳ bán rã là 8.05 ngày.
 - a) Viết phương trình của phản ứng phân rã hạt nhân $^{131}_{53}\text{I}$.
 - b) Nếu mẫu ban đầu chứa $1,5 \mu\text{g}$ $^{131}_{53}\text{I}$ thì trong 5 phút có bao nhiêu hạt β^- được phóng ra? Coi nguyên tử khối của $^{131}_{53}\text{I}$ bằng số khối.

Câu 2. (2,0 điểm)

1. Thực hiện giãn nở đẳng nhiệt 3,00 mol khí CO_2 ở nhiệt độ 15°C với áp suất cố định bên ngoài bằng 1,00 bar. Thể tích ban đầu và thể tích cuối của khí lần lượt là 10,0 L và 30,0 L. Giả sử khí CO_2 là khí lý tưởng.

- a. Hãy tính biến thiên entropi của hệ (ΔS_{sys}) và của môi trường xung quanh (ΔS_{sur})
- b. Tính biến thiên entropi của vũ trụ (ΔS_{uni}). Kết quả thu được có phù hợp với nguyên lý thứ hai của nhiệt động lực học không?

2. Đối với phản ứng đề hiđro hóa etan: $\text{C}_2\text{H}_6(\text{k}) \rightleftharpoons \text{C}_2\text{H}_4(\text{k}) + \text{H}_2(\text{k})$ (1) có các số liệu sau:

$\Delta G^0_{900\text{K}} = 22,39 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ và các giá trị entropy được ghi ở bảng dưới đây:

Chất	H_2	C_2H_6	C_2H_4
$S^0_{900\text{K}}(\text{J}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1})$	163,0	319,7	291,7

- a. Tính K_p của phản ứng (1) tại 900K.
- b. Tính $\Delta H^0_{900\text{K}}$ của phản ứng $\text{C}_2\text{H}_4(\text{k}) + \text{H}_2(\text{k}) \rightarrow \text{C}_2\text{H}_6(\text{k})$

Câu 3. (2,0 điểm)

1. Cho biết $K_a(\text{CH}_3\text{COOH}) = 1,78 \cdot 10^{-5}$. Hãy tính pH của dung dịch X chứa đồng thời CH_3COOH 0,1M và CH_3COONa 0,1M.

2. Hấp thụ hoàn toàn 0,010 mol khí H_2S vào nước cất, thu được 100,0 mL dung dịch A.

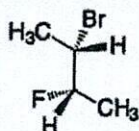
Trộn 10,0 mL dung dịch A với 10,0 mL dung dịch FeCl_2 0,02 M, thu được 20,0 mL dung dịch B.

B. Có kết tủa xuất hiện từ dung dịch B hay không?

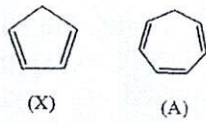
Cho biết: $pK_s(\text{FeS}) = 17,2$; $pK_{a1}(\text{H}_2\text{S}) = 7,02$; $pK_{a2}(\text{HS}^-) = 12,90$;
 $*\beta(\text{FeOH}^+) = 10^{-5,92}$;

Câu 4. (2,5 điểm)

1. Xác định cấu hình (R)/(S) tại trung tâm bất đối của chất sau.



2. So sánh lực acid các chất sau và giải thích:

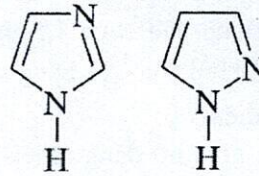


3. Gọi tên theo danh pháp hệ thống của chất sau đây:

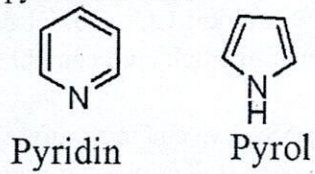


4.

a) So sánh nhiệt độ sôi của các chất sau, giải thích?



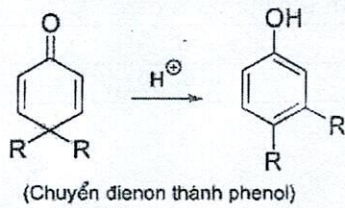
b) Lực base của pyridin lớn hơn pyrol. Giải thích



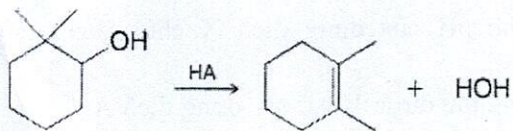
Câu 5. (3,0 điểm)

Viết cơ chế các phản ứng sau:

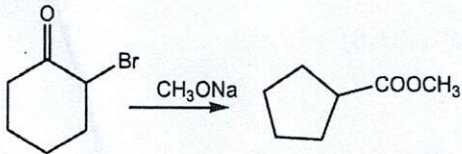
1.



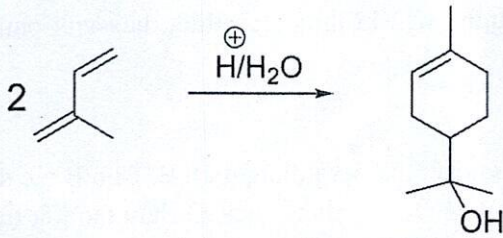
2.



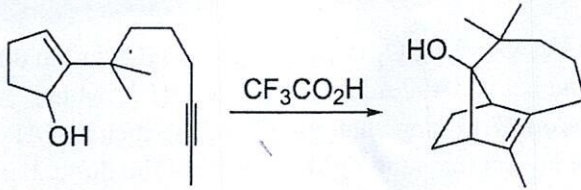
3.



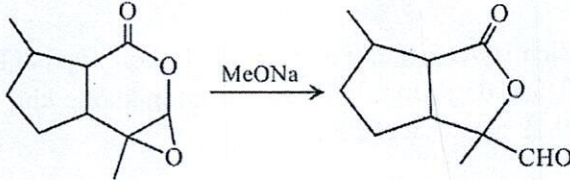
4.



5.

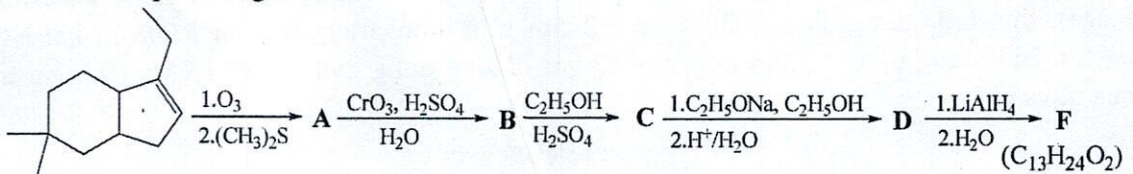


6.



Câu 6. (2,5 điểm)

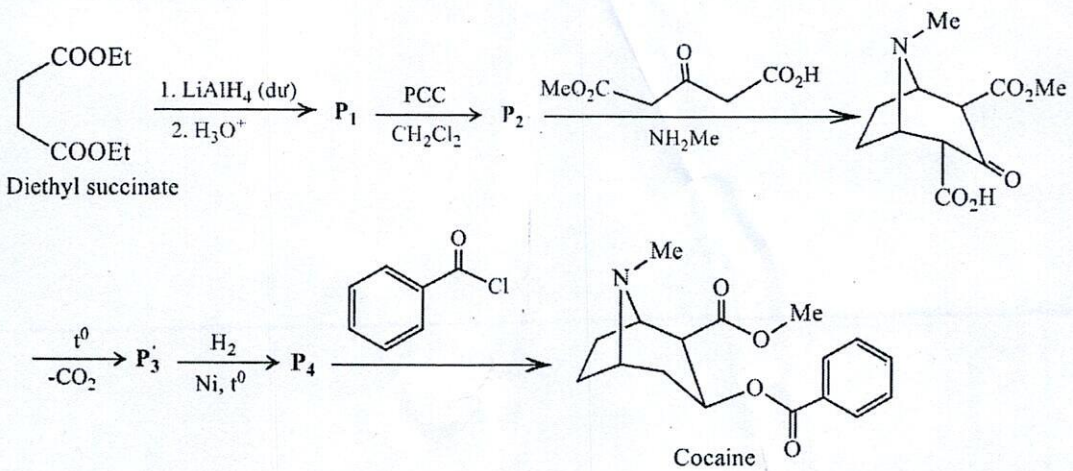
1. Cho sơ đồ phản ứng sau:



Cho biết công thức cấu tạo các chất A, B, C, D, F.

2.

Cocaine là một alkaloid được phân lập từ cây coca bởi Niemann (1860). Có thể tổng hợp cocaine theo sơ đồ phản ứng sau:



Xác định công thức cấu tạo của các hợp chất P₁, P₂, P₃ và P₄ trong sơ đồ trên.

Câu 7. (2,0 điểm)

1. Từ H_2O , đá vôi, NH_3 , O_2 , chất xúc tác và phương tiện kĩ thuật cần thiết, hãy viết phương trình phản ứng điều chế:

a. NH_4HCO_3

b. NH_4NO_3

2. Cho BaO tác dụng với dung dịch H_2SO_4 thu được kết tủa A và dung dịch B. Cho B tác dụng với Al dư thu được dung dịch D và khí E. Thêm K_2CO_3 vào dung dịch D thấy tạo kết tủa F. Xác định các chất A, B, D, E, F và viết phương trình phản ứng xảy ra.

Câu 8. (4,0 điểm)

1. Hòa tan hoàn toàn 25,52g hỗn hợp A gồm $FeCO_3$ và Fe_xO_y trong dung dịch HCl dư thu được khí CO_2 và dung dịch B. Cho khí CO_2 hấp thụ hết vào 400 ml dung dịch NaOH 1,5M thu được dung dịch C. Cô cạn dung dịch C thu được 27,12 gam chất rắn. Cho dung dịch NaOH đến dư vào dung dịch B thu được kết tủa, lọc lấy kết tủa nung ngoài không khí thu được 21,6 gam một oxit duy nhất của sắt.

Xác định công thức của Fe_xO_y ?

2. Cho 42,3 gam kim loại M tan trong dung dịch HNO_3 dư, thu được 8,064 lít hỗn hợp hai khí không màu có tỉ khối so với H_2 bằng 16,75 (trong đó có một khí hóa nâu trong không khí) và dung dịch X. Cô cạn cẩn thận X, thu được 179,28 gam chất rắn Z khan.

a) Xác định M.

b) Xác định phần trăm khối lượng nitơ có trong Z.

3. Hỗn hợp X gồm Mg, Fe, Fe_3O_4 và CuO trong đó nguyên tố oxi chiếm 16,0% khối lượng của X. Hòa tan hoàn toàn m gam X trong V lit dung dịch Y chứa (H_2SO_4 0,83M và $NaNO_3$ 0,3M), thu được dung dịch Z chỉ chứa 3,275m gam muối trung hòa và 1,008 lít khí NO (đktc). Biết dung dịch Z phản ứng vừa đủ với 400 ml dung dịch KOH 1,9M. Tính giá trị của m và V?

.....HẾT.....

ĐÁP ÁN *11 Hoa'*

Câu 1. (2,0 điểm)

1. Cho các chất XeF₂, XeF₄, XeOF₄. Viết công thức Lewis, dự đoán cấu trúc hình học, trạng thái lai hoá của nguyên tử trung tâm trong từng phân tử.

2. Đồng vị phóng xạ ¹³¹I được dùng dưới dạng NaI để điều trị ung thư tuyến giáp. Chất này phóng xạ hạt β⁻ với chu kỳ bán rã là 8,05 ngày.

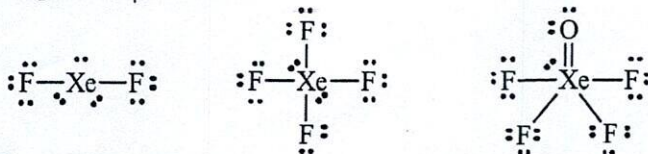
a) Viết phương trình của phản ứng phân rã hạt nhân ¹³¹I.

b) Nếu mẫu ban đầu chứa 1,5 μg ¹³¹I thì trong 5 phút có bao nhiêu hạt β⁻ được phóng ra? Coi nguyên tử khối của ¹³¹I bằng số khối.

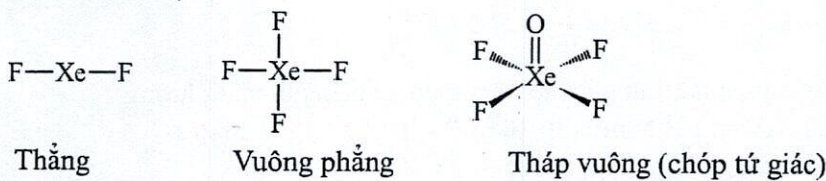
Câu 1. (2,0 điểm)

1. 0,25x3 = 0,75 đ

Công thức Lewis:



Cấu trúc hình học:



XeF₂: Xe ở trạng thái lai hoá sp³d

XeF₄: Xe ở trạng thái lai hoá sp³d²

XeOF₄: Xe ở trạng thái lai hoá sp³d²

2. 1,25 điểm (ý a: 0,25 đ; ý b: 1,0 đ)

a. Phương trình của phản ứng phân rã: ${}^{131}_{53}\text{I} \longrightarrow {}^{131}_{54}\text{Xe} + {}^0_{-1}\text{e}$

b. Số hạt β⁻ được phóng ra mỗi phút bằng số hạt nhân ¹³¹I bị phân rã trong mỗi phút.

Số hạt nhân ¹³¹I bị phân rã trong mỗi phút là hoạt động phóng xạ của ¹³¹I theo đơn vị phân rã/phút.

$$\text{Hằng số phóng xạ của } {}^{131}_{53}\text{I} \text{ là } k = \frac{\ln 2}{8,05 \cdot 24 \cdot 60} = 5,9795 \cdot 10^{-5} \text{ (phút)}$$

$$\text{Số hạt nhân } {}^{131}_{53}\text{I} \text{ trong mẫu ban đầu là } N_0 = \frac{1,5 \cdot 10^{-6}}{131} \cdot 6,02 \cdot 10^{23} = 6,893 \cdot 10^{15} \text{ (hạt)}$$

$$\text{Hoạt độ phóng xạ của mẫu ban đầu là } A_0 = k \cdot N_0 = 5,9795 \cdot 10^{-5} \cdot 6,893 \cdot 10^{15} = 4,175 \cdot 10^{11} \text{ (phân rã/phút)}$$

$$\text{Số hạt } \beta^- \text{ được phóng ra trong 5 phút là } 4,175 \cdot 10^{11} \cdot 5 = 2,0875 \cdot 10^{12} \text{ (hạt)}$$

Câu 2. (2,0 điểm)

1. Thực hiện giãn nở đẳng nhiệt 3,00 mol khí CO₂ ở nhiệt độ 15°C với áp suất cố định bên ngoài bằng 1,00 bar. Thể tích ban đầu và thể tích cuối của khí lần lượt là 10,0 L và 30,0 L. Giả sử khí CO₂ là khí lý tưởng.

a. Hãy tính biến thiên entropi của hệ (ΔS_{sys}) và của môi trường xung quanh (ΔS_{sur})

b. Tính biến thiên entropi của vũ trụ (ΔS_{uni}). Kết quả thu được có phù hợp với nguyên lý thứ hai của nhiệt động lực học không?

2. Đối với phản ứng đề hidro hóa etan: $\text{C}_2\text{H}_6(\text{k}) \rightleftharpoons \text{C}_2\text{H}_4(\text{k}) + \text{H}_2(\text{k})$ (1) có các số liệu sau:

$\Delta G^0_{900\text{K}} = 22,39 \text{ kJ.mol}^{-1}$ và các giá trị entropi được ghi ở bảng dưới đây:

Chất	H ₂	C ₂ H ₆	C ₂ H ₄
$S^0_{900\text{K}}(\text{J.mol}^{-1}.\text{K}^{-1})$	163,0	319,7	291,7

a. Tính K_p của phản ứng (1) tại 900K.

b. Tính $\Delta H^0_{900\text{K}}$ của phản ứng $\text{C}_2\text{H}_4(\text{k}) + \text{H}_2(\text{k}) \rightarrow \text{C}_2\text{H}_6(\text{k})$

Câu 2. (2,0 điểm)

1. **1,0 đ** (a. 0,75; b. 0,25)

a.

Mô tả quá trình:

Trạng thái 1

Trạng thái 2

$V_1 = 10 \text{ L}, T_1 = 313,15\text{K}$

$V_2 = 30 \text{ L}, T_2 = 313,15\text{K}$

$$\Delta S_{\text{sys}} = nR \ln \frac{V_2}{V_1} = 3,8,314 \cdot \ln \frac{30}{10} = 27,4 \text{ J.K}^{-1}$$

Với môi trường xung quanh, quá trình giãn nở kèm theo sự biến đổi năng lượng:

$$q = p_{\text{ngoài}} \cdot \Delta V = 10^5 \text{ N/m}^2 \cdot (30 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3 - 10 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3) = 2000 \text{ J}$$

Do nhiệt độ môi trường không đổi, ta có:

$$\Delta S_{\text{sur}} = -\frac{q}{T} = -\frac{2000}{313,5} = -6,4 \text{ J.K}^{-1}$$

b.

$\Delta S_{\text{tổng}} = \Delta S_{\text{sys}} + \Delta S_{\text{sur}} = 20 \text{ JK}^{-1} > 0$, quá trình tự diễn biến.

Điều này phù hợp với nguyên lý thứ hai của nhiệt động lực học.

2. **1,5đ** (Mỗi ý: 0,5 đ)

a. Áp dụng công thức

$$\Delta G^0 = -RT \ln K_p \rightarrow \ln K_p = -\Delta G^0 / RT = \frac{-22390 \text{ J/mol}}{8,314 (\text{J/mol.K}) 900\text{K}} = -2,99$$

$$\rightarrow K_p = 5,03 \cdot 10^{-2}$$

b. Áp dụng $\Delta G^0_{900\text{K}} = \Delta H^0_{900\text{K}} - T \Delta S^0_{900\text{K}}$,

Đối với phản ứng: $\text{C}_2\text{H}_4(\text{k}) + \text{H}_2(\text{k}) \rightarrow \text{C}_2\text{H}_6(\text{k})$ (2)

$$\Delta G^0_{900\text{K}} = -22,39 \text{ kJ/mol}$$

$$\Delta S^0_{900\text{K}} = S^0_{\text{C}_2\text{H}_6} - (S^0_{\text{C}_2\text{H}_4} + S^0_{\text{H}_2}) = -135 \text{ J/mol.K}$$

$$\text{Ta có: } \Delta H^0_{900\text{K}} = \Delta G^0_{900\text{K}} + T \cdot \Delta S^0_{900\text{K}} = -143,890 \text{ kJ/mol cho phản ứng (2).}$$

Câu 3. (2,0 điểm)

1. Cho biết $K_a(\text{CH}_3\text{COOH}) = 1,78 \cdot 10^{-5}$. Hãy tính pH của dung dịch X chứa đồng thời CH₃COOH 0,1M và CH₃COONa 0,1M.

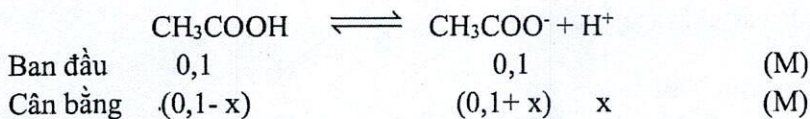
2. Hấp thụ hoàn toàn 0,010 mol khí H₂S vào nước cất, thu được 100,0 mL dung dịch A.

Trộn 10,0 mL dung dịch A với 10,0 mL dung dịch FeCl₂ 0,02 M, thu được 20,0 mL dung dịch B. Có kết tủa xuất hiện từ dung dịch B hay không?

Cho biết: $pK_S(\text{FeS}) = 17,2$; $pK_{a1}(\text{H}_2\text{S}) = 7,02$; $pK_{a2}(\text{H}_2\text{S}) = 12,90$;
 $*\beta(\text{FeOH}^+) = 10^{-5,92}$;

Câu 3. (2,0 điểm)

1. 1,0 đ



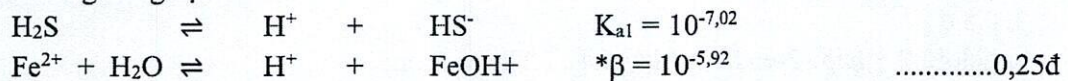
$$K_a = \frac{x \cdot (0,1+x)}{(0,1-x)} = 1,78 \cdot 10^{-5} \qquad \dots\dots\dots 0,5 \text{ đ}$$

vì $x \ll 0,1$ nên ta có $x = 1,78 \cdot 10^{-5} \text{ M}$
 $\Rightarrow \text{pH} = -\lg [1,78 \cdot 10^{-5}] = 4,75. \qquad \dots\dots\dots 0,5 \text{ đ}$

2. 1,0 đ

Sau khi trộn: $C(\text{Fe}^{2+}) = 0,01 \text{ M}$; $C(\text{H}_2\text{S}) = 0,05 \text{ M}$.

Nhận xét: Do $K_{a1}(\text{H}_2\text{S}) \gg K_{a2}(\text{H}_2\text{S})$; $C \cdot K_{a1}(\text{H}_2\text{S}) \approx C \cdot *\beta(\text{FeOH}^+) \gg K_w$, do vậy có thể bỏ qua cân bằng phân li nấc 2 của H₂S và cân bằng phân li của H₂O. Các cân bằng chính quyết định pH trong dung dịch là:



$$[\text{H}^+] = [\text{HS}^-] + [\text{FeOH}^+]$$

$$\rightarrow [\text{H}^+] = C(\text{H}_2\text{S}) \cdot K_{a1} / ([\text{H}^+] + K_{a1}) + C([\text{Fe}^{2+}]) \cdot *\beta / ([\text{H}^+] + *\beta)$$

Thay $K_{a1} = 10^{-7,02}$, $*\beta = 10^{-5,92}$ vào phương trình trên \rightarrow

$$[\text{H}^+] = 1,26 \cdot 10^{-4} \text{ M}$$

$$\rightarrow [\text{Fe}^{2+}] = C([\text{Fe}^{2+}]) \cdot [\text{H}^+] / ([\text{H}^+] + *\beta) = 9,905 \cdot 10^{-3} \text{ M}$$

$$\rightarrow [\text{S}^{2-}] = C(\text{H}_2\text{S}) \cdot K_{a1} K_{a2} / ([\text{H}^+]^2 + [\text{H}^+]K_{a1} + K_{a1} K_{a2}) = 3,78 \cdot 10^{-14} \text{ M};$$

$$\dots\dots\dots 0,5 \text{ đ}$$

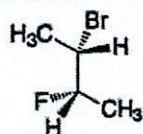
$$\rightarrow [\text{Fe}^{2+}] \cdot [\text{S}^{2-}] = 9,905 \cdot 10^{-3} \cdot 3,78 \cdot 10^{-14} = 10^{-16,426} > K_S(\text{FeS})$$

\rightarrow Có kết tủa FeS xuất hiện.

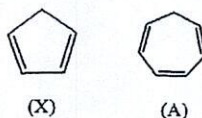
$$\dots\dots\dots 0,25 \text{ đ}$$

Câu 4. (2,5 điểm)

1. Xác định cấu hình (R)/(S) tại trung tâm bất đối của chất sau.



2. So sánh lực acid các chất sau và giải thích:

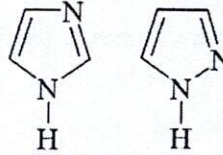


3. Gọi tên theo danh pháp hệ thống của chất sau đây:

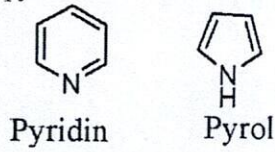


4.

a) So sánh nhiệt độ sôi của các chất sau, giải thích?



b) Lực base của pyridin lớn hơn pyrrol. Giải thích



Câu 4. (2,5 điểm)

1. 0,5 đ

1S,2R

2. 0,5 đ

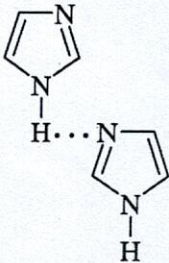
- X dễ nhường H^+ tạo anion thơm bền; còn A lại dễ nhường H^+ , khó nhường H^+
Nên tính axit của $X > A$

3. 0,5 đ

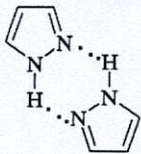
bicyclo[2.2.1]hept-2-en hoặc bicyclo[2.2.1]hept-2-ene

4.a) 0,5 đ

Hình thành liên kết hydro liên phân tử

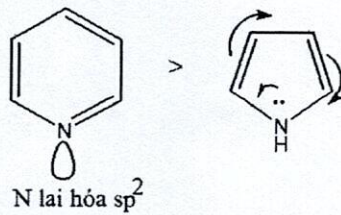


Hình thành liên kết nội phân tử tạo thành dạng dime



b) 0,5 đ

Tính bazơ:

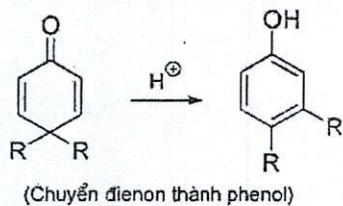


Với pyridin, mặc dù N lai hóa sp^2 , song đôi e riêng của N có trục song song với mặt phẳng vòng thơm nên cặp e riêng này không liên hợp vào vòng, do đó đôi e riêng của N gần như được bảo toàn, do đó pyridin thể hiện tính chất của một bazơ

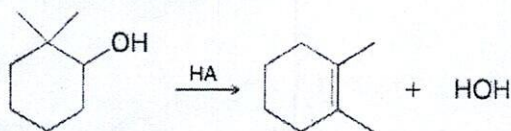
Với pyrrol, cặp e riêng của N liên hợp với 2 liên kết pi trong vòng, sự liên hợp này làm cho mật độ e trên nguyên tử N giảm mạnh, pyrrol gần như không thể hiện tính bazơ.

Câu 5. (3,0 điểm)

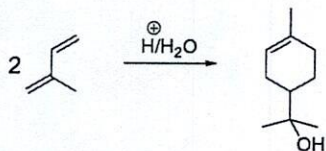
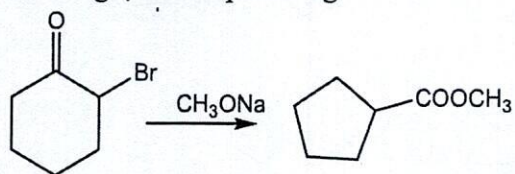
1) Đề nghị cơ chế phản ứng



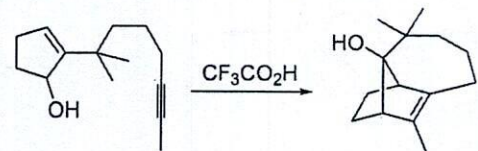
2. Viết cơ chế phản ứng



3. Đề nghị cơ chế phản ứng.

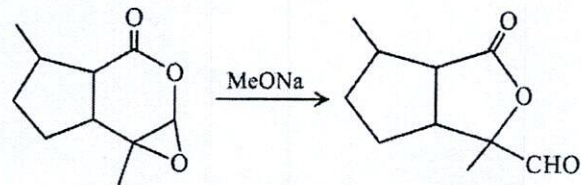


4.



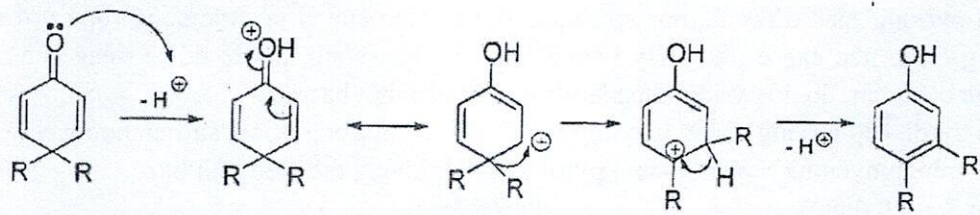
5.

6.

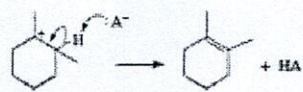
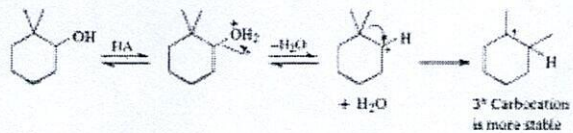


Câu 5. 3 đ (Mỗi ý 0,5 đ)

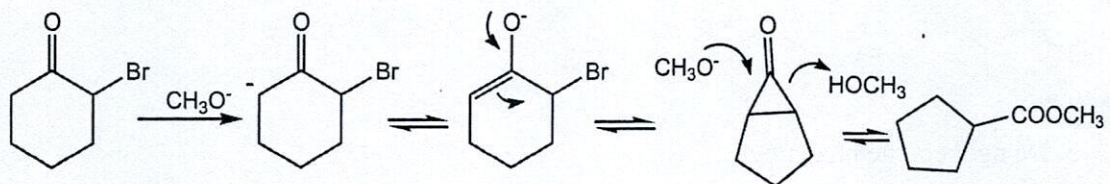
1)



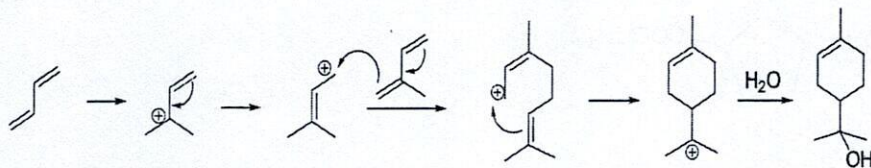
2. Với HA là chất xúc tác axit



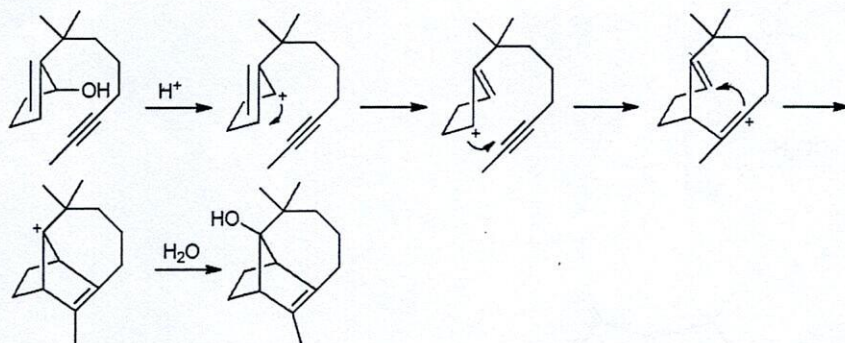
3.



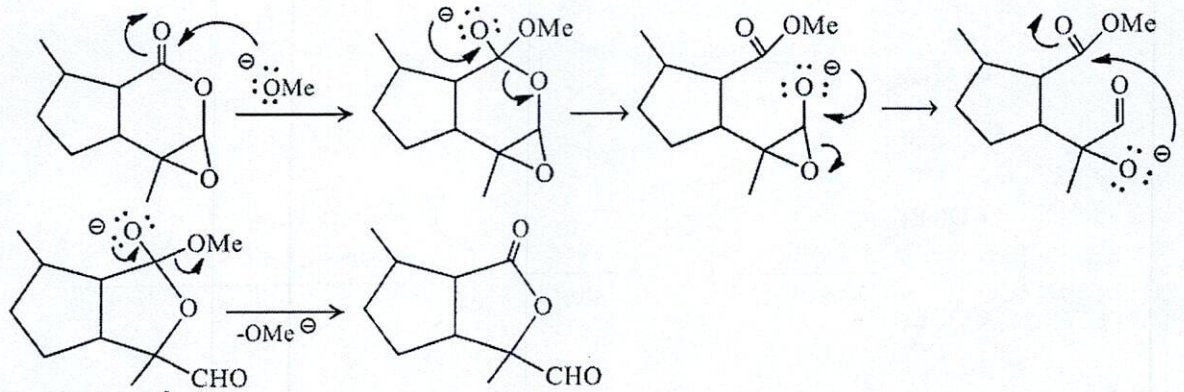
4.



5.

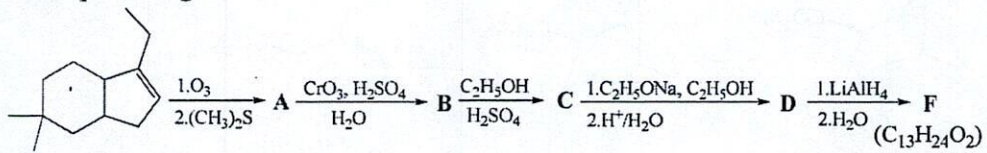


6.



Câu 6. (2,5 điểm)

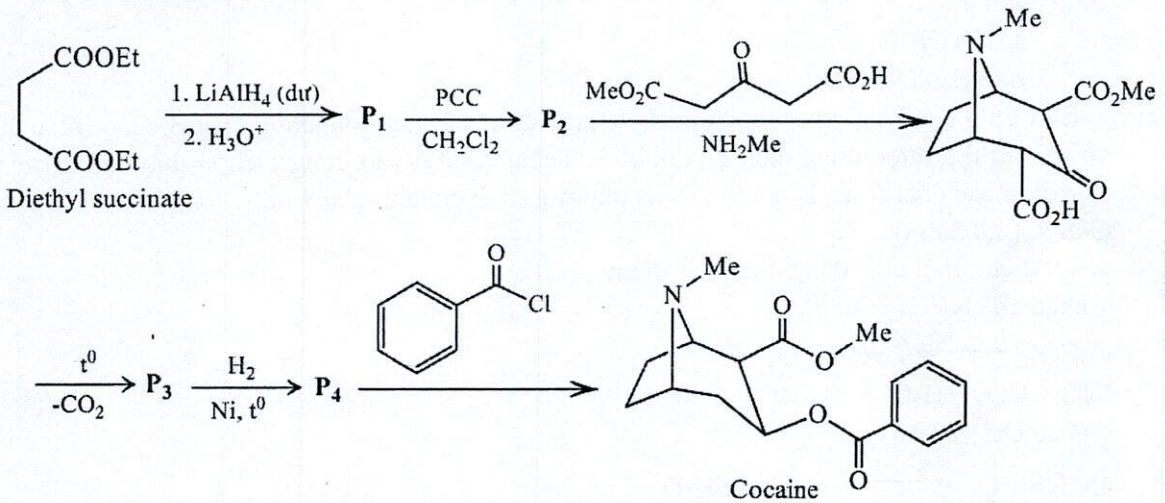
1. Cho sơ đồ phản ứng sau:



Cho biết công thức cấu tạo các chất **A, B, C, D, F**.

2.

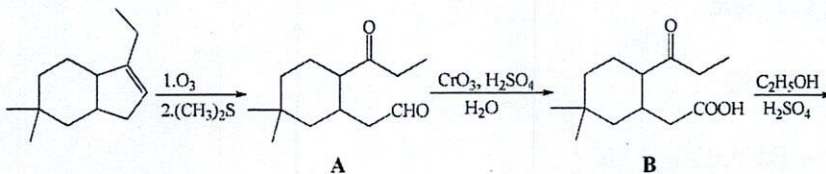
Cocaine là một alkaloid được phân lập từ cây coca bởi Niemann (1860). Có thể tổng hợp cocaine theo sơ đồ phản ứng sau:

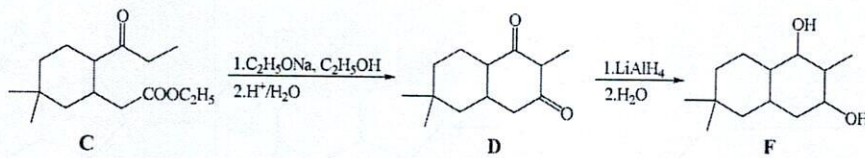


Xác định công thức cấu tạo của các hợp chất **P₁, P₂, P₃** và **P₄** trong sơ đồ trên.

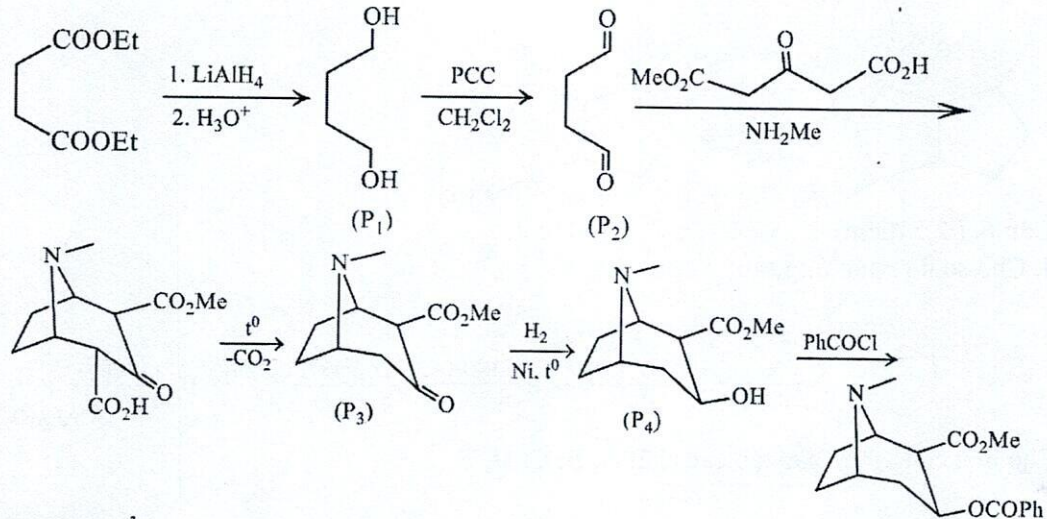
Câu 6. (2,5 điểm) Mỗi chất đúng được 0,25 đ, đúng toàn bài được 2,5 đ

1.





2.



Câu 7. (2,0 điểm)

1. Từ H₂O, đá vôi, NH₃, O₂, chất xúc tác và phương tiện kĩ thuật cần thiết, hãy viết phương trình phản ứng điều chế:

a. NH₄HCO₃

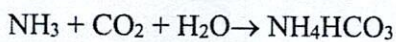
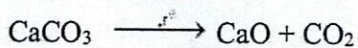
b. NH₄NO₃

2. Cho BaO tác dụng với dung dịch H₂SO₄ thu được kết tủa A và dung dịch B. Cho B tác dụng với Al dư thu được dung dịch D và khí E. Thêm K₂CO₃ vào dung dịch D thấy tạo kết tủa F. Xác định các chất A, B, D, E, F và viết phương trình phản ứng xảy ra.

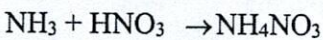
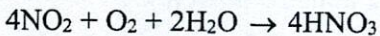
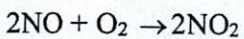
Câu 7. (2,0 điểm)

1. 1,0 điểm, mỗi chất đúng được 0,5 điểm

+ Điều chế NH₄HCO₃

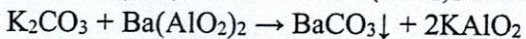
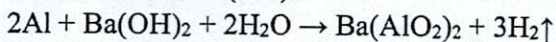
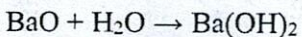
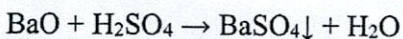


+ Điều chế NH₄NO₃



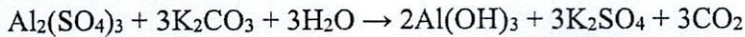
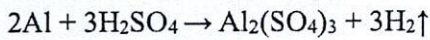
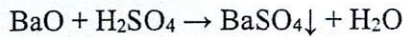
2. TH1: 0,5 điểm; TH2: 0,5 điểm

TH1: dư BaO



A: BaSO₄; B: Ba(OH)₂; D: Ba(AlO₂)₂; E: H₂; F: BaCO₃

TH2: dư H_2SO_4



A: $BaSO_4$; B: H_2SO_4 ; D: $Al_2(SO_4)_3$; E: H_2 ; F: $Al(OH)_3$

Câu 8. (4,0 điểm)

1. Hòa tan hoàn toàn 25,52g hỗn hợp A gồm $FeCO_3$ và Fe_xO_y trong dung dịch HCl dư thu được khí CO_2 và dung dịch B. Cho khí CO_2 hấp thụ hết vào 400 ml dung dịch NaOH 1,5M thu được dung dịch C. Cô cạn dung dịch C thu được 27,12 gam chất rắn. Cho dung dịch NaOH đến dư vào dung dịch B thu được kết tủa, lọc lấy kết tủa nung ngoài không khí thu được 21,6 gam một oxit duy nhất của sắt.

Xác định công thức của Fe_xO_y ?

2. Cho 42,3 gam kim loại M tan trong dung dịch HNO_3 dư, thu được 8,064 lít hỗn hợp hai khí không màu có tỉ khối so với H_2 bằng 16,75 (trong đó có một khí hóa nâu trong không khí) và dung dịch X. Cô cạn cẩn thận X, thu được 179,28 gam chất rắn Z khan.

a) Xác định M.

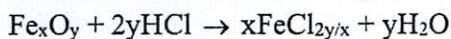
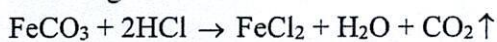
b) Xác định phần trăm khối lượng nitơ có trong Z.

3. Hỗn hợp X gồm Mg, Fe, Fe_3O_4 và CuO trong đó nguyên tố oxi chiếm 16,0% khối lượng của X. Hòa tan hoàn toàn m gam X trong V lit dung dịch Y chứa (H_2SO_4 0,83M và $NaNO_3$ 0,3M), thu được dung dịch Z chỉ chứa 3,275m gam muối trung hòa và 1,008 lít khí NO (đktc). Biết dung dịch Z phản ứng vừa đủ với 400 ml dung dịch KOH 1,9M. Tính giá trị của m và V?

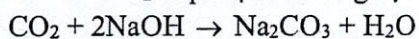
Câu 8. (4,0 điểm)

1. 1,5 đ

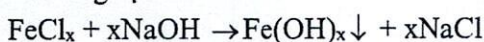
Phản ứng:



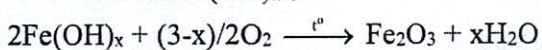
=> Khí CO_2 hấp thụ vào dung dịch NaOH có thể:



=> dung dịch B



=> kết tủa $Fe(OH)_x \downarrow$

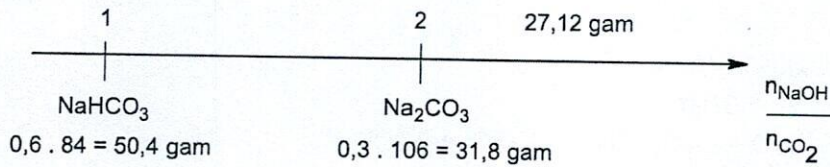


=> oxit sắt Fe_2O_3

..... 0,5 đ

Số mol NaOH là $0,4 \cdot 1,5 = 0,6$ mol; số mol $Fe_2O_3 = \frac{21,6}{160} = 0,135$ mol

- Khi hấp thụ khí CO_2 vào dung dịch NaOH ta có:



- ⇒ chất rắn sau phản ứng gồm Na₂CO₃; NaOH
- ⇒ $106x + 40 . (0,6 - 2x) = 27,12$
- ⇒ $x = 0,12 \text{ mol}$
- ⇒ khí CO₂ 0,12 mol
- ⇒ FeCO₃ 0,12 mol

..... 0,5 đ

- ⇒ Sắt trong Fe_xO_y là $0,135 . 2 - 0,12 = 0,15$
- ⇒ O trong Fe_xO_y là $25,52 - 0,12 . 116 - 0,15 . 56 = 3,2 \text{ gam}$ hay 0,2 mol
- ⇒ $x : y = 0,15 : 0,2 = 3 : 4$

Oxit sắt là Fe₃O₄ 0,5 đ

2. 1,5 đ

Hai khí sinh ra là NO (hóa nâu trong kk) và N₂O (khí không màu có M > 33,5) .
 ⇒ số mol N₂O = 0,09 mol và NO = 0,27 mol;

..... 0,5 đ

Z chứa NH₄NO₃. Số mol M= a; số mol NH₄NO₃ = b mol.

Có hệ:

$$\begin{aligned} a.M &= 42,3 & (1) \\ a.(M+62n) + 80b &= 179,28 & (2) \\ n.a &= 8b + 0,81 + 0,72 & (3) \end{aligned}$$

Từ (1,2,3) => M = 20n

⇒ n = 2 thì M = 40 là Ca

..... 0,5 đ

a = 1,0575 mol; b = 0,073125 mol.

⇒ Phần trăm khối lượng nitơ có trong Z là: $\frac{(1,0575.2 + 0,073125.2).14}{1,0575.(40 + 62.2) + 0,073125.80} . 100\% = 17,66\%$

..... 0,5 đ

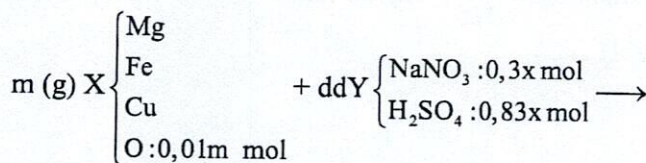
3. 1,0 đ

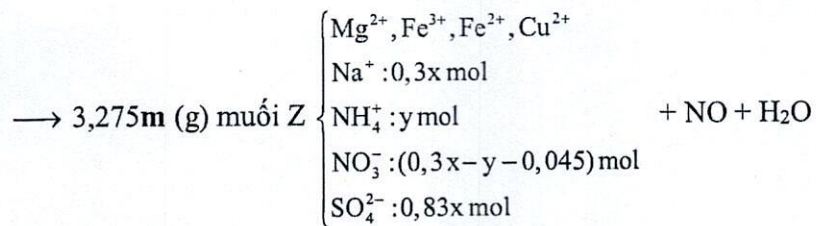
$m_{\text{O}(X)} = 0,16m \text{ (gam)} \Rightarrow n_{\text{O}(X)} = 0,01m \text{ (mol)}$

$n_{\text{KOH}} = 0,76 \text{ mol}; n_{\text{NO}} = 0,045 \text{ mol};$ Đặt thể tích dung dịch Y là x lit

Quy đổi hỗn hợp X thành các nguyên tố Mg, Fe, Cu, O

Sơ đồ phản ứng:





Bảo toàn e: $n_e \text{ nhường} = n_e \text{ nhận} = 0,02m + 8y + 0,135$.

Do OH^- tác dụng với các ion Mg^{2+} , Fe^{3+} , Fe^{2+} , Cu^{2+} và NH_4^+ nên ta có:

$$n_{\text{OH}^-} (\text{phản ứng}) = n_e \text{ nhường} + n_{\text{NH}_4^+}$$

$$\Rightarrow 0,02m + 9y + 0,135 = 0,76 \Leftrightarrow \mathbf{0,02m + 9y = 0,625} \quad (1)$$

$$m_Z = 3,275m \text{ (g)}$$

$$\Rightarrow 0,84m + 23 \cdot 0,3x + 18y + 62(0,3x - y - 0,045) + 96 \cdot 0,83x = 3,275m$$

$$\Leftrightarrow \mathbf{2,435m - 105,18x + 44y = -2,79} \quad (2)$$

$$\text{Bảo toàn H}^+ : n_{\text{H}^+} (\text{pư}) = 2n_{\text{O}^{2-}} (\text{oxi}) + 4n_{\text{NO}} + 10n_{\text{NH}_4^+}$$

$$\Rightarrow 1,66x = 2 \cdot 0,01m + 0,045 \cdot 4 + 10y$$

$$\Leftrightarrow \mathbf{0,02m - 1,66x + 10y = -0,18} \quad (3)$$

Từ (1), (2), (3) $\Rightarrow x = 0,5; y = 0,025, m = 20$ 0,75 đ

$$V_{(\text{ddY})} = \frac{0,3 \cdot 0,5}{0,3} = 0,5 \text{ lít} \quad \dots\dots\dots 0,25 \text{ đ}$$

