

ĐỀ CHÍNH THỨC

Thời gian làm bài: 180 phút (không kể thời gian giao đề)
(Đề thi có 04 trang, gồm 8 câu)

Ngày thi: 20 tháng 3 năm 2023

Câu 1: (2,5 điểm)

- Một phân tử H_2 ở trạng thái cơ bản phân li thành các nguyên tử sau khi hấp thụ một photon có bước sóng 77,0 nm. Biết năng lượng của phân tử H_2 ở trạng thái cơ bản là -31,675 eV. Hãy xác định tất cả các tổ hợp của trạng thái electron có thể có của hai nguyên tử H được tạo thành sau khi phân li. Trong mỗi trường hợp hãy xác định tổng động năng (theo eV) của các nguyên tử hiđro?
- Một trong các vạch phổ phát xạ của Be^{3+} có độ dài sóng 253,4nm. Vạch phổ này ứng với sự chuyển electron từ mức $n = 5$. Xác định số lượng tử chính của mức năng lượng thấp tương ứng với phát xạ này. Biết $h = 6,6261 \cdot 10^{-34} J \cdot s$, $c = 2,9979 \cdot 10^8 m/s$ và $1eV = 1,602 \cdot 10^{-19} J$.
- Sắp xếp và giải thích trật tự tăng dần năng lượng ion hóa của các nguyên tử, phân tử và ion sau: O, O_2 , O_2^+ , và O_2^- .

Câu 2: (2,5 điểm)

- Khi phân tích nguyên tố các tinh thể ngậm nước của một muối tan A của kim loại X, người ta thu được các số liệu sau:

Nguyên tố	cacbon	oxi	lưu huỳnh	nitơ	hiđro
% khối lượng trong muối	0,00	57,38	14,38	0,00	3,62

- Theo dõi sự thay đổi khối lượng của A khi nung nóng dần lên nhiệt độ cao, người ta thấy rằng, trước khi bị phân hủy hoàn toàn, A đã mất 32% khối lượng.
- Trong dung dịch nước, A phản ứng được với hỗn hợp gồm PbO_2 và HNO_3 (nóng), với dung dịch $BaCl_2$ tạo thành kết tủa trắng không tan trong HCl.

Hãy xác định kim loại X, muối A và viết các phương trình phản ứng xảy ra. Biết X không thuộc họ Lantan và không phóng xạ.

- Người ta thực hiện thí nghiệm sau: cho 25,00 mL dung dịch N_2H_4 nồng độ 0,025M vào dung dịch $Fe_2(SO_4)_3$ dư, đun nóng, thu được dung dịch B và một chất khí X. Chuẩn độ 1/2 dung dịch B trong môi trường axit, cần vừa đủ 12,40 mL dung dịch $KMnO_4$. Biết rằng chuẩn độ 10,00 mL dung dịch $H_2C_2O_4$ 0,05M (trong môi trường axit H_2SO_4) cần vừa đủ 9,95 mL dung dịch $KMnO_4$ ở trên. Xác định chất X.

Câu 3: (2,5 điểm)

- Cho phản ứng: $A + B \rightarrow C + D$ diễn ra trong dung dịch ở 25°C.

Người ta tiến hành hai thí nghiệm với các nồng độ chất A, B khác nhau và đo nồng độ còn lại của chất A sau các khoảng thời gian khác nhau, thu được các giá trị sau:

Thí nghiệm 1: $C_A^0 = 1,27 \cdot 10^{-2} M$; $C_B^0 = 3,8 M$

t(s)	1000	3000	10000	20000
C_A (M)	0,0122	0,0113	0,0089	0,0069

Thí nghiệm 2: $C_A^0 = 2,71 \cdot 10^{-2} \text{ M}$; $C_B^0 = 5,2 \text{ M}$

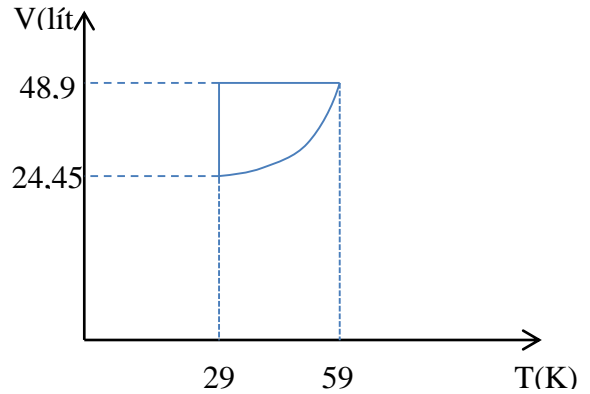
t(s)	2000	10000	20000	30000
$C_A \text{ (M)}$	0,0230	0,0143	0,0097	0,0074

- Xác định bậc của A, B và bậc chung của phản ứng.
 - Tính tốc độ của phản ứng và thời gian phản ứng để nồng độ chất A giảm đi một nửa, biết $C_A = 3,62 \cdot 10^{-2} \text{ mol.l}^{-1}$ và $C_B = 4,95 \text{ mol.l}^{-1}$.
2. Ở 25°C một phản ứng đã cho sẽ kết thúc sau 2,5 giờ. Chấp nhận hệ số nhiệt độ của tốc độ phản ứng bằng 3, hãy tính nhiệt độ mà tại đó phản ứng sẽ kết thúc sau 20 phút.

Câu 4: (2,5 điểm)

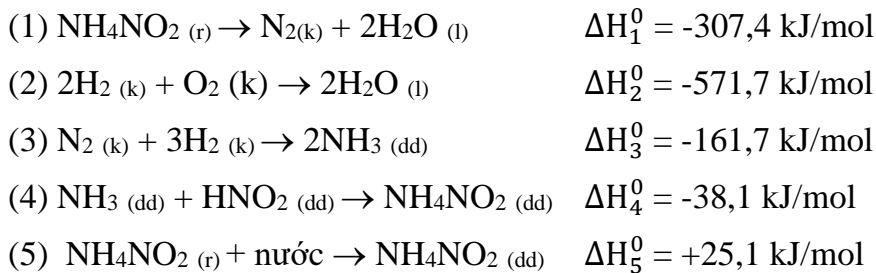
1. Cho 2 mol khí lý tưởng đơn nguyên tử thực hiện các quá trình được mô tả trên hình bên:

Xác định tên, tính nhiệt lượng Q, công A, biên thiên nội năng ΔU , biên thiên entapi ΔH của từng quá trình và cả chu trình.



Biết $C_v = 3 \text{ cal/mol.K}$; $C_p = 5 \text{ cal/mol.K}$.

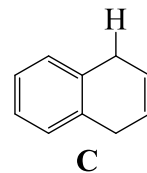
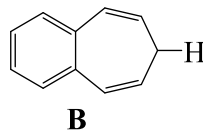
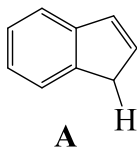
2. Xác định sinh nhiệt của axit nitơ HNO_2 trong dung dịch tại nhiệt độ và áp suất không đổi biết:



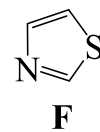
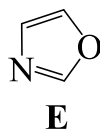
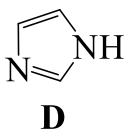
Câu 5: (2,5 điểm)

1. So sánh và giải thích ngắn gọn các tính chất sau đây:

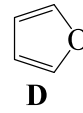
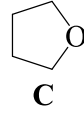
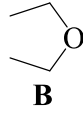
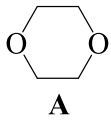
- a. So sánh tính axit của H trong các phân tử sau:



- b. So sánh nhiệt độ sôi của các chất sau:



2. Cho các chất:



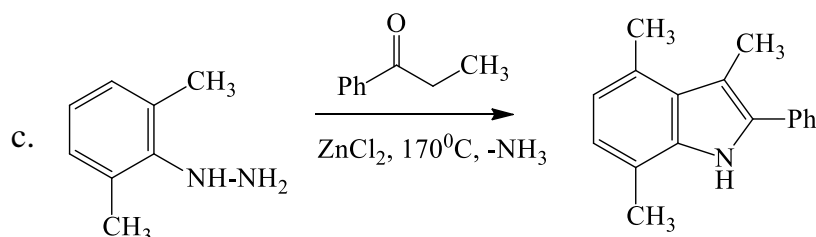
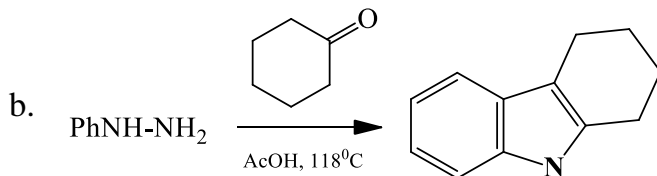
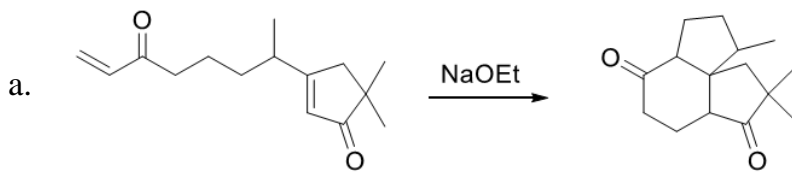
- Giải thích tại sao mômen lưỡng cực của **D** (0,7 D), nhỏ hơn của **C** (1,7D)
- So sánh nhiệt độ sôi của **A**, **B**, **C**, **D**, giải thích ngắn gọn.
- Bằng phương pháp hóa học, hãy nhận biết 2 chất lỏng trong suốt riêng biệt: xiclohexan và THF (chất **C**).

Câu 6: (2,5 điểm)

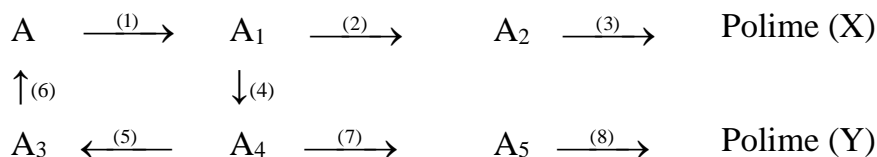
- Khi oxy hóa hợp chất **A** ($C_9H_{10}O$) có tính thơm bằng $KMnO_4$ đậm đặc ở nhiệt độ cao, người ta thu được hợp chất **B** chứa 7 nguyên tử carbon và hợp chất **C** chứa 2 nguyên tử carbon. Nếu hợp chất **A** tham gia phản ứng với methyl magnesium bromide và sau đó thủy phân trong môi trường acid sẽ hình thành hợp chất **D** là một alcohol bậc 3 chứa nguyên tử carbon bất đối xứng. Nếu cho hợp chất **A** tác dụng với methyl iodide dư trong môi trường base mạnh là $NaNH_2$ sẽ thu được hợp chất **E**. Thực hiện phản ứng giữa hợp chất **E** và tert-butyl magnesium bromide và sau đó thủy phân trong môi trường acid sẽ thu được hợp chất **F** ($C_{11}H_{16}O$).
 - Hãy cho biết công thức cấu tạo của hợp chất từ **A** đến **F**?
 - Dùng mũi tên cong, trình bày cơ chế hình thành hợp chất **F** từ hợp chất **E**.
- Cho **X** là axit cacboxylic, **Y** là amino axit (phân tử có một nhóm NH_2). Đốt cháy hoàn toàn 0,5 mol hỗn hợp gồm **X** và **Y**, thu được khí N_2 ; 15,68 lít khí CO_2 (đktc) và 14,4 gam H_2O . Xác định công thức cấu tạo của **X**, **Y**.
- Hỗn hợp **X** gồm 2 este đơn chức và đều chứa vòng benzen trong phân tử, tỉ khối hơi của **X** đối với O_2 luôn bằng 4,25 với mọi tỉ lệ số mol giữa 2 este. Cho 34 gam **X** tác dụng vừa đủ với 175ml dung dịch $NaOH$ 2M. Cô cạn dung dịch sau phản ứng thu được **m** gam hỗn hợp **Y** gồm 2 muối khan. Tính **m**.

Câu 7: (2,5 điểm)

- Đề nghị cơ chế cho các quá trình sau:



2. Các chất hữu cơ trong sơ đồ chỉ chứa 2 nguyên tố. Biết khi đốt cháy hoàn toàn một trong các chất đó chỉ thu được khí làm xanh muối CuSO_4 khan và đục nước vôi trong. Xác định các chất trong sơ đồ, hoàn thành các phản ứng hóa học. Ghi rõ điều kiện nếu có (chỉ lấy sản phẩm chính).



Câu 8: (2,5 điểm)

- Có 6 lọ hóa chất bị mất nhãn, mỗi lọ đựng một dung dịch muối nitrat của một kim loại: $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$, $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$, $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$, $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$, AgNO_3 , $\text{Cd}(\text{NO}_3)_2$. Chỉ được dùng 3 hóa chất làm thuốc thử, hãy nhận biết từng dung dịch muối. Trình bày cách tiến hành thí nghiệm để nhận biết mỗi dung dịch muối đựng trong mỗi lọ và viết phương trình hóa học xảy ra.
- Hợp chất vô cơ X thành phần có 2 nguyên tố, có $120 < M_X < 145$. Cho X phản ứng với O_2 thu được chất duy nhất Y. Cho Y phản ứng với H_2O thu được 2 axit vô cơ A và B. A phản ứng với dung dịch AgNO_3 thu được kết tủa trắng C, kết tủa này tan trong dung dịch NH_3 . B phản ứng với dung dịch NaOH dư thu được muối D. D phản ứng với dung dịch AgNO_3 thu được kết tủa vàng E. Chất X khi phản ứng với H_2O thu được 2 axit là G và A, khi đun nóng G thu được axit B và khí H. Xác định công thức phân tử các chất A, B, C, D, X, Y, G, H và viết các phương trình hóa học xảy ra.
- Cho 3-metylbut-1-en tác dụng với axit clohidric tạo ra các sản phẩm, trong đó có A là 2-clo-3-metylbutan và B là 2-clo-2-metylbutan. Bằng cơ chế phản ứng, hãy giải thích sự tạo thành hai sản phẩm A và B.

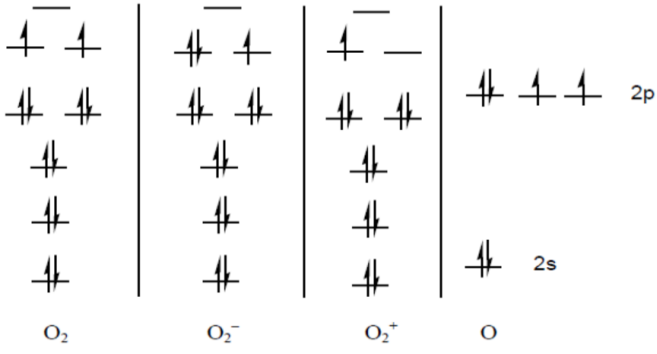
★★★★★ Hết ★★★★★

ĐÁP ÁN

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

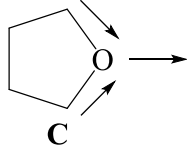
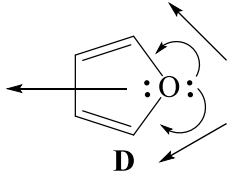
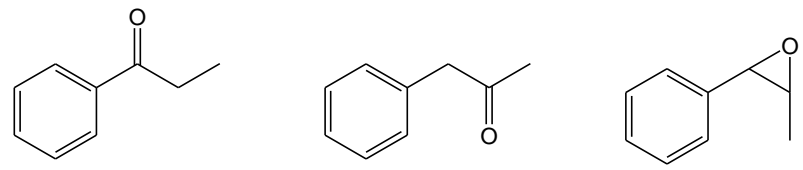
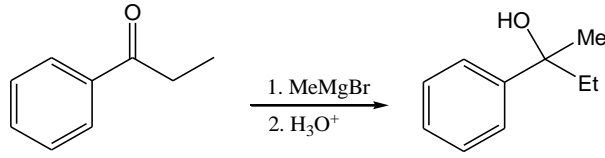
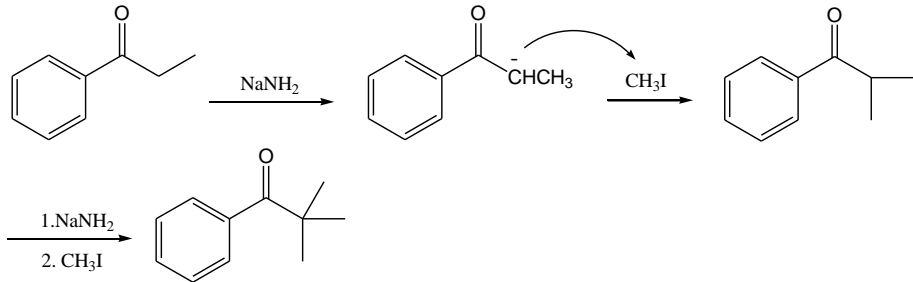
Ngày thi: 20 tháng 3 năm 2023

Câu	NỘI DUNG	Điểm												
1.1	<p>Năng lượng của photon:</p> $E_{\text{photon}} = \frac{hc}{\lambda} = \frac{6,626.10^{-34}.3.10^8}{77,0.10^{-9}} = 2,58.10^{-18}\text{J} = 16,1 \text{ eV}$ <p>Sự phân li: $\text{H}_2 + h\nu \rightarrow \text{H} + \text{H}'$</p> <table border="1"> <tr> <td>Số lượng tử chính của H (n)</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>2</td> <td>...</td> </tr> <tr> <td>Số lượng tử chính của H' (n')</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>...</td> </tr> </table>	Số lượng tử chính của H (n)	1	1	2	2	...	Số lượng tử chính của H' (n')	1	2	1	2	...	0,25
Số lượng tử chính của H (n)	1	1	2	2	...									
Số lượng tử chính của H' (n')	1	2	1	2	...									
	<p>Để phân tử H_2 phân li thành nguyên tử ta có:</p> $\Delta E = E_{\text{H}} + E_{\text{H}'} - E_{\text{H}_2} = -\frac{13,6}{n^2} - \frac{13,6}{n'^2} + 31,675 < 16,1 \text{ eV}$ <p>Tổng động năng của hai nguyên tử hydro: $E_d = E_{\text{photon}} - \Delta E$</p>	0,25												
	<p>Với $n = n' = 1$: $\Delta E = -\frac{13,6}{1^2} - \frac{13,6}{1^2} + 31,675 = 4,475 \text{ eV}$ $E_d = 16,1 - 4,475 = 11,625 \text{ eV}$ Với $n = 1$ và $n' = 2$ hoặc $n = 2$ và $n' = 1$: $\Delta E = -\frac{13,6}{2^2} - \frac{13,6}{1^2} + 31,675 = 11,275 \text{ eV}$ $E_d = 16,1 - 11,275 = 4,825 \text{ eV}$ Với $n = 2$ và $n' = 2$: $\Delta E = -\frac{13,6}{2^2} - \frac{13,6}{2^2} + 31,675 = 28,275 \text{ eV} > 16,1 \text{ eV}$</p>	0,5												
	<p>Vậy các trường hợp có thể có là: $\text{H}_2 + h\nu \rightarrow \text{H} + \text{H}'$</p> <table border="1"> <tr> <td>Số lượng tử chính của H (n)</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>Số lượng tử chính của H' (n')</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>1</td> </tr> </table>	Số lượng tử chính của H (n)	1	1	2	Số lượng tử chính của H' (n')	1	2	1	0,25				
Số lượng tử chính của H (n)	1	1	2											
Số lượng tử chính của H' (n')	1	2	1											
1.2	<p>Từ $\Delta E = \frac{hc}{\lambda} = \frac{6,6261.10^{-34}\text{Js} \times 2,9979.10^8\text{m/s}}{253,4.10^{-9}\text{m}} = 7,839.10^{-19}\text{J}$</p> $\Delta E = -13,6\text{eV} \times 1,602.10^{-19}\text{J/eV} \times Z^2 \times \left(\frac{1}{n_t^2} - \frac{1}{n_c^2} \right) = -2,178.10^{-18}\text{J} \times 16 \times \left(\frac{1}{n_t^2} - \frac{1}{25} \right)$ $\Rightarrow -7,839.10^{-19}\text{J} = -2,178.10^{-18}\text{J} \times 16 \times \left(\frac{1}{n_t^2} - \frac{1}{25} \right)$ $\Leftrightarrow \frac{7,839.10^{-19}\text{J}}{2,178.10^{-18}\text{J} \times 16} + \frac{1}{25} = \frac{1}{n_t^2}$ $\Rightarrow n = 4$	0,5												

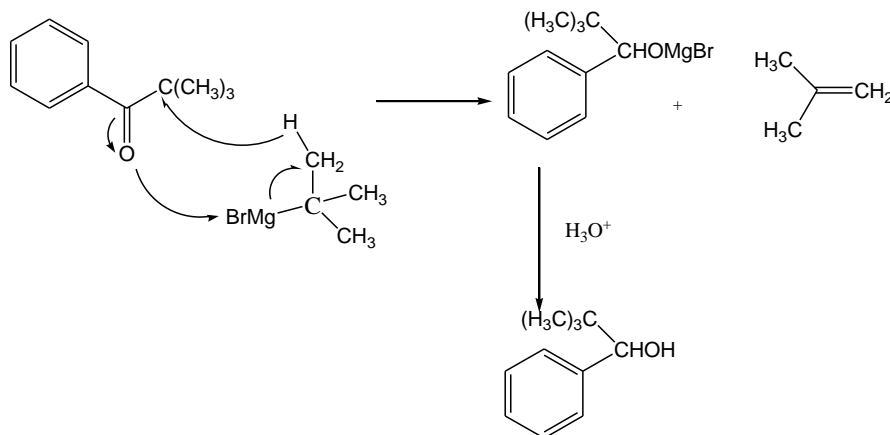
<p>1.3</p>	<p>Giản đồ MO và AO của các phân tử, ion, và nguyên tử:</p>  <p>Trật tự tăng dần năng lượng ion hóa: $O_2^- < O_2 < O_2^+ < O$</p> <p>Giải thích:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. có năng lượng ion hóa cao nhất, do electron trên AO-2p của O có năng lượng thấp hơn electron trong MO-π^* của các phân tử và ion còn lại. 2. O_2^- có năng lượng ion hóa thấp nhất do trong MO-π^* có electron ghép đôi, có khuynh hướng dễ nhường hơn. 3. Năng lượng ion hóa của O_2^+ lớn hơn O_2, do ion dương khó nhường electron hơn phân tử trung hòa. 	<p>0,25</p> <p>0,5</p>
<p>2.1</p>	$n_H : n_O : n_S = \frac{3,62}{1,008} : \frac{57,38}{16} : \frac{14,38}{32,06} = 3,59 : 3,59 : 0,448 \rightarrow n_H : n_O : n_S = 8 : 8 : 1$ <p>Vậy công thức đơn giản nhất cho biết tương quan số nguyên tử của các nguyên tố H, O, S trong A là $(H_8O_8S)_n$.</p> <p>% khối lượng X trong A bằng $100\% - (3,62 + 57,38 + 14,38)\% = 24,62\%$</p> <p>Với $n = 1 \rightarrow M_X = \frac{24,62}{0,448} = 54,95 \text{ (g/mol)} \rightarrow X$ là mangan (Mn).</p> <p>Với $n = 2 \rightarrow M_X = 109,9 \text{ (g/mol)} \rightarrow$ Không có kim loại nào có nguyên tử khối như vậy.</p> <p>Với $n \geq 3 \rightarrow M_X \geq 164,9 \text{ (g/mol)} \rightarrow X$ thuộc họ Lantan hoặc phóng xạ (loại).</p> <p>Vậy công thức đơn giản nhất của A là MnH_8O_8S.</p>	<p>0,75</p>
	<p>Mặt khác, X phản ứng với $BaCl_2$ tạo thành kết tủa không tan trong HCl, mà trong A có 1 nguyên tử S, do đó A là muối sunfat hoặc muối hidrosunfat: $MnH_8O_4SO_4$.</p> <p>Khi đun nóng (A chưa bị phân hủy), 32% khối lượng A mất đi, trong đó:</p> $M_A = 223,074 \text{ (g/mol)} \rightarrow 32\% \cdot M_A = 32\% \cdot 223,074 = 71,38 \text{ (g)} \approx 72 \text{ (g)}, \text{ tương đương với 4 mol } H_2O.$ <p>\rightarrow % H (trong 4 mol H_2O) = $\frac{1,008 \cdot 8}{223,074} \cdot 100 = 3,61\% \approx 3,62\%$.</p> <p>Vậy A là muối mangan(II) sunfat ngậm 4 phân tử nước: $MnSO_4 \cdot 4H_2O$.</p>	<p>0,5</p>
	<p>Phương trình phản ứng:</p> <p>1/ $MnSO_4 + BaCl_2 \rightarrow BaSO_4 \downarrow + MnCl_2$</p> <p>2/ $2MnSO_4 + 5PbO_2 + 6HNO_3 \rightarrow 2HMnO_4 + 3Pb(NO_3)_2 + 2PbSO_4 \downarrow + 2H_2O$</p>	<p>0,25</p>
<p>2.2</p>	<p>Tính nồng độ của dung dịch $KMnO_4$:</p> <p>- Phản ứng chuẩn độ: $5C_2O_4^{2-} + 2MnO_4^- + 16H^+ \rightarrow 10CO_2 + 2Mn^{2+} + 8H_2O$</p> $C_{M(\text{dd } KMnO_4)} = \frac{10 \cdot 0,05 \cdot 2}{5 \cdot 9,95} = 0,0201 \text{ (M)}$ <p>$N_2H_4 + Fe_2(SO_4)_3 \rightarrow$ dung dịch B + chất khí X</p> <p>Do N_2H_4 có tính khử, Fe^{3+} bị khử về $Fe^{2+} \rightarrow$ dung dịch B có chứa Fe^{2+}, chất khí X là một hợp</p>	<p>0,5</p>

	<p>chất chứa N với số oxi hóa là x.</p> <p>Phản ứng của dung dịch B với KMnO_4:</p> $5 \text{Fe}^{2+} + \text{MnO}_4^- + 8 \text{H}^+ \rightarrow 5\text{Fe}^{3+} + \text{Mn}^{2+} + 4 \text{H}_2\text{O}$ <p>- Số mol Fe^{2+} trong dung dịch B là:</p> $n_{\text{Fe}^{2+}} = 12,40 \cdot 10^{-3} \cdot 0,0201 \cdot 5 \cdot 2 = 2,492 \cdot 10^{-3} \text{ (mol)}$ <p>Số mol $\text{N}_2\text{H}_4 = 25 \cdot 10^{-3} \cdot 0,025 = 0,625 \cdot 10^{-3} \text{ (mol)}$</p>																															
	<p>Trong phản ứng $\text{N}_2\text{H}_4 + \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 \rightarrow$ dung dịch B + chất khí X</p> <p>Quá trình nhường nhận electron</p> <table border="1" data-bbox="331 506 1059 703"> <tbody> <tr> <td>Fe^{3+}</td> <td>+</td> <td>$1e$</td> <td>\rightarrow</td> <td>Fe^{2+}</td> </tr> <tr> <td>$2,492 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$</td> <td></td> <td>$2,492 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2N^{-2}</td> <td>\rightarrow</td> <td>2N^x</td> <td>+</td> <td>$2 \cdot (2+x) e$</td> </tr> <tr> <td>$2 \cdot 0,625 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$</td> <td></td> <td>$2 \cdot 0,625 \cdot 10^{-3} \cdot (2+x) \text{ mol}$</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>Áp dụng bảo toàn electron: trong phản ứng oxi hóa khử số mol e nhận = số mol e cho</p> $2,492 \cdot 10^{-3} = 2 \cdot 0,625 \cdot 10^{-3} \cdot (2+x) \rightarrow 2+x \approx 2 \rightarrow x=0$ <p>$\text{N}^{-2} \rightarrow \text{N}^0 + 2e$ Vậy chất khí X là N_2.</p>	Fe^{3+}	+	$1e$	\rightarrow	Fe^{2+}	$2,492 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$		$2,492 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$			2N^{-2}	\rightarrow	2N^x	+	$2 \cdot (2+x) e$	$2 \cdot 0,625 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$		$2 \cdot 0,625 \cdot 10^{-3} \cdot (2+x) \text{ mol}$			0,5										
Fe^{3+}	+	$1e$	\rightarrow	Fe^{2+}																												
$2,492 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$		$2,492 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$																														
2N^{-2}	\rightarrow	2N^x	+	$2 \cdot (2+x) e$																												
$2 \cdot 0,625 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$		$2 \cdot 0,625 \cdot 10^{-3} \cdot (2+x) \text{ mol}$																														
3.1	<p>a. Giả sử phương trình động học của phản ứng có dạng $v = k [\text{A}]^\alpha [\text{B}]^\beta$.</p> <p>Vì $[\text{B}]_0 \gg [\text{A}]_0$ nên $v = k' [\text{A}]^\alpha$; $k' = k [\text{B}]_0^\beta$</p>	0,25																														
	<p>Sử dụng phương pháp thế (thí nghiệm 1):</p> <table border="1" data-bbox="309 1010 1342 1406"> <thead> <tr> <th colspan="2">t(s)</th> <th>1000</th> <th>3000</th> <th>10000</th> <th>20000</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="2">$C_A \text{ (M)}$</td> <td>0,0122</td> <td>0,0113</td> <td>0,0089</td> <td>0,0069</td> </tr> <tr> <td>$\alpha = 0$</td> <td>$k' = \frac{1}{t} ([A]_0 - [A])$</td> <td>$5 \cdot 10^{-7}$</td> <td>$4,66 \cdot 10^{-7}$</td> <td>$3,8 \cdot 10^{-7}$</td> <td>$2,9 \cdot 10^{-7}$</td> </tr> <tr> <td>$\alpha = 1$</td> <td>$k' = \frac{1}{t} \ln \frac{[A]_0}{[A]}$</td> <td>$4,02 \cdot 10^{-5}$</td> <td>$3,89 \cdot 10^{-5}$</td> <td>$3,55 \cdot 10^{-5}$</td> <td>$3,05 \cdot 10^{-5}$</td> </tr> <tr> <td>$\alpha = 2$</td> <td>$k = \frac{1}{t} \times \frac{[A]_0 - [A]}{[A]_0 \cdot [A]}$</td> <td>$3,23 \cdot 10^{-3}$</td> <td>$3,25 \cdot 10^{-3}$</td> <td>$3,36 \cdot 10^{-3}$</td> <td>$3,35 \cdot 10^{-3}$</td> </tr> </tbody> </table> <p>Kết quả tính cho thấy chỉ ở trường hợp $\alpha = 2$, k' có giá trị coi như không đổi.</p> $\Rightarrow \alpha = 2; k \times [\text{B}]_{0,\text{TN1}}^\beta = \bar{k}'_1 = 3,30 \cdot 10^{-3} \text{ l. mol}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$	t(s)		1000	3000	10000	20000	$C_A \text{ (M)}$		0,0122	0,0113	0,0089	0,0069	$\alpha = 0$	$k' = \frac{1}{t} ([A]_0 - [A])$	$5 \cdot 10^{-7}$	$4,66 \cdot 10^{-7}$	$3,8 \cdot 10^{-7}$	$2,9 \cdot 10^{-7}$	$\alpha = 1$	$k' = \frac{1}{t} \ln \frac{[A]_0}{[A]}$	$4,02 \cdot 10^{-5}$	$3,89 \cdot 10^{-5}$	$3,55 \cdot 10^{-5}$	$3,05 \cdot 10^{-5}$	$\alpha = 2$	$k = \frac{1}{t} \times \frac{[A]_0 - [A]}{[A]_0 \cdot [A]}$	$3,23 \cdot 10^{-3}$	$3,25 \cdot 10^{-3}$	$3,36 \cdot 10^{-3}$	$3,35 \cdot 10^{-3}$	0,75
t(s)		1000	3000	10000	20000																											
$C_A \text{ (M)}$		0,0122	0,0113	0,0089	0,0069																											
$\alpha = 0$	$k' = \frac{1}{t} ([A]_0 - [A])$	$5 \cdot 10^{-7}$	$4,66 \cdot 10^{-7}$	$3,8 \cdot 10^{-7}$	$2,9 \cdot 10^{-7}$																											
$\alpha = 1$	$k' = \frac{1}{t} \ln \frac{[A]_0}{[A]}$	$4,02 \cdot 10^{-5}$	$3,89 \cdot 10^{-5}$	$3,55 \cdot 10^{-5}$	$3,05 \cdot 10^{-5}$																											
$\alpha = 2$	$k = \frac{1}{t} \times \frac{[A]_0 - [A]}{[A]_0 \cdot [A]}$	$3,23 \cdot 10^{-3}$	$3,25 \cdot 10^{-3}$	$3,36 \cdot 10^{-3}$	$3,35 \cdot 10^{-3}$																											
	<p>Đối với dung dịch 2 ta chỉ cần tính cho trường hợp $\alpha = 2$</p> $k \times [\text{B}]_{0,\text{TN2}}^\beta = \bar{k}'_2 = 3,305 \cdot 10^{-3} \text{ l. mol}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$ $\frac{k'_1}{k'_2} = \frac{[\text{B}]_{0,\text{TN1}}^\beta}{[\text{B}]_{0,\text{TN2}}^\beta} = 1 \quad \text{Vì } [\text{B}]_{0,\text{TN1}} \neq [\text{B}]_{0,\text{TN2}} \text{ nên } \beta = 0 \text{ và } k = \bar{k}'$ <p>Vậy bậc riêng của A là 2, của B là 0, bậc chung của phản ứng là 2</p>	0,5																														
	<p>b. Từ phương trình động học: $v = k \cdot [\text{A}]^2$</p> $\Rightarrow v = 3,305 \cdot 10^{-3} \text{ l mol}^{-1} \text{ s}^{-1} \times (3,62 \cdot 10^{-2} \text{ mol.l}^{-1})^2 = 4,33 \cdot 10^{-6} \text{ mol.l}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$ $t_{1/2} = \frac{1}{k \cdot [\text{A}]_0} = \frac{1}{3,305 \cdot 10^{-3} \cdot 3,62 \cdot 10^{-2}} = 8358 \text{ s}$	0,5																														
3.2	<p>Ta có: $\frac{v_{T_2}}{v_{T_1}} = \gamma^{\frac{T_2 - T_1}{10}}$ mà $\frac{v_{T_2}}{v_{T_1}} = \frac{t_1}{t_2} \Rightarrow \frac{t_1}{t_2} = \gamma^{\frac{T_2 - T_1}{10}}$</p>	0,5																														

	$\frac{2,5.60}{20} = 3^{\frac{T_2 - 25}{10}} \Rightarrow T_2 = 43,3^{\circ}\text{C}$	
4.1	<p>Quá trình (1)-(2): Đẳng tích (V=const)</p> <p>$R = C_P - C_V = 2$; $A = -p\Delta V = 0$</p> <p>$Q = \Delta U - A = \Delta U = nC_V(T_2 - T_1) = 2.3.(596-298) = 1788 \text{ cal}$</p> <p>$\Delta H = \Delta U + \Delta(PV) = \Delta U + V\Delta P = nC_V\Delta T + nR\Delta T$</p> <p>$= nC_V\Delta T + n(C_P - C_V)\Delta T = nC_P\Delta T = 2.5.(596 - 298) = 2980 \text{ cal}$</p>	0,5
	<p>Quá trình (2) - (3): Quá trình đẳng áp (P = const)</p> <p>$\Rightarrow \frac{T_1}{V_1} = \frac{T_2}{V_2} \Rightarrow P = \text{const}$</p> <p>$A = -p\Delta V = -nR\Delta T = -2.2.(298-596) = 1192 \text{ cal}$</p> <p>$Q = \Delta H = nC_P\Delta T = 2.5.(298-596) = -2980 \text{ cal}$</p> <p>$\Delta U = Q + A = -2980 + 1192 = -1788 \text{ cal}$</p>	0,5
	<p>Quá trình (3) - (1) : Quá trình đẳng nhiệt (T=const)</p> <p>$A = -nRT \ln \frac{V_2}{V_1} = -2.2.298 \cdot \ln \frac{49,8}{24,45} = -826,23 \text{ cal}$</p> <p>$\Delta U = 0$; $Q = \Delta U - A = -A = 826,23 \text{ cal}$</p>	0,5
	<p>Cả chu trình:</p> <p>$\Delta H = 0$; $\Delta U = 0$</p> <p>$Q = 1788 - 2980 + 826,23 = 365,77 \text{ cal}$</p> <p>$A = 0 + 1192 - 826,2 = 365,77 \text{ cal}$</p>	0,25
4.2	<p>(-1) × (1) $\text{NH}_4\text{NO}_2 (r) \rightarrow \text{N}_2(k) + 2\text{H}_2\text{O} (l)$ $\Delta H^{\circ}_1 = -307,4 \text{ kJ/mol}$</p> <p>1 × (2) $2\text{H}_2 (k) + \text{O}_2 (k) \rightarrow 2\text{H}_2\text{O} (l)$ $\Delta H^{\circ}_2 = -571,7 \text{ kJ/mol}$</p> <p>(-1/2) × (3) $\text{N}_2 (k) + 3\text{H}_2 (k) \rightarrow 2\text{NH}_3 (dd)$ $\Delta H^{\circ}_3 = -161,7 \text{ kJ/mol}$</p> <p>(-1) × (4) $\text{NH}_3 (dd) + \text{HNO}_2 (dd) \rightarrow \text{NH}_4\text{NO}_2 (dd)$ $\Delta H^{\circ}_4 = -38,1 \text{ kJ/mol}$</p> <p>1 × (5) $\text{NH}_4\text{NO}_2 (r) + \text{nước} \rightarrow \text{NH}_4\text{NO}_2 (dd)$ $\Delta H^{\circ}_5 = +25,1 \text{ kJ/mol}$</p> <p style="text-align: center;">$\frac{1}{2}\text{H}_2 + \frac{1}{2}\text{N}_2 + \text{O}_2 \rightarrow \text{HNO}_{2(dd)}$</p> <p>$\Delta H^{\circ}_{\text{pu}} = -\Delta H^{\circ}_1 + \Delta H^{\circ}_2 - \frac{1}{2}\Delta H^{\circ}_3 - \Delta H^{\circ}_4 + \Delta H^{\circ}_5$</p> <p>$= 307,4 - 571,7 + \frac{161,7}{2} + 38,1 + 25,1 = -120,25 \text{ (kJ/mol)}$</p>	0,75
5.1	<p>a. Tính axit của A > C > B.</p> <p><i>Giải thích:</i> A tạo ra anion là hệ thơm, B tạo ra anion là hệ phản thơm, C tạo ra anion hệ không thơm.</p>	0,5
	<p>b. Nhiệt độ sôi D > F > E.</p> <p><i>Giải thích:</i> D tạo liên kết H liên phân tử, F có phân tử khối lớn hơn E.</p>	0,5
5.2	<p>a. Giải thích:</p>	0,5

	<p>- C có hiệu +I của 2 nhóm CH₂, do vậy vectơ momen lưỡng cực được biểu diễn như sau:</p>  <p>- D có hiệu ứng liên hợp của O vào hệ electron π nên electron dồn ngược lại vào hệ liên kết C-C:</p>  <p>- Hiệu ứng -I của O trong phân tử D không lớn bằng C do nguyên tử C_{sp2} có độ âm điện lớn hơn C_{sp3}.</p>	
	<p>b. So sánh nhiệt độ sôi: A > C > B > D.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Phân tử A có M lớn hơn, tương tác khuếch tán mạnh hơn do có 2 nguyên tử O. - B mạch hở, nên 2 nhóm thế có thể quay tự do, phân tử khó liên kết, hơn nữa làm momen lưỡng cực nhỏ hơn so với C. - Phân tử D có momen lưỡng cực nhỏ hơn B. 	0,5
	<p>c. Nhận biết:</p> <p>THF có nguyên tử oxi còn 2 cặp e không tham gia liên kết, do vậy THF có tính bazơ. Thuốc thử nhận biết là dung dịch H₂SO₄ đặc. THF tan trong dung dịch H₂SO₄ đặc tạo thành dung dịch đồng nhất. Xiclopentan khi cho vào dung dịch H₂SO₄ đặc không phản ứng và phân lớp.</p>	0,5
6.1	<p>a. Phản ứng oxy hóa cho C₇, chứng tỏ A là hợp chất thơm, chỉ chứa 01 nhóm thế. Vậy A có thể là</p>  <p>propiophenone 1-phenylpropan-2-one 2-methyl-3-phenyloxirane</p>	0,25
	<p>Nếu hợp chất A tham gia phản ứng với methylmagnesium bromide và sau đó thủy phân trong môi trường acid sẽ hình thành hợp chất D là một alcohol bậc ba chứa nguyên tử carbon bất đối xứng. A là</p>  <p>Từ đó, B là benzoic acid, C₆H₅COOH và C là acetic acid, CH₃COOH</p>	0,25
	<p>Nếu cho hợp chất A tác dụng với methyl iodide dư trong môi trường baze mạnh là NaNH₂ sẽ thu được hợp chất E, xảy ra phản ứng S_N2 như sau:</p>  <p><i>tert</i>-butylphenylketone</p>	0,5

E có nhóm thế kích thước lớn và không có H_α và do *tert*-butylmagnesium bromide cũng có kích thước lớn nên anion *t*-butyl không thể tấn công trực tiếp vào nhóm carbonyl. Ở đây có phản ứng sau:

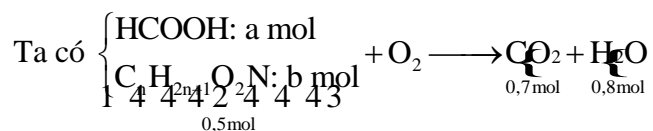


0,5

6.2 Ta có: $n_{\text{CO}_2} = 0,7 \text{ mol}$; $n_{\text{H}_2\text{O}} = 0,8 \text{ mol}$; Số nguyên tử C trung bình: $\bar{C} = 1,4$
 → Hỗn hợp có HCOOH.

Do $n_{\text{H}_2\text{O}} > n_{\text{CO}_2}$, Y có 1 nhóm -NH₂ ⇒ Y no và có 1 nhóm -COOH.

Gọi số C trong Y là n; số mol X là x; của Y là Y.



0,5

$$\begin{cases} a + b = 0,5 \\ a + nb = 0,7 \\ 2a + (2n + 1)b = 1,6 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a = 0,3 \\ b = 0,2 \\ n = 2 \end{cases}$$

Amino axit có công thức cấu tạo H₂NCH₂COOH

6.3 Theo đề $M_x = 136 \text{ g.mol}^{-1}$.

Số mol X = 0,25 mol.

$$\frac{n_{\text{NaOH}}}{n_X} = \frac{0,35}{0,25} > 1 \Rightarrow X \text{ có este của phenol.}$$

Tỉ khối hơi của X đối với O₂ luôn bằng 4,25 với mọi tỉ lệ số mol giữa 2 este

⇒ X gồm 2 este đồng phân có CTPT là C₈H₈O₂ (M_x = 136).

X + NaOH tạo ra hai muối ⇒ CTCT các chất trong X:

HCOOCH₂C₆H₅: x mol; HCOOC₆H₄CH₃: y mol.

HCOOCH₂C₆H₅ + NaOH → HCOONa + C₆H₅CH₂OH.

HCOOC₆H₄CH₃ + NaOH → HCOONa + NaOC₆H₄CH₃ + H₂O.

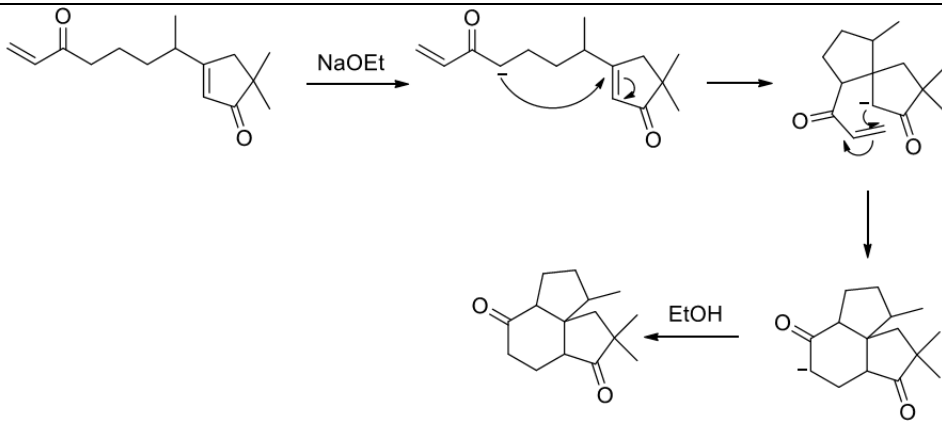
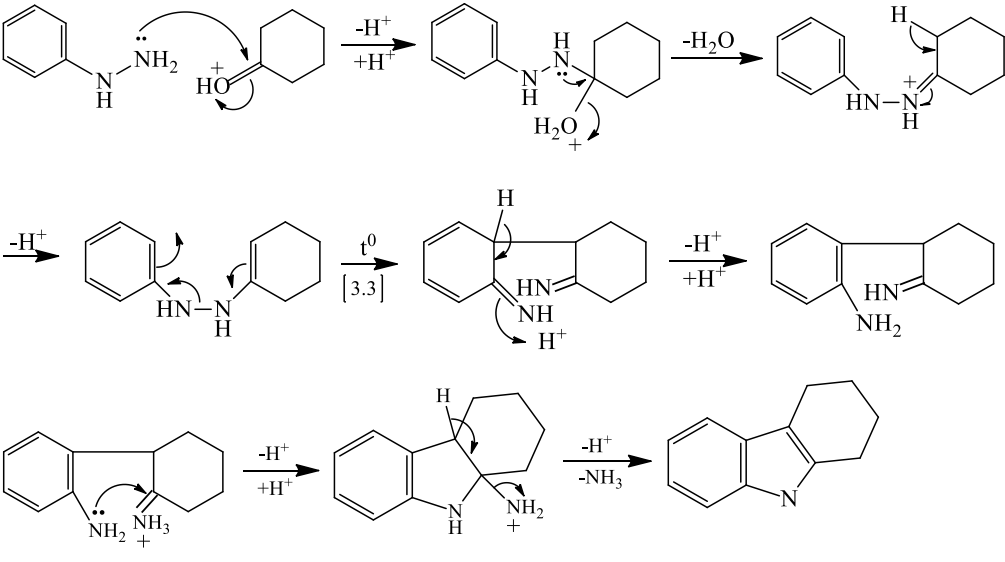
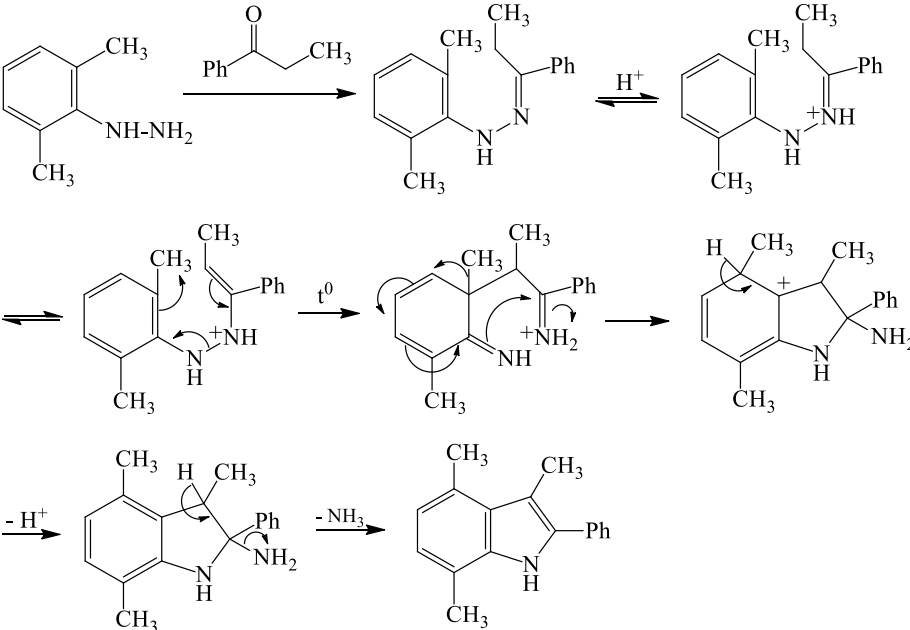
Ta có hệ:

$$\begin{cases} x + y = 0,25 \\ x + 2y = 0,35 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 0,15 \\ y = 0,1 \end{cases}$$

Số mol của HCOONa: 0,25 mol; NaOC₆H₄CH₃: 0,1 mol.

Khối lượng muối Y bằng **30 gam**.

0,5

7.1		0,5
		0,5
		0,5
7.2	<p>Do sản phẩm cháy làm xanh muối CuSO_4 khan và đục nước vôi trong \Rightarrow Các chất đều là C_xH_y. A: CH_4; A₁: C_2H_2; A₂: C_2H_4; A₃: C_4H_{10}; A₄: C_4H_4; A₅: C_4H_6 Các phản ứng:</p> $2\text{CH}_4 \xrightarrow{1500^\circ\text{C}} \text{C}_2\text{H}_2 + 3\text{H}_2$ $\text{C}_2\text{H}_2 + \text{H}_2 \xrightarrow{\text{PdCO}_3} \text{C}_2\text{H}_4$ $n\text{C}_2\text{H}_4 \xrightarrow{\text{t.p., xt}} \text{PE}$ $\text{C}_2\text{H}_2 + \text{C}_2\text{H}_2 \xrightarrow{\text{CuCl}/\text{NH}_4\text{Cl}} \text{CH}_2=\text{CH}-\text{C}\equiv\text{CH}$	1,0

	$\text{CH}_2=\text{CH}-\text{C}\equiv\text{CH} + 3\text{H}_2 \xrightarrow{\text{Ni,t}} \text{C}_4\text{H}_{10}$ $\text{C}_4\text{H}_{10} \xrightarrow{\text{cracking}} \text{CH}_4 + \text{C}_3\text{H}_6$ $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{C}\equiv\text{CH} + \text{H}_2 \xrightarrow{\text{PdCO}_3} \text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2$ $n\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2 \xrightarrow{\text{t,p,xl}} \text{Cao su buna.}$	
8.1	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Dùng dung dịch axit clohidric, dung dịch natri hiđroxit, dung dịch amoniac làm thuốc thử. ➤ Tiến hành thí nghiệm để nhận biết mỗi dung dịch muối: ➤ Đánh số thứ tự cho mỗi lọ hóa chất bị mất nhãn. <p>Thí nghiệm 1: Mỗi dung dịch muối được dùng ống hút nhỏ giọt (công tơ hút) riêng biệt để lấy ra một lượng nhỏ (khoảng 3 ml) dung dịch vào mỗi ống nghiệm đã được đánh số tương ứng. Dùng công tơ hút lấy dung dịch HCl rồi nhỏ vào mỗi dung dịch muối trong ống nghiệm, có hai dung dịch xuất hiện kết tủa, đó là các dung dịch $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$, AgNO_3 do tạo thành các kết tủa trắng PbCl_2 và AgCl.</p> <p>Thí nghiệm 2: Tách bỏ phần dung dịch, lấy các kết tủa PbCl_2, AgCl rồi dùng công tơ hút nhỏ dung dịch NH_3 vào mỗi kết tủa, kết tủa nào tan thì đó là AgCl, do tạo ra $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{Cl}$, còn kết tủa PbCl_2 không tan trong dung dịch NH_3. Suy ra lọ (5) đựng dung dịch AgNO_3, lọ (3) đựng dung dịch $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$. Các phương trình hóa học xảy ra:</p> $\text{Pb}^{2+} + 2\text{Cl}^- \rightarrow \text{PbCl}_2\downarrow \quad (1)$ $\text{Ag}^+ + \text{Cl}^- \rightarrow \text{AgCl}\downarrow \quad (2)$ $\text{AgCl} + 2\text{NH}_3 \rightarrow [\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{Cl} \quad (3)$ <p>Còn lại 4 dung dịch $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$, $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$, $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$, $\text{Cd}(\text{NO}_3)_2$ không có phản ứng với dung dịch HCl (chấp nhận bỏ qua các quá trình tạo phức cloro của Cd^{2+}). Nhận biết mỗi dung dịch muối này:</p>	0,5
	<p>Thí nghiệm 3: Cách làm tương tự như thí nghiệm 1 nhưng thay dung dịch HCl bằng dung dịch NaOH. Nhỏ từ từ NaOH cho đến dư vào mỗi dung dịch muối trong ống nghiệm, dung dịch $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ không có phản ứng với dung dịch NaOH, còn ba dung dịch $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$, $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$ và $\text{Cd}(\text{NO}_3)_2$ tác dụng với NaOH đều sinh ra các kết tủa trắng, nhưng sau đó kết tủa $\text{Cd}(\text{OH})_2$ không tan, còn $\text{Al}(\text{OH})_3$ và $\text{Zn}(\text{OH})_2$ tan trong NaOH dư. Nhận ra được lọ (1) đựng dung dịch $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$; lọ (6) đựng dung dịch $\text{Cd}(\text{NO}_3)_2$. Các phương trình hóa học xảy ra:</p> $\text{Al}^{3+} + 3\text{OH}^- \rightarrow \text{Al}(\text{OH})_3\downarrow \quad (4)$ $\text{Al}(\text{OH})_3 + \text{OH}^- \rightarrow [\text{Al}(\text{OH})_4]^- \quad (5)$ $\text{Zn}^{2+} + 2\text{OH}^- \rightarrow \text{Zn}(\text{OH})_2\downarrow \quad (6)$ $\text{Zn}(\text{OH})_2 + 2\text{OH}^- \rightarrow [\text{Zn}(\text{OH})_4]^{2-} \quad (7)$ $\text{Cd}^{2+} + 2\text{OH}^- \rightarrow \text{Cd}(\text{OH})_2\downarrow \quad (8)$ <p>Còn lại 2 dung dịch $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$, $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$. Nhận biết mỗi dung dịch muối này:</p> <p>Thí nghiệm 4: Cách làm tương tự như thí nghiệm 1 nhưng thay dung dịch HCl bằng dung dịch NH_3. Nhỏ từ từ dung dịch NH_3 cho đến dư vào từng dung dịch $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$, $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$ đựng trong 2 ống nghiệm, dung dịch muối nào tạo ra kết tủa không tan là dung dịch $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$ (2), còn dung dịch nào tạo thành kết tủa, sau đó kết tủa tan thì đó là dung dịch $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$ (4).</p> <p>Các phương trình hóa học xảy ra:</p> $\text{Al}^{3+} + 3\text{NH}_3 + 3\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Al}(\text{OH})_3\downarrow + 3\text{NH}_4^+ \quad (9)$ $\text{Zn}^{2+} + 2\text{NH}_3 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Zn}(\text{OH})_2\downarrow + 2\text{NH}_4^+ \quad (10)$ $\text{Zn}(\text{OH})_2 + 4\text{NH}_3 \rightarrow [\text{Zn}(\text{NH}_3)_4]^{2+} + 2\text{OH}^- \quad (11)$	0,5
8.2	<p>Cho X phản ứng với O_2 được Y vậy X có tính khử.</p> <p>X và Y khi thủy phân đều ra 2 axit vậy X là hợp chất của 2 phi kim. Axit A phản ứng với AgNO_3 tạo ↓ trắng (C) tan trong NH_3. Vậy (C) là AgCl và A là HCl do đó trong X chứa Cl.</p> <p>Vì Cl có số oxi hoá âm vậy nguyên tố phi kim còn lại là có số oxi hoá dương nên axit B là</p>	1,0

	<p>axít có oxì. Muối D phản ứng với AgNO_3 tạo ↓ vàng vậy muối D là muối PO_4^{3-} nên axít B là H_3PO_4. Vậy X là hợp chất của P và Cl.</p> <p>Với M_X trong khoảng trên nên X là PCl_3; Y là POCl_3.</p> <p>Thuỷ phân X được axít G và A vậy G là H_3PO_3</p> <p>Các phản ứng minh hoạ:</p> $\text{PCl}_3 + \frac{1}{2} \text{O}_2 \rightarrow \text{POCl}_3$ $\text{POCl}_3 + 3\text{HOH} \xrightarrow{t^0} \text{H}_3\text{PO}_4 + 3\text{HCl}$ $\text{HCl} + \text{AgNO}_3 \rightarrow \text{AgCl} + \text{HNO}_3$ $\text{AgCl} + 2\text{NH}_3 \rightarrow [\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{Cl}$ $\text{H}_3\text{PO}_4 + 3\text{NaOH} \rightarrow \text{Na}_3\text{PO}_4 + 3\text{H}_2\text{O}$ $\text{Na}_3\text{PO}_4 + 3\text{AgNO}_3 \rightarrow \text{Ag}_3\text{PO}_4 \downarrow \text{vàng} + 3\text{NaNO}_3$ $\text{PCl}_3 + 3\text{HOH} \rightarrow \text{H}_3\text{PO}_3 + 3\text{HCl}$ $4\text{H}_3\text{PO}_3 \xrightarrow{t^0} \text{PH}_3 + 3\text{H}_3\text{PO}_4$	
8.3	Cơ chế cộng electronphin + chuyển vị	0,5