

ĐỀ CHÍNH THỨC

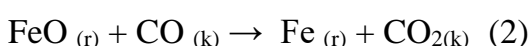
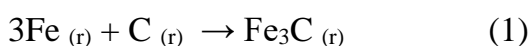
Thời gian làm bài: 180 phút (không kể thời gian giao đề)
(Đề thi có 04 trang, gồm 10 câu)
Ngày thi: 25 tháng 4 năm 2022

Câu 1: (2 điểm)

- Nguyên tử của nguyên tố phi kim Y có electron cuối cùng có bộ 4 số lượng tử thỏa mãn $m + \ell = 1$ và $n + m_s = 5/2$. (qui ước các giá trị m từ thấp đến cao).
 - Xác định số hiệu nguyên tử và gọi tên Y.
 - Viết cấu hình electron phân tử cho phân tử Y_2 (khí) và kiểm chứng bậc liên kết, tính thuận từ của Y_2 .
 - Khi phân tử Y_2 mất 1 electron thì khoảng cách giữa 2 nguyên tử trong phân tử sẽ biến đổi thế nào?
- 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 điểm)

Ở giai đoạn cuối của quá trình lò cao, gang đúc được tạo thành theo phản ứng:



Các giá trị biến thiên enthalpy tạo thành chuẩn và entropy chuẩn của các chất trên ở 298,15K được cho trong bản sau

Chất	FeO	CO	CO ₂	Fe	C	Fe ₃ C
ΔH_f^0 , kJ/mol	-266	-110	-393	0	0	31
S_f^0 , J/mol.K	57	198	214	24	6	101

- Tính năng lượng Gibbs và hằng số cân bằng của các phản ứng (1), (2) và (3).
- Giả sử ΔH và ΔS không phụ thuộc vào nhiệt độ phản ứng, hãy ước tính nhiệt độ tự diễn của các phản ứng (1), (2) và (3).
- Xác định giá trị nhiệt độ T mà tại đó nồng độ CO₂ trong hệ là $1,05 \cdot 10^{-2}$ % thể tích và áp suất tổng là 1 atm.
- Tại nhiệt độ T trên, xác định phản ứng chiếm ưu thế. Tính độ chuyển hóa của FeO thành Fe (α) của phản ứng này (biết $p(CO) + p(CO_2) = 1 \text{ atm}$).

Câu 3: (2 điểm)

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

t(s)	1000	3000	10000	20000
$C_A \text{ (M)}$	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

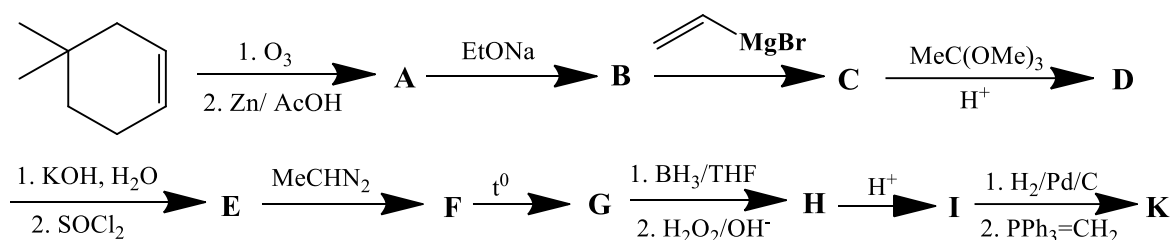
- Xác định bậc của A, B và bậc chung của phản ứng.
 - Tính tốc độ của phản ứng và thời gian phản ứng để nồng độ chất A giảm đi một nửa, biết $C_A = 3,62 \cdot 10^{-2} \text{ mol.l}^{-1}$ và $C_B = 4,95 \text{ mol.l}^{-1}$.
2. Ở 25°C một phản ứng đã cho sẽ kết thúc sau 2,5 giờ. Chấp nhận hệ số nhiệt độ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

Câu 4: (2 điểm)

- Sục khí (A) vào dung dịch (B) có màu nâu vàng, thu được chất rắn (C) màu vàng và dung dịch (D). Khí (X) có màu vàng lục tác dụng với khí (A) tạo ra (C) và (F). Nếu (X) tác dụng với (A) trong nước tạo ra (Y) và (F), rồi thêm $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ vào dung dịch thì có kết tủa trắng. Khí (A) tác dụng với dung dịch chất (G) là muối nitrat kim loại tạo ra kết tủa (H) màu đen. Đốt cháy (H) bởi oxi ta được chất lỏng (I) màu trắng bạc. Xác định A, B, C, F, G, H, I, X, Y và viết phương trình hóa học của các phản ứng.
- Với thành phần $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_2(\text{NH}_3)_2\text{Br}_2]^+$, ion này có 5 đồng phân hình học; trong đó một đồng phân hình học lại có hai đồng phân quang học; tất cả các dạng đồng phân trên đều có cấu tạo bát diện đều.
 - Vẽ công thức cấu tạo của mỗi đồng phân trên và gọi tên.
 - Hãy giải thích cấu tạo bát diện của phức bằng thuyết lai hóa.

Câu 5: (2 điểm)

1. Hirsuten là 1 hydrocacbon chứa 3 vòng 5 cạnh (chung cạnh), nó đã được nhà hóa học Tomas Hudlicky tổng hợp theo sơ đồ sau:

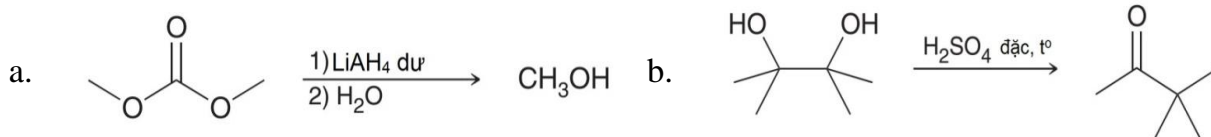


2. Cho hợp chất A ($\text{C}_8\text{H}_{10}\text{O}_3$) chỉ chứa vòng 5 cạnh tác dụng với mCPBA thu được hợp chất B ($\text{C}_8\text{H}_{10}\text{O}_4$), B không cho phản ứng iodoform. Đun nóng B với dung dịch NaOH loãng, sau đó axit hóa sản phẩm tạo thành thu được hợp chất C. Cho C tác dụng với dung dịch HIO_4 thu được hai hợp chất D và E đều không quang hoạt và có cùng công thức phân tử $\text{C}_4\text{H}_6\text{O}_3$. Cả D và E đều tác dụng được với dung dịch

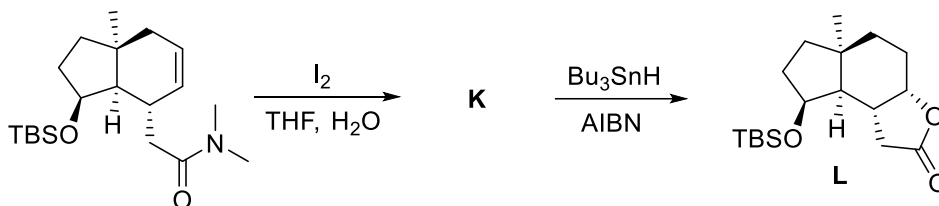
NaHCO₃ để giải phóng CO₂ nhưng chỉ có **D** phản ứng được với AgNO₃/NH₃. Cho **E** tác dụng với I₂/NaOH rồi axit hóa sản phẩm tạo thành thu được axit axetic. Biện luận và vẽ công thức cấu tạo của các chất **A**, **B**, **C**, **D** và **E**.

Câu 6: (2 điểm)

1. Vẽ cơ chế cho chuyển hóa sau:



2. Xác định **K** và đề xuất cơ chế cho chuyển hóa **K** → **L** (TBSO = t-BuMe₂SiO)

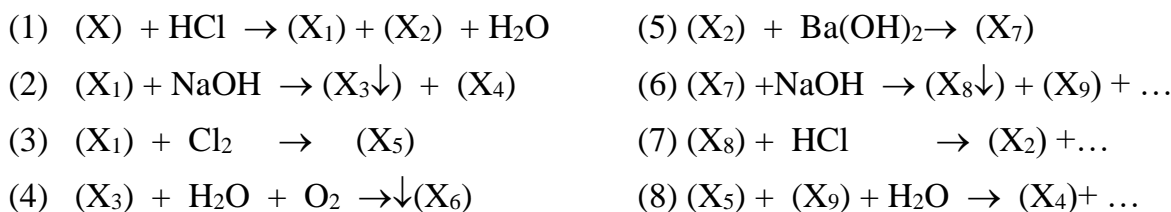


Câu 7: (2 điểm)

1. Nêu hiện tượng, viết phương trình hóa học cho các thí nghiệm (mỗi thí nghiệm chỉ viết 1 phương trình)

- Cho 2a mol kim loại natri vào dung dịch chứa a mol amoni hidrosunfat.
- Cho hỗn hợp dạng bột gồm oxit sắt từ và đồng (dư) vào dung dịch axit clohidric dư.
- Cho b mol kim loại bari vào dung dịch chứa b mol phenylamoni sunfat.
- Trộn dung dịch natri hidrosunfat vào dung dịch bari phenolat.

2. Cho sơ đồ các phương trình hóa học:



Hoàn thành các phương trình hóa học và cho biết các chất X, X₁, ..., X₉.

Câu 8: (2 điểm)

Cho 37,2 gam hỗn hợp X gồm: R, FeO, CuO (R là kim loại chỉ có hóa trị II, hidroxit của R không có tính lưỡng tính) vào 500 gam dung dịch HCl 14,6 % (HCl dùng dư), sau phản ứng thu được dung dịch A, chất rắn B nặng 9,6 gam (chỉ chứa một kim loại) và 6,72 lít H₂ (đktc). Cho dung dịch A tác dụng với dung dịch KOH dư, thu được kết tủa D. Nung kết tủa D trong không khí đến khối lượng không đổi thu được 34 gam chất rắn E gồm hai oxit.

- Tìm R và % khối lượng của mỗi chất trong hỗn hợp X.
- Tính nồng độ phần trăm của các chất trong dung dịch A.

Câu 9: (2 điểm)

Hòa tan hoàn toàn 27,04 gam hỗn hợp X gồm Mg, Al, Al₂O₃, Mg(NO₃)₂ vào dung dịch chứa hai chất tan NaNO₃ và 1,08 mol H₂SO₄(loãng). Sau khi kết thúc các phản ứng, thu được dung dịch Y chỉ chứa các muối và 0,28 mol hỗn hợp Z gồm N₂O, H₂.

Tỷ khối của Z so với H_2 bằng 10. Dung dịch Y tác dụng tối đa với dung dịch chứa 2,28 mol NaOH, thu được 27,84 gam kết tủa. Tính phần trăm khối lượng của nhôm kim loại có trong X.

Câu 10: (2 điểm)

- Đốt cháy hết 13,36 gam hỗn hợp X gồm axit metacrylic, axit adipic, axit axetic và glyxerol (trong đó số mol axit metacrylic bằng số mol axit axetic) bằng oxi dư, thu được hỗn hợp Y gồm khí và hơi, dẫn Y vào dung dịch chứa 0,38 mol $Ba(OH)_2$, thu được 49,25 gam kết tủa và dung dịch Z. Đun nóng Z lại xuất hiện kết tủa. Cho 13,36 gam hỗn hợp X tác dụng với 140 ml dung dịch KOH 1M, cô cạn dung dịch thu được m gam chất rắn khan. Biết các phản ứng xảy ra hoàn toàn. Tính giá trị của m.
- Este A_1 tạo bởi 2 axit cacboxylic X_1 , Y_1 đều đơn chức, mạch hở và ancol Z_1 . Xà phòng hóa hoàn toàn m gam A_1 bằng dung dịch NaOH, thu được dung dịch B_1 . Cô cạn dung dịch B_1 , rồi nung trong NaOH khan dư, có xúc tác CaO, thu được chất rắn R_1 và hỗn hợp khí K_1 gồm 2 hiđrocacbon có tỉ khối so với O_2 là 0,625. Dẫn khí K_1 lội qua dung dịch nước brom dư thấy có 0,24 mol một chất khí thoát ra. Cho toàn bộ lượng chất rắn R_1 tác dụng với dung dịch H_2SO_4 loãng dư, thu được 0,36 mol khí CO_2 . Để đốt cháy hoàn toàn 2,76 gam ancol Z_1 cần dùng vừa đủ 0,105 mol O_2 , thu được CO_2 và nước có tỉ lệ khối lượng tương ứng là 11:6. Cho các phản ứng xảy ra hoàn toàn. Viết các phương trình phản ứng và tìm công thức cấu tạo của X_1 , Y_1 , Z_1 và A_1 .

HẾT

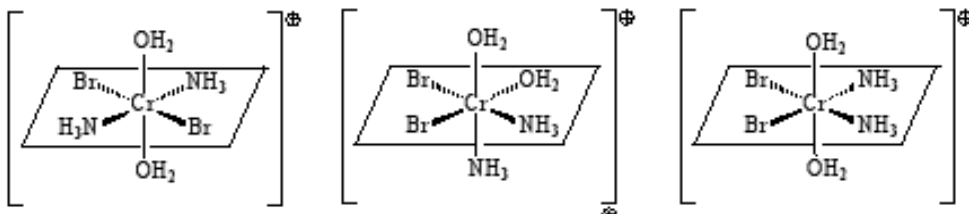
Chúc các em làm bài đạt kết quả cao!

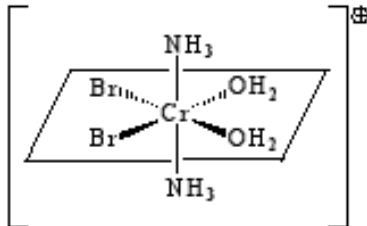
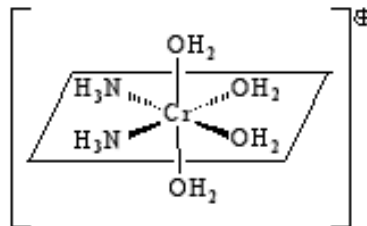
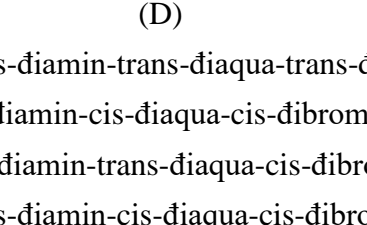
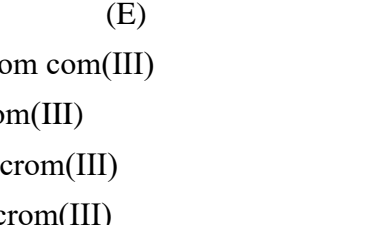
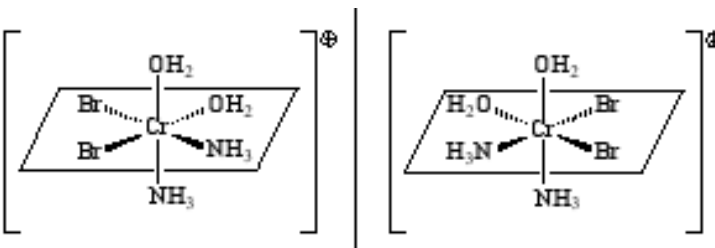
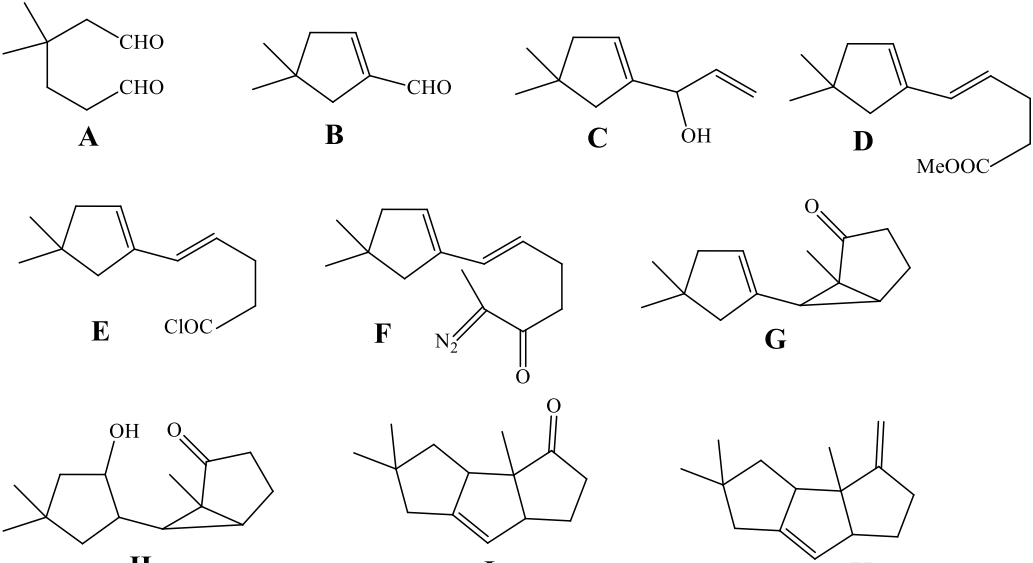
ĐÁP ÁN

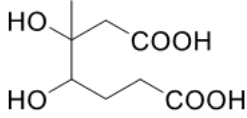
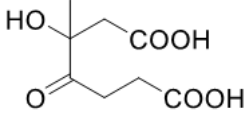
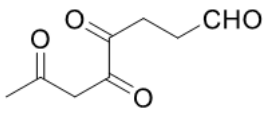
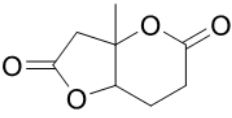
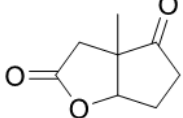
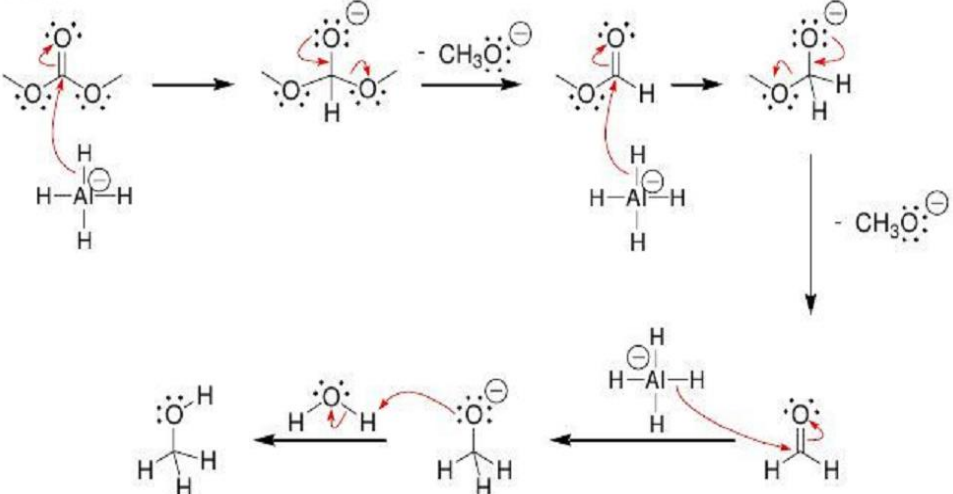
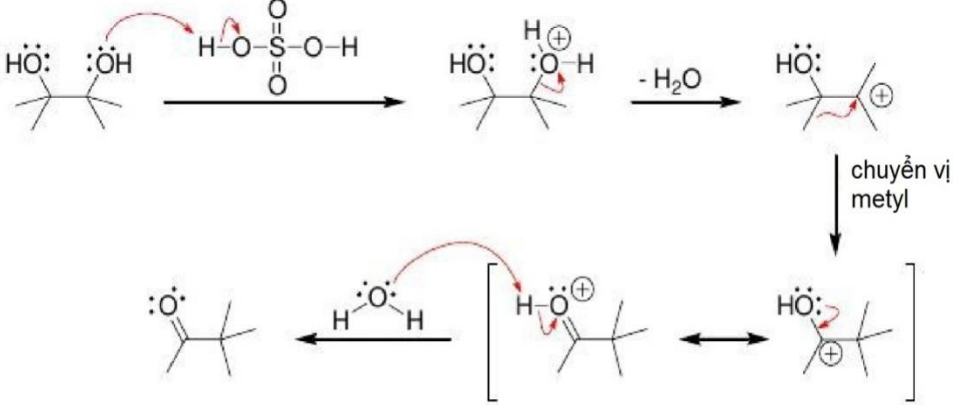
Thời gian làm bài: 180 phút (không kể thời gian giao đề)
Ngày thi: 25 tháng 4 năm 2022

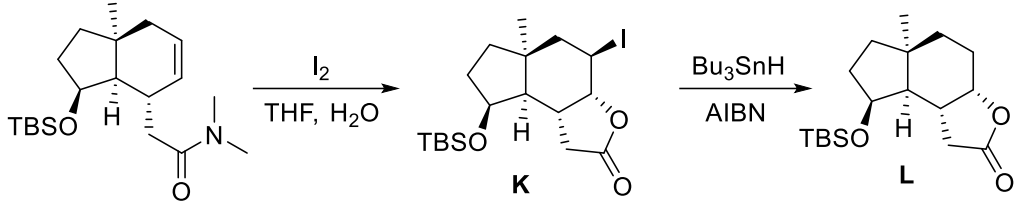
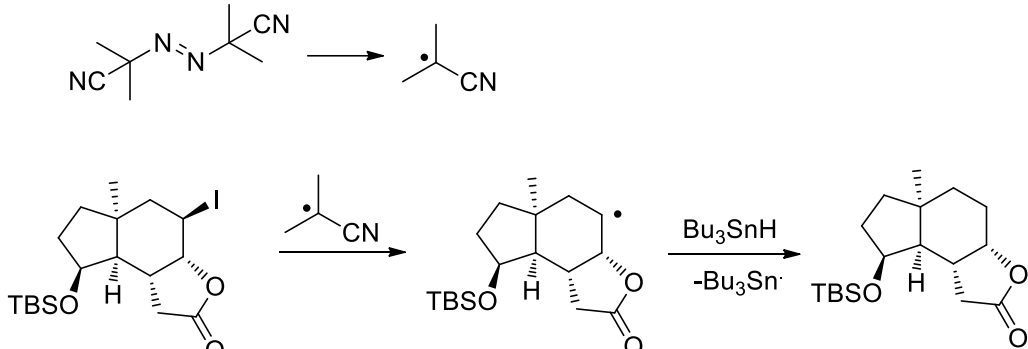
Câu	NỘI DUNG	Điểm
1.1	<p>a. Theo đề $n + m_s = 5/2$:</p> <p>+ Nếu $m_s = 1/2 \rightarrow n = 2 \rightarrow \ell = 1 \rightarrow m = 0$ $\rightarrow Y$ có cấu hình electron: $1s^2 2s^2 2p^2 \rightarrow Z = 6 \rightarrow Y$ là Cacbon.</p> <p>+ Nếu $m_s = -1/2 \rightarrow n = 3 \rightarrow \ell = 1 \rightarrow m = 0$ $\rightarrow Y$ có cấu hình electron: $1s^2 2s^2 2p^2 3s^2 3p^5 \rightarrow Z = 17 \rightarrow Y$ là Clo.</p>	0,5
	<p>b. Vì Y tạo phân tử khí dạng Y_2 nên đó là khí clo (Cl_2) Cấu hình electron phân tử Cl_2: $\sigma_s^2 \sigma_s^{*2} \sigma_z^2 \pi_x^2 \pi_y^2 \pi_x^{*2} \pi_y^{*2}$ \rightarrow Bậc liên kết: $N_{Cl_2} = \frac{1}{2}(8 - 6) = 1$ Vì trong phân tử không có electron độc thân nên Cl_2 có tính nghịch từ.</p>	0,25
	<p>c. Khi Cl_2 mất 1e thì cấu hình sẽ là: $\sigma_s^2 \sigma_s^{*2} \sigma_z^2 \pi_x^2 \pi_y^2 \pi_x^{*2} \pi_y^{*1}$ \rightarrow Bậc liên kết: $N_{Cl_2} = \frac{1}{2}(8 - 5) = 1,5$ \rightarrow Bậc liên kết tăng làm khoảng cách giữa 2 nguyên tử Clo ngắn lại.</p>	0,25
1.2	<p>Từ $\Delta E = \frac{hc}{\lambda} = \frac{6,6261 \cdot 10^{-34} \text{ Js} \times 2,9979 \cdot 10^8 \text{ m/s}}{253,4 \cdot 10^{-9} \text{ m}} = 7,839 \cdot 10^{-19} \text{ J}$</p> <p>$\Delta E = -13,6 \text{ eV} \times 1,602 \cdot 10^{-19} \text{ J/eV} \times Z^2 \times \left(\frac{1}{n_t^2} - \frac{1}{n_c^2} \right) = -2,178 \cdot 10^{-18} \text{ J} \times 16 \times \left(\frac{1}{n_t^2} - \frac{1}{25} \right)$</p> <p>$\Rightarrow -7,839 \cdot 10^{-19} \text{ J} = -2,178 \cdot 10^{-18} \text{ J} \times 16 \times \left(\frac{1}{n_t^2} - \frac{1}{25} \right)$</p> <p>$\Leftrightarrow \frac{7,839 \cdot 10^{-19} \text{ J}}{2,178 \cdot 10^{-18} \text{ J} \times 16} + \frac{1}{25} = \frac{1}{n_t^2}$</p> <p>$\Rightarrow n = 4$</p>	0,5
1.3	<p>Giải đồ MO và AO của các phân tử, ion, và nguyên tử:</p> <p style="text-align: center;"> O_2 O_2^- O_2^+ O </p>	0,5
	<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. 	
2.1	<p>Xét phản ứng: $3Fe_{(r)} + C_{(r)} \rightarrow Fe_3C_{(r)}$ (1)</p> $\Delta H_1^0 = \Delta H_{f,Fe_3C_{(r)}} = 31 \text{ kJ. mol}^{-1}$ $\Delta S_1^0 = S_{Fe_3C_{(r)}} - 3S_{Fe_{(r)}} - S_{C_{(r)}} = 23 \text{ J. K}^{-1}. \text{ mol}^{-1}$ $\Delta G_1^0 = \Delta H_1^0 - T. \Delta S_1^0 = 24146 \text{ J. mol}^{-1}$ <p>Các chất trong phản ứng đều ở pha rắn nên không có K_P.</p> <p>Xét phản ứng: $FeO_{(r)} + CO_{(k)} \rightarrow Fe_{(r)} + CO_{2(k)}$ (2)</p> $\Delta H_2^0 = \Delta H_{f,CO_2(k)} - \Delta H_{f,FeO_{(r)}} - \Delta H_{f,CO_{(k)}} = -17 \text{ kJ. mol}^{-1}$ $\Delta S_2^0 = S_{CO_2(k)} + S_{Fe_{(r)}} - S_{FeO_{(r)}} - S_{CO_{(k)}} = -17 \text{ J. K}^{-1}. \text{ mol}^{-1}$ $\Delta G_2^0 = \Delta H_2^0 - T. \Delta S_2^0 = -11934 \text{ J. mol}^{-1}$ $K_{P(2)} = 123,57$ <p>Xét phản ứng: $FeO_{(r)} + C_{(r)} \rightarrow Fe_{(r)} + CO_{(k)}$ (3)</p> $\Delta H_3^0 = \Delta H_{f,CO_{(k)}} - \Delta H_{f,FeO_{(r)}} = 156 \text{ kJ. mol}^{-1}$ $\Delta S_3^0 = S_{CO_{(k)}} + S_{Fe_{(r)}} - S_{FeO_{(r)}} - S_{C_{(r)}} = 159 \text{ J. K}^{-1}. \text{ mol}^{-1}$ $\Delta G_3^0 = \Delta H_3^0 - T. \Delta S_3^0 = 108618 \text{ J. mol}^{-1}$ $K_{P(3)} = 9,13.10^{-20}$	0,75
2.2	<p>Phản ứng tự diễn biến khi : $\Delta G_T^0 = \Delta H^0 - T. \Delta S^0 < 0 \Rightarrow T > \frac{\Delta H^0}{\Delta S^0}$</p> $T_1 > \frac{31000}{23} = 1348K ; T_2 > \frac{17000}{17} = 1000K ; T_3 > \frac{156000}{159} = 981K$	0,25
2.3	<p>Ta có: $K_3 = p(CO)$; $K_2 = \frac{p(CO_2)}{p(CO)} \Rightarrow p(CO_2) = K_2 K_3$</p> $\Rightarrow \ln p(CO_2) = \ln K_2 + \ln K_3 = -\frac{\Delta G_2^0 + \Delta G_3^0}{RT} \Rightarrow T = -\frac{\Delta G_2^0 + \Delta G_3^0}{R \ln p(CO_2)}$ $p(CO_2) = p_{\text{toàn phần}} \phi(CO_2) = 1,1,05.10^{-4} = 1,05.10^{-4} \text{ atm}$ $\Rightarrow T = \frac{11934 - 108618}{8,314 \cdot \ln(1,05 \cdot 10^{-4})} = 1269K$	0,5
2.4	<p>Tại 1269K: $\ln K_2 = \frac{11934}{8,314 \cdot 1269} \Rightarrow K_2 = 3,1$</p> $\ln K_3 = \frac{-108618}{8,314 \cdot 1269} \Rightarrow K_3 = 3,38. 10^{-5}$ <p>Vì $K_2 \gg K_3$ nên phản ứng chiếm ưu thế là phản ứng (2)</p> $FeO_{(r)} + CO_{(k)} \rightarrow Fe_{(r)} + CO_{2(k)} K_2 = \frac{p(CO_2)}{p(CO)} ;$ <p>Độ chuyển hóa $\alpha = \frac{p(CO_2)}{p^0(CO)} = \frac{K_2}{K_2 + 1} = 0,756 (75,6\%)$</p>	0,5
3.1	<p>a. Giả sử phương trình động học của phản ứng có dạng $v = k [A]^\alpha [B]^\beta$.</p> <p>Vì $[B]_0 \gg [A]_0$ nên $v = k' [A]^\alpha ; k' = k [B]_0^\beta$</p>	0,25

	<p>Sử dụng phương pháp thế (thí nghiệm 1):</p> <table border="1" data-bbox="311 161 1343 564"> <tr> <td colspan="2">t(s)</td> <td>1000</td> <td>3000</td> <td>10000</td> <td>20000</td> </tr> <tr> <td colspan="2">C_A (M)</td> <td>0,0122</td> <td>0,0113</td> <td>0,0089</td> <td>0,0069</td> </tr> <tr> <td>α = 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>α = 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>α = 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> </table> <p>Kết quả tính cho thấy chỉ ở trường hợp α = 2, k' có giá trị coi như không đổi. ⇒ α = 2; $k \times [B]_{0,TN1}^\beta = \bar{k}'_1 = 3,30 \cdot 10^{-3} \text{ l. mol}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$</p>	t(s)		1000	3000	10000	20000	C _A (M)		0,0122	0,0113	0,0089	0,0069	α = 0	$k' = \frac{1}{t}([A]_0 - [A])$	$5 \cdot 10^{-7}$	$4,66 \cdot 10^{-7}$	$3,8 \cdot 10^{-7}$	$2,9 \cdot 10^{-7}$	α = 1	$k' = \frac{1}{t} \ln \frac{[A]_0}{[A]}$	$4,02 \cdot 10^{-5}$	$3,89 \cdot 10^{-5}$	$3,55 \cdot 10^{-5}$	$3,05 \cdot 10^{-5}$	α = 2	$k = \frac{1}{t} \times \frac{[A]_0 - [A]}{[A]_0 \cdot [A]}$	$3,23 \cdot 10^{-3}$	$3,25 \cdot 10^{-3}$	$3,36 \cdot 10^{-3}$	$3,35 \cdot 10^{-3}$	0,5
t(s)		1000	3000	10000	20000																											
C _A (M)		0,0122	0,0113	0,0089	0,0069																											
α = 0	$k' = \frac{1}{t}([A]_0 - [A])$	$5 \cdot 10^{-7}$	$4,66 \cdot 10^{-7}$	$3,8 \cdot 10^{-7}$	$2,9 \cdot 10^{-7}$																											
α = 1	$k' = \frac{1}{t} \ln \frac{[A]_0}{[A]}$	$4,02 \cdot 10^{-5}$	$3,89 \cdot 10^{-5}$	$3,55 \cdot 10^{-5}$	$3,05 \cdot 10^{-5}$																											
α = 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 α = 2</p> $k \times [B]_{0,TN2}^\beta = \bar{k}'_2 = 3,305 \cdot 10^{-3} \text{ l. mol}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$ $\frac{k'_1}{k'_2} = \frac{[B]_{0,TN1}^\beta}{[B]_{0,TN2}^\beta} = 1 \quad \text{Vì } [B]_{0,TN1} \neq [B]_{0,TN2} \text{ nên } \beta = 0 \text{ và } k = \bar{k}'$ <p>Vậy bậc riêng của A là 2, của B là 0, bậc chung của phản ứng là 2</p>	0,25																														
	<p>b. Từ phương trình động học: $v = k \cdot [A]^2$ ⇒ $v = 3,305 \cdot 10^{-3} \text{ l mol}^{-1} \text{ s}^{-1} \times (3,62 \cdot 10^{-2} \text{ mol.l}^{-1})^2 = 4,33 \cdot 10^{-6} \text{ mol.l}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$</p> $t_{1/2} = \frac{1}{k \cdot [A]_0} = \frac{1}{3,305 \cdot 10^{-3} \cdot 3,62 \cdot 10^{-2}} = 8358 \text{ s}$	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> $\frac{2,5 \cdot 60}{20} = 3^{\frac{T_2 - 25}{10}} \Rightarrow T_2 = 43,3^\circ \text{C}$	0,5																														
4.1	<p>A: H₂S; B: FeCl₃; C: S; F: HCl; G: Hg(NO₃)₂; H: HgS; I: Hg; X: Cl₂; Y: H₂SO₄</p>	0,5																														
	<p>Phương trình hóa học của các phản ứng :</p> $\text{H}_2\text{S} + 2\text{FeCl}_3 \rightarrow 2\text{FeCl}_2 + \text{S} + 2\text{HCl} \quad (1)$ $\text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{S} \rightarrow \text{S} + 2\text{HCl} \quad (2)$ $4\text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{S} + 4\text{H}_2\text{O} \rightarrow 8\text{HCl} + \text{H}_2\text{SO}_4 \quad (3)$ $\text{BaCl}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{BaSO}_4 \downarrow + 2\text{HCl} \quad (4)$ $\text{H}_2\text{S} + \text{Hg}(\text{NO}_3)_2 \rightarrow \text{HgS} \downarrow + 2\text{HNO}_3 \quad (5)$ $\text{HgS} + \text{O}_2 \xrightarrow{t^0} \text{Hg} + \text{SO}_2 \quad (6)$	0,5																														
4.2	<p>a. 5 đồng phân hình học của phức $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_2(\text{NH}_3)_2\text{Br}_2]^+$ là:</p> 	0,5																														

	<p>(A)  (B) </p> <p>(D)  (E) </p> <p>A: trans-điamin-trans-điaqua-trans-đibrom crom(III) B: cis-điamin-cis-điaqua-cis-đibrom crom(III) C : cis-điamin-trans-điaqua-cis-đibrom crom(III) D: trans-điamin-cis-điaqua-cis-đibrom crom(III) E: cis-điamin-cis-điaqua--trans-đibrom crom(III)</p>	
	<p>Trong 5 đồng phân hình học trên thì B có hai đồng phân quang học có cấu tạo B₁, B₂ như sau:</p> <p></p> <p>B₁ B₂</p>	0,25
	<p>b. Giải thích hình dạng bát diện đều của phức:</p> <p>Cr^{3+} có cấu hình electron: $[Ar]3d^34s^04p^04d^0$.</p> <p>Vì NH_3, Br^-, H_2O đều là các phối tử trường yếu nên cả 3 electron tự do trên 3 obitan 3d của Cr^{3+} không bị ghép đôi. Khi tham gia tạo phức với các phối tử này, Cr^{3+} có sự lai hóa giữa 2 obitan 3d với 1 obitan 4s và 3 obitan 4p, tạo thành 6 obitan lai hóa trong d^2sp^3, hướng về 6 đỉnh của hình bát diện có tâm là Cr. Liên kết hình thành giữa phối tử và ion trung tâm là liên kết cho nhận giữa cặp e không liên kết của phối tử và AO lai hóa trống của ion trung tâm.</p>	0,25
5.1	<p></p>	1,0

<p>5.2</p>	<p>+) D và E tác dụng được với NaHCO_3 giải phóng CO_2, vậy D, E có nhóm COOH.</p> <p>+) D phản ứng với $\text{AgNO}_3/\text{NH}_3 \rightarrow$ D có nhóm CHO.</p> <p>+) E có phản ứng của iodoform \rightarrow E có nhóm $\text{CH}_3 - \text{CO}$.</p> <p>+) D: $\text{HO} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{COOH}$; E: $\text{CH}_3\text{COCH}_2\text{COOH}$</p> <p>+) C + $\text{HIO}_4 \rightarrow$ D và E</p> <p>Vậy C có thể có các công thức sau:</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>C1</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>C2</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>C3</p> </div> </div> <p>Vì C được tạo thành khi xử lý B với $\text{NaOH}/\text{H}_3\text{O}^+$ nên B phải là dilacton (có 4 nguyên tử O), nên C₁ chính là C. Vì B là sản phẩm của A do phản ứng Bayer – Villiger và A chỉ chứa vòng 5 cạnh nên công thức của B và A tương ứng là:</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>B</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>A</p> </div> </div>	<p>1,0</p>
<p>6.1</p>	<p>a.</p> 	<p>0,5</p>
	<p>b.</p> 	<p>0,5</p>

6.2	 <p>Cơ chế cho chuyển hóa K → L</p> 	1,0
7.1	<p>a. Có khí mùi khai thoát ra $2\text{Na} + \text{NH}_4\text{HSO}_4 \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{NH}_3 + \text{H}_2$</p> <p>b. Hỗn hợp bột tan một phần(Cu dư), dung dịch chuyển sang màu xanh $\text{Fe}_3\text{O}_4 + \text{Cu} + 8\text{HCl} \rightarrow 3\text{FeCl}_2 + \text{CuCl}_2 + 4\text{H}_2\text{O}$</p> <p>c. Xuất hiện kết tủa trắng, kết tủa lỏng(phân lớp), khí bay ra $\text{Ba} + (\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_3)_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{BaSO}_4\downarrow + \text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2\downarrow + \text{H}_2$</p> <p>d. Xuất hiện kết tủa trắng, kết tủa lỏng(phân lớp) $2\text{NaHSO}_4 + (\text{C}_6\text{H}_5\text{O})_2\text{Ba} \rightarrow \text{BaSO}_4\downarrow + 2\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}\downarrow + \text{Na}_2\text{SO}_4$</p>	0,25 0,25 0,25 0,25
7.2	<p>Các phương trình phản ứng:</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) $\text{FeCO}_3 + 2\text{HCl} \rightarrow \text{FeCl}_2 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ (2) $\text{FeCl}_2 + 2\text{NaOH} \rightarrow \text{Fe(OH)}_2 + 2\text{NaCl}$ (3) $2\text{FeCl}_2 + \text{Cl}_2 \rightarrow 2\text{FeCl}_3$ (4) $4\text{Fe(OH)}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2 \rightarrow 4\text{Fe(OH)}_3\downarrow$ (5) $2\text{CO}_2 + \text{Ba(OH)}_2 \rightarrow \text{Ba(HCO}_3)_2$ (6) $\text{Ba(HCO}_3)_2 + 2\text{NaOH} \rightarrow \text{BaCO}_3\downarrow + \text{Na}_2\text{CO}_3 + 2\text{H}_2\text{O}$ (7) $\text{BaCO}_3 + 2\text{HCl} \rightarrow \text{BaCl}_2 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ (8) $2\text{FeCl}_3 + 3\text{Na}_2\text{CO}_3 + 3\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{Fe(OH)}_3\downarrow + 3\text{CO}_2 + 6\text{NaCl}$ 	0,75
	<p>Các chất: X: FeCO_3 X1: FeCl_2 X2: CO_2 X3: Fe(OH)_2 X4: NaCl X5: FeCl_3 X6: Fe(OH)_3 X7: $\text{Ba(HCO}_3)_2$ X8: BaCO_3 X9: Na_2CO_3</p>	0,25
8	<p>a. Tìm R và % khối lượng các chất trong X</p> <p>$n_{\text{HCl}} = (500.14,6)/(100.36,5) = 2 \text{ mol}; n_{\text{H}_2} = 6,72/22,4 = 0,3 \text{ mol}$</p> <p>+) Cho X + dd HCl dư:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Vì sản phẩm có H_2, nên R là kim loại đứng trước H trong dãy hoạt động hoá học, nên R đứng trước cả Cu. - Vì axit dư nên sau phản ứng không thể có R dư, mà 9,6 gam chất rắn B chỉ chứa một kim loại, suy ra phải có phản ứng của R với muối CuCl_2 tạo ra Cu kim loại và hidroxit của R sẽ không tan trong nước (ở đây FeCl_2 chưa phản ứng với R do mức độ phản ứng của CuCl_2 với R cao hơn so với FeCl_2). Do đó B là Cu. 	0,5

	<p>- Dung dịch A có RCl_2, FeCl_2 và HCl dư. Vì dung dịch A tác dụng với KOH dư thu kết tủa D, sau đó nung D đến hoàn toàn thu được 34 gam chất rắn E gồm 2 oxit, suy ra 2 oxit này là RO và Fe_2O_3. Như vậy trong dung dịch A không có CuCl_2</p> $\text{R} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{RCl}_2 + \text{H}_2 \quad (1)$ $\text{FeO} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{FeCl}_2 + \text{H}_2\text{O} \quad (2)$ $\text{CuO} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{CuCl}_2 + \text{H}_2\text{O} \quad (3)$ $\text{R} + \text{CuCl}_2 \rightarrow \text{RCl}_2 + \text{Cu} \quad (4)$	
	<p>+) Cho dung dịch A tác dụng dung dịch KOH dư:</p> $\text{HCl} + \text{KOH} \rightarrow \text{KCl} + \text{H}_2\text{O} \quad (5)$ $\text{RCl}_2 + 2\text{KOH} \rightarrow \text{R(OH)}_2 + 2\text{KCl} \quad (6)$ $\text{FeCl}_2 + 2\text{KOH} \rightarrow \text{Fe(OH)}_2 + 2\text{KCl} \quad (7)$ <p>Nung kết tủa ngoài không khí:</p> $\text{R(OH)}_2 \xrightarrow{t^0} \text{RO} + \text{H}_2\text{O} \quad (8)$ $2\text{Fe(OH)}_2 + \frac{1}{2} \text{O}_2 \xrightarrow{t^0} \text{Fe}_2\text{O}_3 + 2\text{H}_2\text{O} \quad (9)$ <p>E gồm hai oxit: RO và Fe_2O_3; $n_{\text{Cu}} = 9,6/64 = 0,15 \text{ mol}$</p> <p>Theo pư (3),(4): $n_{\text{CuO}} = n_{\text{CuCl}_2} = n_{\text{Cu}} = 0,15 \text{ mol}$</p> <p>Theo pư (1), (4): $n_{\text{RCl}_2} = n_{\text{R}} = n_{\text{H}_2} + n_{\text{CuCl}_2} = 0,3 + 0,15 = 0,45 \text{ mol}$</p> <p>Theo pư (6)(8): $n_{\text{RO}} = n_{\text{R(OH)}_2} = n_{\text{RCl}_2} = 0,45 \text{ mol}$</p>	0,5
	<p>+) Đặt n_{FeO} ban đầu = $x \text{ mol}$</p> <p>Theo các phản ứng (2),(7),(9): $n_{\text{Fe}_2\text{O}_3} = \frac{1}{2} \cdot n_{\text{FeO}} = 0,5x \text{ (mol)}$</p> <p>Ta có: $m_{\text{E}} = m_{\text{RO}} + m_{\text{Fe}_2\text{O}_3} = 0,45 \cdot (M_{\text{R}} + 16) + 0,5x \cdot 160 = 34 \text{ gam} \quad (*)$</p> <p>$m_{\text{X}} = m_{\text{R}} + m_{\text{FeO}} + m_{\text{CuO}} = 0,45 \cdot M_{\text{R}} + 72x + 80 \cdot 0,15 = 37,2 \text{ gam} \quad (**)$</p> <p>Giải hệ (*), (**) ta được: $M_{\text{R}} = 24$; $x = 0,2$. Vậy R là Mg</p> <p>Từ đó tính được % khối lượng các chất trong hỗn hợp X:</p> <p>$\%m_{\text{Mg}} = 29,0\%$; $\%m_{\text{FeO}} = 38,7\%$; $\%m_{\text{CuO}} = 32,3\%$</p>	0,5
	<p>b. Tính nồng độ phần trăm các chất trong dung dịch A:</p> <p>A chứa : MgCl_2, FeCl_2, HCl dư</p> $m_{\text{MgCl}_2} = 0,45 \cdot 95 = 42,75 \text{ gam}$ $m_{\text{FeCl}_2} = 0,2 \cdot 127 = 25,4 \text{ gam}$ <p>Ta có: $n_{\text{HCl dư}} = n_{\text{Cl}}$ trong muối = $2 \cdot n_{\text{MgCl}_2} + 2 \cdot n_{\text{FeCl}_2} = 1,3 \text{ mol}$</p> $\Rightarrow m_{\text{HCl dư}} = 500 \cdot 0,146 - 1,3 \cdot 36,5 = 25,55 \text{ gam}$ <p>Áp dụng định luật BTKL:</p> $m_{\text{ddA}} = m_{\text{X}} + m_{\text{dd HCl ban đầu}} - m_{\text{B}} - m_{\text{H}_2} = 527 \text{ gam}$ <p>Từ đó tính được nồng độ phần trăm của các chất trong dung dịch A:</p> <p>$\text{C}\%(\text{MgCl}_2) = 8,11\%$; $\text{C}\%(\text{FeCl}_2) = 4,82\%$; $\text{C}\%(\text{HCl}) = 4,85\%$</p>	0,5
9	<p>Quy đổi X thành Mg, Al (a mol), NO_3^- (b mol), O (c mol) và đặt số mol NaNO_3 là d mol</p> <p>Ta có: 27,84 gam kết tủa là Mg(OH)_2 (0,48 mol).</p>	2,0

	$X \begin{cases} Mg(0,48) \\ Al(a) \\ NO_3(b) \\ O(c) \end{cases} + \begin{cases} NaNO_3(d) \\ H_2SO_4(1,08) \end{cases} \longrightarrow \begin{cases} N_2O(0,12) \\ H_2(0,16) \\ H_2O \end{cases} + Y \begin{cases} Mg^{2+}(0,48) \\ Al^{3+}(a) \\ Na^+(d) \\ NH_4^+ \\ SO_4^{2-}(1,08) \end{cases} \xrightarrow{2,28 \text{ mol NaOH}} T \begin{cases} Na^+(2,28+d) \\ AlO_2^-(a) \\ SO_4^{2-}(1,08) \\ Mg(OH)_2(0,48) \end{cases}$ <p> Bảo toàn N: $n_{NH_4^+} = b + d - 0,24 \text{ mol}$ Bảo toàn H: $n_{H_2O} = \frac{1,08 \cdot 2 - 0,16 \cdot 2 - 4(a + d - 0,24)}{2} = 1,4 - 2b - 2d$ Bảo toàn O: $3b + 3d + c = 0,12 + 1,4 - 2b - 2d \Rightarrow 5b + c + 5d = 1,52 \quad (1)$ Bảo toàn điện tích của T: $2,28 + d = 1,08 \cdot 2 + a \Rightarrow a = 0,12 + d$ Bảo toàn điện tích của Y: $3a + d + b + d - 0,24 = 1,08 \cdot 2 - 0,48 \cdot 2$ $\Rightarrow 3a + b + 2d = 1,44.$ Thay $a = 0,12 + d \Rightarrow b + 5d = 1,08 \quad (2)$ Bảo toàn khối lượng của X: $27a + 62b + 16c = 27,04 - 0,48 \cdot 24 = 15,52.$ Thay $a = 0,12 + d \Rightarrow 62b + 16c + 27d = 12,28 \quad (3)$ Giải hệ 3 phương trình (1, 2, 3): $b = 0,08; c = 0,12; d = 0,2$ và $a = 0,32 \text{ mol}.$ Ta có: $n_{Al_2O_3} = \frac{c}{3} = \frac{0,12}{3} = 0,04 \Rightarrow n_{Al} = 0,32 - 2 \cdot 0,04 = 0,24 \text{ mol}$ $\Rightarrow \% m_{Al(X)} = \frac{0,24 \cdot 27}{27,04} \cdot 100\% = 23,96\%$ </p>	
10.1	<p>Do số mol 2 axit $C_4H_6O_2$ và $C_2H_4O_2$ bằng nhau \Rightarrow 2 axit là $C_3H_5O_2$</p> <p>Coi hỗn hợp X gồm : $C_3H_5O_2$ a mol và $C_3H_8O_3$ b mol</p> $\begin{array}{ccc} C_3H_5O_2 & \rightarrow & 3CO_2; \\ a & & 3a \end{array} \quad \begin{array}{ccc} C_3H_8O_3 & \rightarrow & 3CO_2 \\ b & & 3b \end{array}$ <p>Do đun lại xuất hiện kết tủa \Rightarrow có 2 muối tạo thành</p> $\begin{array}{ccc} CO_2 + Ba(OH)_2 & \rightarrow & BaCO_3 + H_2O \\ 0,25 & 0,25 & \leftarrow 0,25 \end{array}$ $\begin{array}{ccc} 2CO_2 + Ba(OH)_2 & \rightarrow & Ba(HCO_3)_2 \\ 0,26 & \leftarrow & (0,13 = 0,38 - 0,25) \end{array}$ <p>Hoặc: $n_{BaCO_3} = n_{OH^-} - n_{CO_2} \Rightarrow n_{CO_2} = 0,38 \cdot 2 - 0,25 = 0,51$</p> <p>Ta có hệ $\begin{cases} 3a + 3b = 0,51 \\ 73a + 92b = 13,36 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a = 0,12 \text{ mol} \\ b = 0,05 \text{ mol} \end{cases}$</p> $\begin{array}{ccc} C_3H_5O_2 + KOH & \rightarrow & C_2H_4COOK + H_2O \quad (5) \\ 0,12 & 0,12 & 0,12 \end{array}$ <p>$n_{KOH \text{ bđ}} = 0,14 \text{ mol} \Rightarrow n_{KOH \text{ dư}} = 0,02 \text{ mol}; n_{\text{muối}} = 0,12 \text{ mol}$</p> <p>$\Rightarrow$ Khối lượng chất rắn : $m = 0,12 \times 111 + 0,02 \times 56 = 14,44 \text{ gam}$</p>	1,0
10.2	Tìm Z_1 :	

<p>Do $\frac{m_{\text{CO}_2}}{m_{\text{H}_2\text{O}}} = \frac{11}{6} \Rightarrow \frac{n_{\text{CO}_2}}{n_{\text{H}_2\text{O}}} = \frac{3}{4} \Rightarrow n_{\text{H}_2\text{O}} > n_{\text{CO}_2} \Rightarrow Z : \text{no, h\ddot{o}}: \text{C}_n\text{H}_{2n+2}\text{O}_k$</p> $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}\text{O}_k + \frac{3n+1-k}{2} \text{O}_2 \rightarrow n\text{CO}_2 + (n+1)\text{H}_2\text{O}$ <p>Ta có: $\frac{n}{n+1} = \frac{3}{4} \Rightarrow n = 3 \Rightarrow \frac{5-0,5k}{0,105} = \frac{44+16k}{2,76} \Rightarrow k = 3 \Rightarrow Z : \text{C}_3\text{H}_5(\text{OH})_3$</p> <p>Xác định X₁, Y₁: Do $\overline{K}_1 = 32,0,625 = 20 \Rightarrow$ có CH₄ và RH $\Rightarrow n\text{CH}_4 = 0,24 \text{ mol}$ $\Rightarrow X_1$ là CH₃COOH $\Rightarrow \text{CH}_3\text{COONa} : 0,24 \text{ mol} \Rightarrow \text{RCOONa} = 0,36 - 0,24 = 0,12 \text{ mol}$</p> $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ $\text{CH}_3\text{COONa} + \text{NaOH} \xrightarrow{\text{CaO}, t^0} \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{CH}_4$ $\text{RCOONa} + \text{NaOH} \xrightarrow{\text{CaO}, t^0} \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{RH}$ $\frac{16 \cdot 0,24 + (R+1) \cdot 0,12}{0,24 + 0,12} = 20 \Rightarrow R = 27 (\text{C}_2\text{H}_3)$ <p>Do $n_{X_1} : n_{Y_1} = 2 : 1 \Rightarrow \mathbf{A_1 : (CH_3COO)_2C_3H_5(OCOCH=CH_2)}$</p>	1,0
--	-----