

Câu 1. (4 điểm)

1.1. Nhà máy nhiệt điện là nhà máy dùng công nghệ đốt nhiên liệu hóa thạch (than, dầu, khí) để sản xuất ra điện năng. Theo Quy chuẩn kỹ thuật của Việt Nam về lượng khí thải trong công nghiệp nhiệt điện khi phát thải vào môi trường không khí, nồng độ tối đa cho phép các thông số của ô nhiễm khí thải trong công nghiệp ở 25°C và áp suất 760 mmHg, được tính bằng công thức sau:

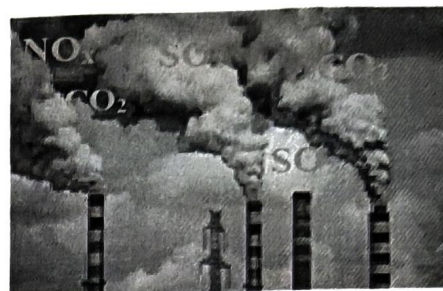
$$C_{\max} = C \cdot K_p \cdot K_v$$

$C_{\max}$: nồng độ tối đa cho phép của các thông số ô nhiễm khí thải công nghiệp (mg/m^3)

C : nồng độ làm cơ sở tính toán nồng độ của các thông số ô nhiễm tối đa cho phép (mg/m^3)

K_p : hệ số công suất thiết kế của nhà máy nhiệt điện

K_v : hệ số phân vùng, khu vực



Thông số	Nồng độ C (mg/m^3)	
	Than	Khí
Nitơ oxit (NO_x), tính theo NO_2	650	250
Lưu huỳnh đioxit (SO_2)	500	300

a) Giả sử nhà máy nhiệt điện X có hệ số công suất thiết kế $K_p = 0,85$. Tính nồng độ tối đa cho phép (mg/m^3) của các thông số ô nhiễm khí thải công nghiệp của nhà máy nhiệt điện này trong hai khu vực sau:

Khu vực		Hệ số K_v
Loại 1	Đô thị đặc biệt, đô thị loại I, di sản thiên nhiên, di tích lịch sử, văn hóa được xếp hạng. Khoảng cách của nhà máy đến ranh giới của khu vực này là 5 km	$K_v = 0,6$
Loại 2	Ngoại thành đô thị đặc biệt, đô thị loại I. Khoảng cách của nhà máy đến ranh giới của khu vực này là 5 km	$K_v = 0,8$

b) Nhà máy nhiệt điện X (câu a) nằm gần Thành phố Y thuộc khu vực loại 1 đã đốt hết 100 tấn than đá (chứa 3,5% lưu huỳnh) trong một ngày đêm. Tính khối lượng (mg) SO_2 mà nhà máy X phát thải vào không khí. Khi phân tích 40 lít không khí của Thành phố Y người ta thấy có chứa lượng SO_2 bằng $1,875 \cdot 10^{-4}$ mol. Hỏi không khí ở Thành phố Y có bị ô nhiễm không? Giải thích.

1.2. Viết phương trình phản ứng xảy ra trong các trường hợp sau:

a) Trong thực tế, người ta dùng đồng thời hóa chất $\text{Ca}(\text{OH})_2$ và Na_2CO_3 để làm giảm tính cứng của nước (có chứa MgCl_2 và $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$).

b) Trong một số nhà máy xử lý nước, người ta sử dụng giàn phun mưa để loại bớt ion Fe^{2+} (dưới dạng $\text{Fe}(\text{HCO}_3)_2$) có trong nước ngầm.

1.3. Cho 6 dung dịch đựng trong 6 lọ mất nhãn riêng biệt sau: $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$, AlCl_3 , $(\text{NaHCO}_3 + \text{NaNO}_3)$, BaCl_2 , $(\text{NaCl} + \text{Na}_2\text{CO}_3)$ và NaHSO_4 . Chỉ dùng thêm dung dịch HCl loãng, trình bày cách nhận biết các dung dịch trên. Viết đầy đủ các phương trình hóa học xảy ra.

Câu 1	HƯỚNG DẪN CHẤM				Điểm																												
1.1 1,5đ	a)	<table><tr><th rowspan="3">Khu vực loại 1: $C_{\max} = C.0,85.0,6$</th><th>Thông số</th><th colspan="2">Nồng độ $C_{\max}$ (mg/m³)</th></tr><tr><th></th><th>Than</th><th>Khí</th></tr><tr><td>NO₂</td><td>331,5</td><td>127,5</td></tr><tr><td></td><td>SO₂</td><td>255</td><td>153</td></tr><tr><th rowspan="3">Khu vực loại 2: $C_{\max} = C.0,85.0,8$</th><th>Thông số</th><th colspan="2">Nồng độ $C_{\max}$ (mg/m³)</th></tr><tr><th></th><th>Than</th><th>Khí</th></tr><tr><td>NO₂</td><td>442</td><td>170</td></tr><tr><td></td><td>SO₂</td><td>340</td><td>204</td></tr></table>	Khu vực loại 1: $C_{\max} = C.0,85.0,6$	Thông số	Nồng độ $C_{\max}$ (mg/m ³)			Than	Khí	NO ₂	331,5	127,5		SO ₂	255	153	Khu vực loại 2: $C_{\max} = C.0,85.0,8$	Thông số	Nồng độ $C_{\max}$ (mg/m ³)			Than	Khí	NO ₂	442	170		SO ₂	340	204			0,125đ x 8
Khu vực loại 1: $C_{\max} = C.0,85.0,6$	Thông số	Nồng độ $C_{\max}$ (mg/m ³)																															
		Than		Khí																													
	NO ₂	331,5	127,5																														
	SO ₂	255	153																														
Khu vực loại 2: $C_{\max} = C.0,85.0,8$	Thông số	Nồng độ $C_{\max}$ (mg/m ³)																															
		Than	Khí																														
	NO ₂	442	170																														
	SO ₂	340	204																														
	b) + Đối với nhà máy nhiệt điện: $m_s = (100.10^9).3,5\% = 3,5.10^9$ (mg) $S + O_2 \xrightarrow{t^\circ} SO_2$ $m_{SO_2} = \frac{3,5.10^9.64}{32} = 7.10^9$ (mg) + Trong 40 lít không khí trong vùng: $m_{SO_2} = 1,875.10^{-4}.64 = 0,012$ (gam) = 12 (mg) $C_{SO_2} = \frac{12.1000}{40} = 300$ (mg/m ³) > 255 (mg/m ³) $\Rightarrow$ vượt mức cho phép			0,125đ x 4																													
1.2 1,0đ	a) Phản ứng: $Ca(HCO_3)_2 + Na_2CO_3 \rightarrow CaCO_3 + 2NaHCO_3$ $Ca(HCO_3)_2 + Ca(OH)_2 \rightarrow CaCO_3 + 2H_2O$ $MgCl_2 + Ca(OH)_2 \rightarrow Mg(OH)_2 + CaCl_2$ $MgCl_2 + Na_2CO_3 \rightarrow MgCO_3 + 2NaCl$ $NaHCO_3 + Ca(OH)_2 \rightarrow CaCO_3 + NaOH + H_2O$ b) Phản ứng: $2Fe(HCO_3)_2 + \frac{1}{2} O_2 + H_2O \rightarrow 2Fe(OH)_3\downarrow + 4CO_2$	4/5: 0,75 3/5: 0,5 2/5: 0,25 1/5: 0,125 (có hoặc 0 đều được)		0,125đx4 0,25đ																													
1.3 1,5đ	Lấy mỗi hóa chất một lượng nhỏ làm thuốc thử. Lần lượt cho từ từ dung dịch HCl vào từng mẫu thử - Mẫu thử xuất hiện khí không màu ngay từ những giọt đầu tiên là (NaHCO ₃ + NaNO ₃) $NaHCO_3 + HCl \rightarrow NaCl + H_2O + CO_2$ - Mẫu thử xuất hiện khí không màu hóa nâu ngoài không khí là Fe(NO ₃) ₂ (có thể nêu thêm dấu hiệu thay đổi màu của dung dịch mẫu thử) $3Fe^{2+} + 4H^+ + NO_3^- \rightarrow 3Fe^{3+} + NO + 2H_2O$ - Mẫu thử lúc đầu chưa thấy hiện tượng, một thời gian sau xuất hiện khí không màu là (NaCl + Na ₂ CO ₃) $Na_2CO_3 + HCl \rightarrow NaHCO_3 + NaCl$ $NaHCO_3 + HCl \rightarrow NaCl + H_2O + CO_2$ Các mẫu thử còn lại không hiện tượng là BaCl ₂ , NaHSO ₄ và AlCl ₃			0,25đ x 3 Nếu mẫu thử phản ứng + không (0,125) (0,125)																													

Dùng dung dịch ($\text{NaCl} + \text{Na}_2\text{CO}_3$) lần lượt cho vào các mẫu thử còn lại - Mẫu thử xuất hiện kết tủa trắng là BaCl_2 $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{BaCl}_2 \rightarrow \text{BaCO}_3 + 2\text{NaCl}$ - Mẫu thử xuất hiện kết tủa keo trắng và có xuất hiện khí không màu là AlCl_3 $2\text{AlCl}_3 + 3\text{Na}_2\text{CO}_3 + 3\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{Al}(\text{OH})_3 + 6\text{NaCl} + 3\text{CO}_2$ - Mẫu thử xuất hiện khí không màu là NaHSO_4 $2\text{NaHSO}_4 + \text{Na}_2\text{CO}_3 \rightarrow 2\text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$	0,25đ x 3
--	-----------

3 Bđ sai → 3 chỉ sai 2 chấm

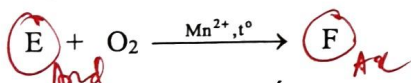
Câu 2. (5 điểm)

2.1. Cho các chất X, Y, Z, T trong các chất cho sau: anilin, etylamin, glucosơ, fructosơ, fomandehiđ, saccarozơ, Lys-Gly-Ala, Glu-Val-Ala. Tiến hành thí nghiệm với các chất X, Y, Z, T (trong dung dịch) thu được các kết quả theo bảng sau:

Thí nghiệm	Mẫu thử	Thí nghiệm	Hiện tượng
1	X hoặc T	Tác dụng với quỳ tím	Quỳ tím chuyển màu xanh
2	Y	Tác dụng với dung dịch AgNO ₃ /NH ₃ đun nóng	Có kết tủa Ag
3	Z	Tác dụng với dung dịch AgNO ₃ /NH ₃ đun nóng	Không hiện tượng
4	Y	Tác dụng với dung dịch brom	Mất màu dung dịch brom
5	Y hoặc Z	Tác dụng với Cu(OH) ₂ trong môi trường kiềm	Dung dịch xanh lam
6	T	Tác dụng với Cu(OH) ₂ trong môi trường kiềm	Có màu tím

Xác định các chất X, Y, Z, T. Viết phương trình hóa học các phản ứng xảy ra (nếu có).

2.2. X, Y là 2 chất hữu cơ mạch hở (X không phân nhánh) và cùng công thức phân tử C₇H₁₀O₅. Thủy phân X trong môi trường axit thu được X₁, X₂ và E; thủy phân Y trong môi trường axit thu được X₂, Y₁ và F. Biết rằng X₁, X₂, Y₁, E và F đều là các chất hữu cơ và có các phản ứng sau:



Xác định công thức cấu tạo có thể có của X và Y. Hoàn thành các phương trình phản ứng trên.

2.3. X là axit cacboxylic, Y là ancol (X, Y đều đơn chức, mạch hở, tỉ lệ mol tương ứng 2 : 3). Hỗn hợp E gồm X và Y được chia làm 2 phần:

Phần 1: đốt cháy hoàn toàn 7,05 gam E cần dùng 0,375 mol O₂, thu được CO₂ và 5,85 gam H₂O.

Phần 2: thực hiện phản ứng este hóa 21,15 gam E, thu được m gam este. Biết rằng phản ứng đạt hiệu suất 60%. Tính m.

Câu 2	HƯỚNG DẪN CHẤM	Điểm
2.1 1,0đ 1,5	X, Y, Z, T lần lượt là etyl amin, glucosơ, saccarozơ, Lys-Gly-Ala. $CH_2OH[CHOH]_4CHO + 2AgNO_3 + 3NH_3 + H_2O \rightarrow$ $CH_2OH[CHOH]_4COONH_4 + 2NH_4NO_3 + 2Ag$ $CH_2OH[CHOH]_4CHO + Br_2 + H_2O \rightarrow CH_2OH[CHOH]_4COOH + 2HBr$ $2C_6H_{12}O_6 + Cu(OH)_2 \rightarrow (C_6H_{11}O_6)_2Cu + 2H_2O$ $2C_{12}H_{22}O_{11} + Cu(OH)_2 \rightarrow (C_{12}H_{21}O_{11})_2Cu + 2H_2O$	0,125đ x 4 0,125đ x 4 Đúng chất → 0,125đ PT → 0,125đ
2.2 1,5đ 2	X: HOCH ₂ CH ₂ COO-CH ₂ -OOCCH=CH ₂ hoặc CH ₂ =CHCOO-CH ₂ CH ₂ COO-CH ₂ OH Y: CH ₂ =CHCOO-CH ₂ CH(OH)CH ₂ -OOCH hoặc HCOO-CH ₂ CH(CH ₂ OH)-OOCCH=CH ₂ hoặc HCOO-CH(CH ₂ OH)CH ₂ -OOCCH=CH ₂ X ₁ : HOCH ₂ CH ₂ COOH; X ₂ : CH ₂ =CHCOOH; Y ₁ : HOCH ₂ CHOHCH ₂ OH E: HCHO; F: HCOOH $HOCH_2CH_2COOH \xrightarrow{H_2SO_4, 170^\circ C} CH_2=CHCOOH + H_2O$ $HCHO + O_2 \xrightarrow{Mn^{2+}, t^\circ} HCOOH$ $2C_3H_5(OH)_3 + Cu(OH)_2 \rightarrow [C_3H_5(OH)_2O]_2Cu + 2H_2O$	0,125đ x 5 Mỗi CT đúng → 0,125đ 1/4/5 → 0,125đ x 4 0,25đ Thiếu 1/3 Tứ - 0,125đ Thiếu 2/3 : 0

2.3
1,5đ

Phần 1:

$$n_{O_2} = 0,375 \text{ (mol)}; n_{H_2O} = 0,325 \text{ (mol)}$$

+ Bảo toàn khối lượng:

$$m_E + m_{O_2} = m_{CO_2} + m_{H_2O} \Rightarrow m_{CO_2} = 7,05 + 0,375 \cdot 32 - 5,85 = 13,2 \text{ (gam)}$$

$$\Rightarrow n_{CO_2} = 0,3 \text{ (mol)}$$

+ Bảo toàn nguyên tố oxi:

$$n_{O/E} = 0,3 \cdot 2 + 0,325 - 0,375 \cdot 2 = 0,175 \text{ (mol)}$$

$$\text{Ta có: } \begin{cases} n_{O/E} = 2n_{axit} + n_{ancol} = 0,175 \\ \frac{n_{axit}}{n_{ancol}} = \frac{2}{3} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} n_{axit} = 0,05 \text{ (mol)} \\ n_{ancol} = 0,075 \text{ (mol)} \end{cases}$$

Ta thấy: $n_{H_2O} > n_{CO_2} \Rightarrow$ ancol no Y no

Đặt X: $C_nH_yO_2$ (0,05 mol); Y: $C_mH_{2m+2}O$ (0,075 mol)

$$\text{Ta có: } n_{CO_2} = 0,05n + 0,075m = 0,3$$

$$\Rightarrow n + 1,5m = 6$$

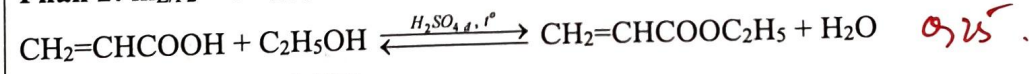
Do $n \geq 2$; $m \geq 1 \Rightarrow$ nghiệm duy nhất là $n = 2$ và $m = 3$

$$\text{Ta lại có } n_{H_2O} = \frac{1}{2} (0,05y + (2m + 2) \cdot 0,075) = 0,325$$

$$\Rightarrow y = 4$$

Vậy X là $C_3H_4O_2$ và Y là C_2H_6O

Phần 2: $m_{E/P2} = 3m_{E/P1}$



$$0,15$$

$$0,225$$

$$0,15 \cdot 0,6$$

$$0,15 \cdot 0,6$$

$$m_{este} = 100 \cdot 0,15 \cdot 0,6 = 9 \text{ (gam)}$$

0,25đ

0,25đ

0,25đ

0,25đ

0,25đ x 2

Câu 3. (6 điểm)

3.1. Nhôm nitrat thường tồn tại dạng $\text{Al}(\text{NO}_3)_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ là một chất oxi hóa mạnh, được sử dụng trong da, sản xuất chất chống chảy, chất ức chế ăn mòn. Khi nung nóng $\text{Al}(\text{NO}_3)_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ sẽ mất dần khối lượng. Biết rằng:

- Khi nung đến 210°C , khối lượng chất rắn sau phản ứng giảm còn 30% so với ban đầu.
- Khi nhiệt độ nung lớn hơn 550°C , khối lượng chất rắn sau phản ứng không thay đổi và chiếm 13,6% so với ban đầu.

Viết phương trình phản ứng xảy ra khi nung $\text{Al}(\text{NO}_3)_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$. Tính phần trăm theo khối lượng của oxi trong chất rắn ở 210°C .

3.2. Tiến hành điện phân dung dịch chứa m gam hỗn hợp gồm CuCl_2 , CuSO_4 và 8,94 gam KCl với điện cực trơ, màng ngăn xốp, cường độ dòng điện không đổi. Trong thời gian t giây đầu tiên, thu được khí ở anốt và a gam kim loại ở catot. Điện phân tiếp tục thêm t giây thì dừng điện phân, thu được thêm 0,225 mol khí ở cả hai điện cực, 0,8a gam kim loại ở catot và dung dịch sau điện phân hòa tan tối đa 8 gam CuO . Tính m .

3.3. Hỗn hợp X gồm Mg , Al , Al_2O_3 , MgCO_3 . Cho m gam hỗn hợp X tác dụng với dung dịch chứa 1,155 mol NaHSO_4 và 0,105 mol NaNO_3 thu được dung dịch Y chỉ chứa muối trung hòa, 4,872 lít hỗn hợp khí Z (đktc) gồm 3 khí, trong đó 2 khí có cùng phân tử khối (tỉ khối của hỗn hợp khí Z so với He là $\frac{109}{29}$).

Dung dịch Y tác dụng tối đa với 74,48 gam KOH thu được $(m - 7,28)$ gam kết tủa. Tính phần trăm khối lượng MgCO_3 trong hỗn hợp X .

Câu 3	HƯỚNG DẪN CHẤM	Điểm
3.1 2,0đ	Phản ứng xảy ra: $\text{Al}(\text{NO}_3)_3 \cdot n\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{t^\circ} \text{Al}(\text{NO}_3)_3 + n\text{H}_2\text{O}$ $2\text{Al}(\text{NO}_3)_3 \xrightarrow{t^\circ} \text{Al}_2\text{O}_3 + 6\text{NO}_2 + 3/2\text{O}_2$ <i>Gộp 2 điểm</i>	0,25
	- Tại nhiệt độ lớn hơn 550°C, khối lượng chất rắn không thay đổi $\Rightarrow$ chất rắn là Al_2O_3 Cho rằng lượng $\text{Al}(\text{NO}_3)_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ ban đầu tương ứng 1 mol $\% \text{Al}_2\text{O}_3 = \frac{m_{\text{Al}_2\text{O}_3} \cdot 100}{m_{\text{Al}(\text{NO}_3)_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}}} = 13,6 \Leftrightarrow \frac{5100}{213 + 18n} = 13,6 \Rightarrow n = 9 \quad (0,75)$	0,25đ
	- Tại nhiệt độ 210°C $m_{\text{chất rắn}} = \frac{375 \cdot 30}{100} = 112,5$ $\Rightarrow \Delta m = 262,5 \text{ gam} > \text{khối lượng của } 9\text{H}_2\text{O} (162 \text{ gam}).$ $\Rightarrow$ chất rắn gồm $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$ và Al_2O_3. <i>0,75</i> Đặt số mol $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$ và Al_2O_3 lần lượt là a và b.	0,25đ
	Ta có: $\begin{cases} m_r = m_{\text{Al}(\text{NO}_3)_3} + m_{\text{Al}_2\text{O}_3} = 213a + 102b = 112,5 \\ a + 2b = 1 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a = \frac{41}{108} \text{ (mol)} \\ b = \frac{67}{216} \text{ (mol)} \end{cases}$	0,25đ
	$\% m_o = \frac{16 \cdot (9 \cdot \frac{41}{108} + 3 \cdot \frac{67}{216})}{112,5} \cdot 100\% = 61,83\%$	0,25đ

3.2 2,0đ	Catot (-): $\text{Cu}^{2+}, \text{K}^+$ Anot (+): $\text{Cl}^-, \text{SO}_4^{2-}$ $\text{Cu}^{2+} + 2e \rightarrow \text{Cu}$ $2\text{Cl}^- \rightarrow \text{Cl}_2 + 2e$ $2\text{H}_2\text{O} + 2e \rightarrow \text{H}_2 + 2\text{OH}^-$ $\text{H}_2\text{O} \rightarrow \frac{1}{2}\text{O}_2 + 2\text{H}^+ + 2e$ Phản ứng sau điện phân: $\text{H}^+ + \text{OH}^- \rightarrow \text{H}_2\text{O}$ (- Thời gian t giây đầu tiên: $\text{Cu} (x \text{ mol}) \Rightarrow \text{Cl}_2 (x \text{ mol})$ Số mol e trao đổi = $2x \text{ (mol)}$ - Thời gian t giây tiếp theo: $\text{Cu} (0,8x \text{ mol})$ + Tại catot: $n_e \text{ trao đổi} = 2x \text{ (mol)} \Rightarrow n_{\text{H}_2} = (x - 0,8x) = 0,2x \text{ (mol)}$ 0,25 + Tại anot: $n_e \text{ trao đổi} = 2x \text{ (mol)}$ * TH1: khí thoát ra tại anot: $\text{Cl}_2 (y \text{ mol}); \text{O}_2 0,5(x - y) \text{ mol}$ Tổng số mol khí ở 2 điện cực $\Rightarrow 0,2x + y + 0,5(x - y) = 0,225 \text{ (mol)}$ $\Rightarrow 0,5y + 0,7x = 0,225$ (1) 0,25đ Dung dịch sau phản ứng hòa tan 8 gam CuO $2\text{H}^+ + \text{CuO} \rightarrow \text{Cu}^{2+} + \text{H}_2\text{O}$ $\Rightarrow 2x - 2y - 0,4x = 0,2$ (2) 0,25đ Từ (1) và (2) $\Rightarrow y = 0,1 \text{ (mol)}; x = 0,25 \text{ (mol)}$ Với $n_{\text{KCl}} = \frac{8,94}{74,5} = 0,12 \text{ (mol)} \Rightarrow$ dung dịch sau điện phân có $\text{K}^+ (0,12 \text{ mol}), \text{SO}_4^{2-}, \text{H}^+ (0,2 \text{ mol})$ Bảo toàn điện tích $\Rightarrow n_{\text{SO}_4^{2-}} = 0,16 \text{ (mol)}$ 1đ 0,25đ $\Rightarrow m = 64.1,8.x + 96.0,16 + 35,5.0,7 + 39.0,12 = 73,69 \text{ (gam)}$	Tổng số pt: 6 $\rightarrow 5/6 : 0,625$ Mỗi bài pt (0,125)
	* TH2: khí thoát ra chỉ có O_2 với $n_e \text{ trao đổi} = 2x \text{ (mol)} \Rightarrow n_{\text{O}_2} = 0,5x \text{ (mol)}$ Tổng mol khí $0,2x + 0,5x = 0,225 \Rightarrow x = 9/28 \text{ (mol)}$ Dung dịch sau phản ứng hòa tan 8 gam CuO $2\text{H}^+ + \text{CuO} \rightarrow \text{Cu}^{2+} + \text{H}_2\text{O}$ $\Rightarrow 2x - 0,4x = 1,6x$. Thay $x = 9/28$ vào thấy vô lí	0,375đ
3.3 2,0đ	$n_Z = 0,2175 \text{ (mol)}$ Để dàng xác định và tính được $\begin{cases} n_{\text{H}_2} = 0,15 \text{ (mol)} \\ n_{\text{CO}_2} + n_{\text{N}_2\text{O}} = 0,0675 \text{ (mol)} \end{cases}$ 0,25đ $n_{\text{Al}} = a \text{ (mol)}; n_{\text{Mg}} = b \text{ (mol)}; n_{\text{Al}_2\text{O}_3} = c \text{ (mol)}; n_{\text{MgCO}_3} = d \text{ (mol)};$ Đặt $n_{\text{N}_2\text{O}} = x \text{ (mol)}; n_{\text{NH}_4^+} = y \text{ (mol)}$ Ta lập được các phương trình liên hệ: + Khối lượng hỗn hợp ban đầu: $m_{\text{hh}} = m_{\text{Mg}} + m_{\text{Al}} + m_{\text{Al}_2\text{O}_3} + m_{\text{MgCO}_3}$ $m_{\text{hh}} = 24a + 27b + 102c + 84d$ (1) 0,125đ + Tổng số mol CO_2 và N_2O trong Z: $n_{\text{CO}_2} + n_{\text{N}_2\text{O}} = 0,0675$ $d + x = 0,0675$ (2) 0,125đ + Do xuất hiện H_2 nên toàn bộ N chuyển vào sản phẩm khử: $n_{\text{NaNO}_3} = 2n_{\text{N}_2\text{O}} + n_{\text{NH}_4^+}$ $2x + y = 0,105$ (3) 0,125đ	J mới l hũ 0,125 x 3

$$+ \text{Bảo toàn e: } 2n_{\text{Mg}} + 3n_{\text{Al}} = 2n_{\text{H}_2} + 8n_{\text{N}_2\text{O}} + 8n_{\text{NH}_4^+}$$

$$2a + 3b = 0,15 \cdot 2 + 8x + 8y \quad (4)$$

0,12s

$$+ \text{Tổng số mol H}^+ \text{ trong phản ứng: } n_{\text{H}^+} = 2n_{\text{H}_2} + 2n_{\text{O/Al}_2\text{O}_3} + 2n_{\text{CO}_2} + 10n_{\text{N}_2\text{O}} + 10n_{\text{NH}_4^+}$$

$$2 \cdot 0,15 + 6c + 2d + 10x + 10y = 1,155 \quad (5)$$

0,125d

+ Y tác dụng với lượng KOH tối đa $\Rightarrow$ kết tủa thu được sau phản ứng chỉ có Mg(OH)_2

$$m_{\text{Mg(OH)}_2} = 58a + 58d = m - 7,28 \quad (6)$$

0,125d

$$+ \text{Tổng số mol KOH phản ứng với dung dịch Y: } n_{\text{KOH}} = 2n_{\text{Mg}^{2+}} + 3n_{\text{Al}^{3+}} + n_{\text{NH}_4^+}$$

$$2a + 2d + 4b + 8c + y = 1,33 \quad (7)$$

0,125d

$$(2) \Rightarrow x = 0,0675 - d$$

$$(3) \Rightarrow y = 0,105 - 2x = 0,105 - 2(0,0675 - d) = 2d - 0,03$$

Ta có hệ phương trình:
$$\begin{cases} (1) - (6) = -34a + 27b + 102c + 26d = 7,28 \\ (4) \Rightarrow 2a + 3b - 8(0,0675 - d) - 8(2d - 0,03) = 0,3 \\ (5) \Rightarrow 6c + 2d + 10(0,0675 - d) + 10(2d - 0,03) = 0,855 \\ (7) \Rightarrow 2a + 4b + 8c + 2d + (2d - 0,03) = 1,33 \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} -34a + 27b + 102c + 26d = 7,28 \\ 2a + 3b - 8d = 0,6 \\ 6c + 12d = 0,48 \\ 2a + 4b + 8c + 4d = 1,36 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} a = 0,08 \\ b = 0,2 \\ c = 0,04 \\ d = 0,02 \end{cases} \text{ (mol)}$$

0,125dx3

$$\Rightarrow m = 58 \cdot (0,08 + 0,02) + 7,28 = 13,08 \text{ (gam)}$$

0,25d

$$\%m_{\text{MgCO}_3} = \frac{0,02 \cdot 84}{13,08} \cdot 100\% = 12,84\%$$

0,25d

4. (5 điểm)

148 M = 279

1. Cho m gam hỗn hợp A gồm axit glutamic và Lys-Gly-Ala (tỉ lệ mol tương ứng 2 : 1) vào 100 mL dung dịch H_2SO_4 0,2M thu được dung dịch B. Cho V mL dung dịch chứa hỗn hợp NaOH 0,5M và KOH 1M vào B, cô cạn dung dịch sau phản ứng thu được 7,43 gam muối khan. Tính giá trị m và V.

4.2. Cho hỗn hợp E gồm 2 chất hữu cơ X và Y (đều đơn chức, mạch hở, phân tử chỉ chứa C, H, O) tác dụng hoàn toàn với 700 mL dung dịch KOH 2M rồi cô cạn dung dịch sau phản ứng, thu được 127 gam chất rắn khan Z (trong đó có 2 muối có số cacbon liên tiếp) và m gam ancol T. Đốt cháy hoàn toàn Z thì thu được K_2CO_3 , H_2O và 38,08 lít CO_2 (đktc). Oxi hóa m gam T bằng oxi (xúc tác thích hợp), thu được hỗn hợp H (gồm andehit, axit cacboxylic, ancol dư và nước). Chia H làm 3 phần bằng nhau:

Phần 1: cho tác dụng với dung dịch $AgNO_3$ trong NH_3 , đun nóng nhẹ, thu được 21,6 gam Ag.

Phần 2: cho tác dụng với $NaHCO_3$, thu được 2,688 lít CO_2 (đktc).

Phần 3: cho tác dụng với Na (vừa đủ), thu được 4,704 lít H_2 (đktc) và 26,48 gam chất rắn khan.

a) Tính hiệu suất của phản ứng oxi hóa T tạo thành các chất hữu cơ tương ứng.

b) Tính phần trăm theo khối lượng của X, Y trong E.

Câu 4	HƯỚNG DẪN CHẤM	Điểm
4.1 (2,0đ)	Đặt số mol của Lys-Gly-Ala là a (mol) $\Rightarrow n_{Glu} = 2a$ (mol) $Q: 2n_{H_2O} = 484 - = 1,5V$ Đặt $n_{NaOH} = b$ (mol) $\Rightarrow n_{KOH} = 2b$ (mol) $hoac n_{H_2O} = 2.2x + 3x + 0,04$ Ta có: $\begin{cases} n_{NaOH} + n_{KOH} = 2n_{Glu} + 3n_{Lys-Gly-Ala} + 2n_{H_2SO_4} \\ m_{muoi} = m_{Glu^{2-}} + m_{Lys^-} + m_{Gly^-} + m_{Ala^-} + m_{SO_4^{2-}} + m_{Na} + m_K \end{cases}$ $\Rightarrow \begin{cases} b + 2b = 4a + 3a + 0,02.2 \\ 145.2a + 145a + 88a + 74a + 0,02.96 + 23b + 39.2b = 7,43 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a = 0,005 \text{ (mol)} \\ b = 0,025 \text{ (mol)} \end{cases}$ $m = 2.0,005.147 + 0,005.(146 + 89 + 75 - 18.2) = 2,84$ (gam) $V = \frac{n}{C_M} = \frac{0,025}{0,5} = 0,05$ (L) = 50 (mL)	0,5đ x 2 0,5đ 0,25đ 0,25đ
4.2 (3,0đ)	a) Đặt ancol Z là RCH_2OH. $RCH_2OH + \frac{1}{2} O_2 \rightarrow RCHO + H_2O$ (1) $RCH_2OH + O_2 \rightarrow RCOOH + H_2O$ (2) Xét $\frac{1}{3}$ lượng hỗn hợp T: $n_{Ag} = 0,2$ (mol), $n_{CO_2} = 0,12$ (mol), $n_{H_2} = 0,21$ (mol) Giả sử $R \neq H$: $RCHO + 2AgNO_3 + 3NH_3 + H_2O \rightarrow RCOONH_4 + 2NH_4NO_3 + 2Ag$ $RCOOH + NaHCO_3 \rightarrow RCOONa + H_2O + CO_2$ $\Rightarrow n_{RCOOH} = 0,1$ (mol); $n_{RCHO} = 0,1$ (mol) $RCH_2OH + Na \rightarrow RCH_2ONa + \frac{1}{2} H_2$ $RCOOH + Na \rightarrow RCOONa + \frac{1}{2} H_2$ $H_2O + Na \rightarrow NaOH + \frac{1}{2} H_2$ $\Rightarrow n_{H_2O} = 0,1 + 0,12 = 0,22$ (mol) $n_{RCH_2OH \text{ dư}} = 0,08$ (mol)	7pt x 0,125đ

$$m_{\text{rắn}} = 0,08.(R+53) + 0,12.(R+67) + 0,22.40 = 26,48$$

$$\Rightarrow R = 27 \Rightarrow Z \text{ là } \text{CH}_2=\text{CHCH}_2\text{OH} \text{ (nhận)}$$

$$\text{Với mol ancol ban đầu} = 0,1 + 0,12 + 0,08 = 0,3 \text{ (mol)}$$

$$H\%_{(1)} = \frac{0,1}{0,3} \cdot 100\% = 33,33\%$$

$$H\%_{(2)} = \frac{0,12}{0,3} \cdot 100\% = 40,00\%$$

*Giải đúng b3, c1, c2
→ full điểm.
Nếu o đy cđ: 0,25
(o cđ thêm p1)*

0,125đ

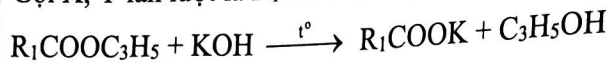
0,125đ

$$\text{b) } n_{\text{KOH}} = 1,4 \text{ (mol); } n_{\text{CO}_2} = 1,7 \text{ (mol)}$$

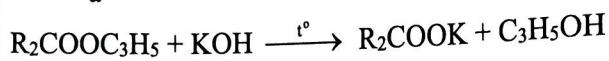
$$\text{Số mol ancol Z trong T} = 0,3.3 = 0,9 \text{ (mol)} = \text{mol COO trong Y}$$

TH1: X, Y là 2 este.

Gọi X, Y lần lượt là $\text{R}_1\text{COOC}_3\text{H}_5$ (a mol) và $\text{R}_2\text{COOC}_3\text{H}_5$ (b mol)



a



b

Hỗn hợp chất rắn gồm:

R_1COOK a mol

R_2COOK b mol

KOH dư 0,5 mol

$$n_{\text{K}_2\text{CO}_3} = \frac{1}{2} n_{\text{KOH}} = 0,7 \text{ mol}$$

$$\text{Bảo toàn cacbon: } n_{\text{C}} \text{ trong muối} = n_{\text{K}_2\text{CO}_3} + n_{\text{CO}_2} = 0,7 + 1,7 = 2,4 \text{ (mol)}$$

$$\text{Số C trung bình trong X, Y} = \frac{2,4}{0,9} = 2,67 \Rightarrow \text{R}_1 \text{ và } \text{R}_2 \text{ tương ứng là } \text{C}_1 \text{ và } \text{C}_2.$$

$$\text{Ta có: } \begin{cases} a + b = 0,9 \\ \frac{a + 2b}{a + b} = 2,67 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a = 0,3 \text{ (mol)} \\ b = 0,6 \text{ (mol)} \end{cases}$$

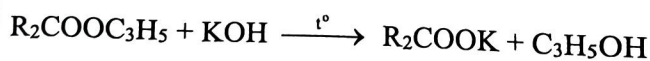
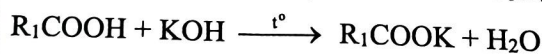
$$m_Y = m_{\text{CH}_3\text{COOK}} + m_{\text{R}_2\text{COOK}} + m_{\text{KOH}} \Leftrightarrow 56.0,5 + 98.0,3 + (\text{R}_2 + 83).0,6 = 127$$

$$\Rightarrow \text{R}_2 = 33 \text{ (loại)}$$

0,25

TH2: X là axit, Y là este.

$\Rightarrow$ X là R_1COOH (c mol), Y là $\text{R}_2\text{COOC}_3\text{H}_5$ (0,9 mol).



Ta có: lượng KOH phản ứng với hỗn hợp E: $0,9 < n_{\text{hhE}} < 1,4 \text{ (mol)}$

$$\Rightarrow \text{Số C trung bình trong E: } \frac{2,4}{1,4} < \bar{C} < \frac{2,4}{0,9} \Leftrightarrow 1,7 < \bar{C} < 2,67$$

0,25

TH2.1: Hỗn hợp Y gồm:

$$\begin{cases} \text{HCOOK} (0,9 \text{ mol}) \\ \text{CH}_3\text{COOK} (c \text{ mol}) \\ \text{KOH} (d \text{ mol}) \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} (\text{btK}) c + d = 0,5 \\ (\text{btC}) 0,9 + 2c = 2,4 \end{cases} \Rightarrow \text{Loại}$$

0,75đ

TH2.2: Hỗn hợp Y gồm:

$$\begin{cases} \text{HCOOK (c mol)} \\ \text{CH}_3\text{COOK (0,9 mol)} \\ \text{KOH (d mol)} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} (\text{btK}) c + d = 0,5 \\ (\text{btC}) 0,9 \cdot 2 + c = 2,4 \end{cases} \Rightarrow \text{Loại}$$

TH2.3: Hỗn hợp Y gồm:

$$\begin{cases} \text{CH}_3\text{COOK (c mol)} \\ \text{C}_2\text{H}_y\text{COOK (0,9 mol)} \\ \text{KOH (d mol)} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} (\text{btK}) c + d = 0,5 \\ (\text{btC}) 2c + 3 \cdot 0,9 = 2,4 \end{cases} \Rightarrow \text{Loại}$$

TH2.3: Hỗn hợp Y gồm:

$$\begin{cases} \text{CH}_3\text{COOK (0,9 mol)} \\ \text{C}_2\text{H}_y\text{COOK (c mol)} \\ \text{KOH (d mol)} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} (\text{btK}) c + d = 0,5 \\ (\text{btC}) 2 \cdot 0,9 + 3c = 2,4 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} c = 0,2 \text{ (mol)} \\ d = 0,3 \text{ (mol)} \end{cases} \Rightarrow \text{Nhận}$$

$$m_Y = m_{\text{CH}_3\text{COOK}} + m_{\text{C}_2\text{H}_y\text{COOK}} + m_{\text{KOH}} \Leftrightarrow 98 \cdot 0,9 + (24 + y + 83) \cdot 0,2 + 56 \cdot 0,3 = 127$$

$$\Rightarrow y = 3 \Rightarrow \text{C}_2\text{H}_3\text{COOK}$$

Vậy X, Y lần lượt là: $\text{C}_2\text{H}_3\text{COOH}$ (0,2 mol) và $\text{CH}_3\text{COOC}_3\text{H}_5$ (0,9 mol)

$$m_X = 72 \cdot 0,2 = 14,4 \text{ (g)}; m_Y = 100 \cdot 0,9 = 90 \text{ (gam)}$$

$$\%m_X = \frac{14,4}{14,4 + 90} \cdot 100\% = 13,79\%$$

$$\%m_Y = \frac{90}{14,4 + 90} \cdot 100\% = 86,21\%$$

1/ 3TH Sai: 0,25
TH Đúng: 0,25

0,25đ

0,25đ