

ĐỀ CHÍNH THỨC

Môn: HÓA HỌC, Khối B
 (Đáp án - Thang điểm có 6 trang)

CÂU	Ý	NỘI DUNG	ĐIỂM
I			1,50
	1.	Cấu hình electron và vị trí của Ca và Cl (0,75 điểm)	
		Cl (Z = 17): $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$ Ca (Z = 20): $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$	0,25
		Cl : Chu kỳ 3, phân nhóm chính, nhóm VII Ca : Chu kỳ 4, phân nhóm chính, nhóm II	0,25
		Liên kết trong $CaCl_2$ thuộc loại liên kết ion. Vì Ca là kim loại điển hình, Cl là phi kim điển hình	0,25
	2.	Hiện tượng và phản ứng giữa HCl và Na_2CO_3 (0,75 điểm)	
	a.	Lúc đầu không thấy khí bay ra do chỉ có phản ứng: $HCl + Na_2CO_3 = NaHCO_3 + NaCl$	0,25
		Sau đó thấy có bọt khí thoát ra, vì toàn bộ Na_2CO_3 đã chuyển hết thành $NaHCO_3$ và có phản ứng: $HCl + NaHCO_3 = CO_2 \uparrow + H_2O + NaCl$ Cuối cùng nếu thêm tiếp HCl thì không thấy khí thoát ra, do $NaHCO_3$ đã phản ứng hết.	0,25
	b.	Vì HCl dư nên có ngay bọt khí thoát ra từ dung dịch: $2 HCl + Na_2CO_3 = CO_2 \uparrow + H_2O + 2NaCl$	0,25
II			1,50
	1.	Phản ứng của alanin (0,75 điểm)	
		$\begin{array}{c} CH_3CHCOOH \\ \\ NH_2 \end{array} + NaOH \longrightarrow \begin{array}{c} CH_3CHCOONa \\ \\ NH_2 \end{array} + H_2O$	0,25
		$\begin{array}{c} CH_3CHCOOH \\ \\ NH_2 \end{array} + HCl \longrightarrow \begin{array}{c} CH_3CHCOOH \\ \\ NH_3Cl \end{array}$	0,25
		$\begin{array}{c} CH_3CHCOOH \\ \\ NH_2 \end{array} + CH_3OH \xrightleftharpoons{HCl} \begin{array}{c} CH_3CHCOOCH_3 \\ \\ NH_2 \end{array} + H_2O$	0,25
	2.	Sơ đồ biến hóa (0,75 điểm)	
		$2 CH_4 \xrightarrow{1500^\circ C} CH \equiv CH + 3 H_2 \uparrow \quad (1)$	
		$CH \equiv CH + HCl \xrightarrow{xt} CH_2 = CHCl \quad (2)$	0,25

	$n \text{ CH}_2=\text{CHCl} \xrightarrow{t^0, p, xt} (-\text{CH}_2-\text{CHCl}-)_n \quad (3)$	
	$2 \text{ CH}\equiv\text{CH} \xrightarrow{\text{CuCl}, \text{NH}_4\text{Cl}} \text{CH}\equiv\text{C}-\text{CH}=\text{CH}_2 \quad (4)$	0,25
	$\text{CH}\equiv\text{C}-\text{CH}=\text{CH}_2 + \text{H}_2 \xrightarrow{\text{Pd}, t^0} \text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2 \quad (5)$	
	$n \text{ CH}_2=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2 \xrightarrow{t^0, p, xt} (-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2-)_n \quad (6)$	0,25
III		1,50
	1. Các phương trình phản ứng (1,00 điểm)	
	<p>Cho CO qua A nung nóng:</p> $\begin{array}{rcl} \text{Fe}_3\text{O}_4 & + & 4 \text{ CO} \xrightarrow{t^0} 3\text{Fe} + 4 \text{ CO}_2 \\ \text{CuO} & + & \text{ CO} \xrightarrow{t^0} \text{Cu} + \text{ CO}_2 \end{array}$ <p>⇒ Chất rắn B: Al₂O₃, MgO, Fe, Cu.</p>	0,25
	<p>Chất rắn B + dung dịch NaOH dư:</p> $\text{Al}_2\text{O}_3 + 2\text{NaOH} = 2\text{NaAlO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ <p>⇒ Dung dịch C: NaAlO₂, NaOH dư; chất rắn D: MgO, Fe, Cu</p>	0,25
	<p>Dung dịch C + dung dịch HCl dư:</p> $\begin{array}{rcl} \text{NaOH} & + & \text{HCl} = \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O} \\ \text{NaAlO}_2 & + & \text{HCl} + \text{H}_2\text{O} = \text{Al(OH)}_3\downarrow + \text{NaCl} \\ \text{Al(OH)}_3 & + & 3\text{HCl} = \text{AlCl}_3 + 3\text{H}_2\text{O} \end{array}$ <p>Hoặc:</p> $\text{NaAlO}_2 + 4\text{HCl} = \text{NaCl} + \text{AlCl}_3 + 2\text{H}_2\text{O}$	0,25
	<p>Chất rắn D + dung dịch HNO₃ loãng:</p> $\begin{array}{rcl} \text{MgO} & + & 2\text{HNO}_3 = \text{Mg(NO}_3)_2 + \text{H}_2\text{O} \\ \text{Fe} & + & 4\text{HNO}_3 = \text{Fe(NO}_3)_3 + \text{NO}\uparrow + 2\text{H}_2\text{O} \\ 3\text{Cu} & + & 8\text{HNO}_3 = 3\text{Cu(NO}_3)_2 + 2\text{NO}\uparrow + 4\text{H}_2\text{O} \end{array}$	0,25
	2. Điều chế Ca(H₂PO₄)₂ (0,50 điểm)	
	$\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 + 3\text{H}_2\text{SO}_4 = 2\text{H}_3\text{PO}_4 + 3\text{CaSO}_4 \quad (1)$	
	$\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 + 4\text{H}_3\text{PO}_4 = 3\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 \quad (2)$	0,25
	<p>Theo (1) và (2):</p> <p>Khối lượng H₂SO₄ = $\frac{468}{234} \times \frac{4}{3} \times \frac{3}{2} \times 98 = 392$ (kg)</p> <p>Khối lượng dung dịch H₂SO₄ 70% cần dùng = $392 \times \frac{100}{70} \times \frac{100}{80} = 700$ (kg)</p>	0,25

IV		1,50
	<p>1. Xác định công thức cấu tạo của hợp chất X (0,75 điểm)</p>	
	<p>Theo điều kiện đề bài thì $C_8H_{15}O_4N$ có hai công thức cấu tạo:</p> <p>$CH_3OCO-CH_2-CH_2-\underset{\substack{ \\ NH_2}}{CH}-COOC_2H_5$ hoặc $C_2H_5OCO-CH_2-CH_2-\underset{\substack{ \\ NH_2}}{CH}-COOCH_3$</p>	0,25
	<p>Các phương trình phản ứng:</p> $CH_3OCO-(CH_2)_2-\underset{\substack{ \\ NH_2}}{CH}-COOC_2H_5 + 2NaOH \xrightarrow{t^o} NaOCO-(CH_2)_2-\underset{\substack{ \\ NH_2}}{CH}-COONa + CH_3OH + C_2H_5OH$ <p>Hoặc:</p> $C_2H_5OCO-(CH_2)_2-\underset{\substack{ \\ NH_2}}{CH}-COOCH_3 + 2NaOH \xrightarrow{t^o} NaOCO-(CH_2)_2-\underset{\substack{ \\ NH_2}}{CH}-COONa + CH_3OH + C_2H_5OH$	0,25
	$NaOCO-(CH_2)_2-\underset{\substack{ \\ NH_2}}{CH}-COONa + 3HCl \longrightarrow HOCO-(CH_2)_2-\underset{\substack{ \\ NH_3Cl}}{CH}-COOH + 2NaCl$	0,25
	<p>2. Xác định công thức của hidrocarbon A (0,75 điểm)</p>	
	<p>Phân tử khối của dẫn xuất brom = $75,5 \times 2 = 151$ Gọi công thức của dẫn xuất brom là $C_xH_yBr_z$. $12x + y + 80z = 151 \Rightarrow z < \frac{151}{80}$ mà z nguyên, dương $\Rightarrow z = 1$ Với $z = 1 \Rightarrow 12x + y + 80 = 151 \Rightarrow 12x + y = 71 \Rightarrow x = 5, y = 11$. Công thức phân tử của dẫn xuất chứa brom là $C_5H_{11}Br$.</p>	0,25
	<p>Vậy công thức phân tử của hidrocarbon A là C_5H_{12}, với các công thức cấu tạo:</p> <p>$CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3$ (1), $CH_3-\underset{\substack{ \\ CH_3}}{CH}-CH_2-CH_3$ (2), $CH_3-\underset{\substack{ \\ CH_3}}{\overset{\substack{CH_3 \\ }}{C}}-CH_3$ (3)</p>	0,25
	<p>Do chỉ thu được 1 dẫn xuất brom, nên CTCT đúng của A là công thức (3).</p> $CH_3-\underset{\substack{ \\ CH_3}}{\overset{\substack{CH_3 \\ }}{C}}-CH_3 + Br_2 \xrightarrow{\text{askt}} CH_3-\underset{\substack{ \\ CH_3}}{\overset{\substack{CH_3 \\ }}{C}}-CH_2-Br + HBr$	0,25
V		2,00
	<p>1 Phân trăm khối lượng của hỗn hợp A (1,25 điểm)</p>	
	<p><i>Hỗn hợp (Mg, Fe) + dung dịch $CuSO_4$:</i> Trước hết, Mg phản ứng: $Mg + CuSO_4 = MgSO_4 + Cu \downarrow \quad (1)$ Khi Mg phản ứng hết thì Fe phản ứng: $Fe + CuSO_4 = FeSO_4 + Cu \downarrow \quad (2)$ Vì trong dung dịch có 2 muối nên $CuSO_4$ và Mg phản ứng hết, Fe đã phản ứng. Hai muối trong dung dịch là $MgSO_4$ và $FeSO_4$.</p>	0,25

	<p>Dung dịch C tác dụng với NaOH:</p> $\text{MgSO}_4 + 2\text{NaOH} = \text{Mg(OH)}_2 \downarrow + \text{Na}_2\text{SO}_4 \quad (3)$ $\text{FeSO}_4 + 2\text{NaOH} = \text{Fe(OH)}_2 \downarrow + \text{Na}_2\text{SO}_4 \quad (4)$	0,25
	<p>Nung kết tủa:</p> $\text{Mg(OH)}_2 \xrightarrow{t^\circ} \text{MgO} + \text{H}_2\text{O} \quad (5)$ $4\text{Fe(OH)}_2 + \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = 4\text{Fe(OH)}_3 \quad (6)$ $2\text{Fe(OH)}_3 \xrightarrow{t^\circ} \text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2\text{O} \quad (7)$ <p>Hay:</p> $4\text{Fe(OH)}_2 + \text{O}_2 \xrightarrow{t^\circ} 2\text{Fe}_2\text{O}_3 + 4\text{H}_2\text{O} \quad (8)$	0,25
	<p>Đặt x, y, z là số mol Mg, Fe đã phản ứng và Fe còn dư ($z \geq 0$). Ta có phương trình:</p> $m_A = 24x + 56(y+z) = 5,1 \quad (9)$ <p>Theo các phản ứng (1), (2): $m_B = 64(x+y) + 56z = 6,9 \quad (10)$</p> <p>Theo các phản ứng từ (1) đến (8):</p> $m_D = 40x + 80y = 4,5 \quad (11)$	0,25
	<p>Giải hệ các phương trình (9), (10), (11) được $x = y = z = 0,0375$ (mol)</p> <p>Thành phần phần trăm của các kim loại:</p> $\text{Mg: } \frac{0,0375 \times 24}{5,1} \times 100 = 17,65 \text{ (\%)} $ $\text{Fe: } 100 - 17,65 = 82,35 \text{ (\%)} $	0,25
2.	Nồng độ mol/lít của dung dịch CuSO₄ (0,25 điểm)	
	$[\text{CuSO}_4] = \frac{x+y}{0,25} = \frac{0,0375 + 0,0375}{0,25} = 0,3 \text{ (mol/lít)}$	0,25
3.	Thể tích khí SO₂ (0,50 điểm)	
	<p>Chất rắn B gồm Fe và Cu phản ứng với dung dịch H₂SO₄ đặc, nóng:</p> $2\text{Fe} + 6\text{H}_2\text{SO}_4(\text{đ}) \xrightarrow{t^\circ} \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + 3\text{SO}_2 \uparrow + 6\text{H}_2\text{O}$ $0,0375 \qquad \qquad \qquad \qquad \qquad \qquad \qquad \qquad \qquad \qquad \qquad \qquad \qquad \frac{3}{2} \cdot 0,0375$ $\text{Cu} + 2\text{H}_2\text{SO}_4(\text{đ}) \xrightarrow{t^\circ} \text{CuSO}_4 + \text{SO}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$ $0,075 \qquad \qquad \qquad \qquad \qquad \qquad \qquad \qquad \qquad \qquad \qquad \qquad \qquad 0,075$	0,25
	$V_{\text{SO}_2} = \left(\frac{3}{2} \times 0,0375 + 0,075\right) \times 22,4 = 2,94 \text{ (lít)}$	0,25
VI		2,00
1.	Xác định công thức các chất có trong hỗn hợp A (1,50 điểm)	
	<p>Hai chất có cùng một loại nhóm chức + NaOH → 1 rượu đơn chức + 2 muối của 2 axit đơn chức, kế tiếp ⇒ Hỗn hợp A gồm 2 este đơn chức được tạo bởi cùng một rượu đơn chức và 2 axit đơn chức đồng đẳng kế tiếp.</p>	0,25

	<p>Gọi công thức chung của hai este trên là $C_xH_yO_2$ với số mol hỗn hợp bằng a. <i>Phương trình phản ứng cháy:</i></p> $C_xH_yO_2 + (x + \frac{y}{4} - 1)O_2 \rightarrow xCO_2 + \frac{y}{2}H_2O$ $a \quad (x + \frac{y}{4} - 1)a \quad ax \quad a\frac{y}{2}$ <p>Theo đề bài:</p> $n_{O_2} = \frac{12,096}{22,4} = 0,54 \text{ (mol)} \quad , \quad n_{CO_2} = \frac{10,304}{22,4} = 0,46 \text{ (mol)}$	0,25
	<p>Theo định luật bảo toàn khối lượng:</p> $m_A + m_{O_2} = m_{CO_2} + m_{H_2O}$ $\Rightarrow m_{H_2O} = m_A + m_{O_2} - m_{CO_2}$ $m_{H_2O} = 9,44 + 0,54 \times 32 - 0,46 \times 44 = 6,48 \text{ (g)} \Rightarrow n_{H_2O} = \frac{6,48}{18} = 0,36 \text{ (mol)}$	0,25
	<p>Theo phản ứng cháy ta có :</p> $n_{CO_2} = ax = 0,46 \quad (1)$ $n_{H_2O} = a\frac{y}{2} = 0,36 \quad (2)$ $n_{O_2} = a(x + \frac{y}{4} - 1) = 0,54 \quad (3)$ <p>Từ (1), (2), (3) $\Rightarrow a = 0,1 \text{ (mol)}$</p> <p>Khối lượng mol phân tử trung bình của A = $\frac{9,44}{0,1} = 94,4 \text{ (g)} \Rightarrow M_A = 94,4 \text{ đv.C}$</p>	0,25
	<p>Đặt công thức chung của hai este là RCOOR'.</p> <p>Khi cho $\frac{47,2}{94,4} = 0,5 \text{ (mol)}$ hỗn hợp A tác dụng với NaOH :</p> $RCOOR' + NaOH \rightarrow RCOONa + R'OH$ $0,5 \quad \quad \quad 0,5$ <p>Khối lượng mol phân tử trung bình của muối ($M_{\text{muối}}$):</p> $M_{\text{muối}} = \frac{38,2}{0,5} = 76,4 \text{ (g)} \quad \Rightarrow \quad R = 76,4 - 67 = 9,4$ <p>Gốc < 9,4 là H \Rightarrow gốc kế tiếp là CH_3</p> <p>Hai muối thỏa mãn là HCOONa và CH_3COONa.</p>	0,25
	<p>Khối lượng phân tử trung bình của hai este: $M_A = 94,4 = 9,4 + 44 + R'$ $\Rightarrow R' = 41$ là C_3H_5.</p> <p>Vậy công thức phân tử của hai este là $C_4H_6O_2$ và $C_5H_8O_2$.</p> <p>Công thức cấu tạo tương ứng của hai este:</p> $HCOOCH_2CH = CH_2 \quad ; \quad CH_3COOCH_2CH = CH_2$	0,25

2	Phân trăm khối lượng các chất trong hỗn hợp A (0,50 điểm)	
	<p>Đặt b, c là số mol HCOOC_3H_5 ($M = 86$) và $\text{CH}_3\text{COOC}_3\text{H}_5$ ($M = 100$) có trong 9,44 gam hỗn hợp A. Ta có:</p> $b + c = 0,1 \quad (4)$ $86b + 100c = 9,44 \quad (5)$	0,25
	<p>Giải (4), (5) được:</p> $b = 0,04 ; c = 0,06$ <p>Vậy phân trăm khối lượng của các este:</p> $\text{HCOOC}_3\text{H}_5 : \frac{0,04 \times 86}{9,44} \times 100 = 36,44 (\%)$ $\text{CH}_3\text{COOC}_3\text{H}_5 : 100 - 36,44 = 63,56 (\%)$	0,25