

評卷參考

本文件供閱卷員參考而設，並不應被視為標準答案。考生及沒有參與評卷工作的教師在詮釋文件內容時應小心謹慎。

化學科

卷一

甲部

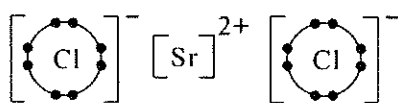
題號	答案	題號	答案
第一部分		第二部分	
1.	C (85%)	25.	B (73%)
2.	D (91%)	26.	C (46%)
3.	A (73%)	27.	D (30%)
4.	A (88%)	28.	A (30%)
5.	C (79%)	29.	D (56%)
6.	D (70%)	30.	D (59%)
7.	C (70%)	31.	C (58%)
8.	B (78%)	32.	B (58%)
9.	C (86%)	33.	A (50%)
10.	D (73%)	34.	C (62%)
11.	B (90%)	35.	A (58%)
12.	B (28%)	36.	C (12%)
13.	D (69%)		
14.	A (80%)		
15.	B (72%)		
16.	B (76%)		
17.	A (57%)		
18.	C (70%)		
19.	D (77%)		
20.	A (70%)		
21.	B (86%)		
22.	A (25%)		
23.	B (79%)		
24.	C (65%)		

註：括號內數字為答對百分率。

一般閱卷指引

1. 為保持評卷的一致性，閱卷員需按照在閱卷員會議中所議決的評卷參考作為評分的準則。
2. 本評卷參考不能就各試題羅列所有可能的答案。閱卷員可根據專業判斷，接納未列於本評卷參考內其他正確和合理的答案。
3. 試題列明要求答案的數量，而考生給予多於要求的數量，多答的部分則不會評閱。舉例說，試題要求考生列舉兩個例子，如考生列舉了三個，閱卷員只需評閱第一和第二個答案。
4. 如考生所答的題目超出試卷要求的答題數量，閱卷員須評閱所有答案，惟最低分的過量答案將在計算總分時被剔除。
5. 答案若自相矛盾，得零分。
6. 除於有機合成的反應概要中，所有化學方程式均須平衡。能學的化學方程式應包含所涉及化學物種的正確物態符號。
7. 在試卷中，評核考生傳意技能的題目有 * 號標記。在此等題目，若答案是易明的，便可獲得有效傳意的分數(每題 1 分)。若答案含大量無關的資料，及/或錯誤的化學概念，則不能獲得有效傳意的分數。

乙部
第一部分

	<u>分數</u>
1. (a) 鹼土金屬	1
(b) (i) $\text{Ca}(\text{OH})_2(\text{aq}) + \text{CO}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CaCO}_3(\text{s}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$	1
(ii) 碳酸氫鈣 / $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$	1
(c) $84 \times 0.0056 + 86 \times 0.0986 + 87 \times 0.0702 + 88 \times 0.8256$ $= 87.7$	2
(d) (i) 	1
(ii) (1) 離域電子；鋇離子	1
(2) 巨型離子	1
(iii) • 固體鋇可導電，因為固體鋇中有離域電子。	1
• 固體氯化鋇不能導電，因為固體氯化鋇中的離子是固定的，並且固體氯化鋇沒有離域電子。	1
2. (a) 分餾液態空氣	1
(b) (i) 二氧化硫 / SO_2	1
(ii) $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}(\text{aq}) + 3\text{SO}_2(\text{g}) + 2\text{H}^+(\text{aq}) \rightarrow 2\text{Cr}^{3+}(\text{aq}) + 3\text{SO}_4^{2-}(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$	1
(c) $2\text{PbS}(\text{s}) + 3\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{PbO}(\text{s}) + 2\text{SO}_2(\text{g})$	1
(d) 因為 SO_2 / PbS / PbO 是有毒的，要在煙櫥裏進行實驗。	1
(e) (i) 銀色的 / 有光澤的	1
(ii) 該反應是氧化還原反應，因為鉛的氧化數由 +2 減少至 0 / 硫的氧化數由 0 增加至 +4。	1
3. (a) $\text{C} > \text{A} > \text{B}$	1
(b) 氣體 Y 能令燃燒中的木條產生「卜」的聲響。	1
(c) (i) 金屬 C 在水面移動 / 熔化成銀色小球 / 以淡紫色火焰燃燒 / 發出嘶嘶聲。 / 有無色氣體產生。	1
(ii) 這反應是爆炸性的 / 強烈放熱的。	1
(d) • 把一條金屬 A 加進盛著 $\text{BNO}_3(\text{aq})$ 的試管裏。	1
• 金屬 A 溶解。 / 有銀色固體生成。	1

4. (a) (i) NaOH 的摩爾數 = $0.207 \times 0.02462 = 0.00510$ 2
 亞酒石酸的摩爾數 = $0.102 \times 0.025 = 0.0026$

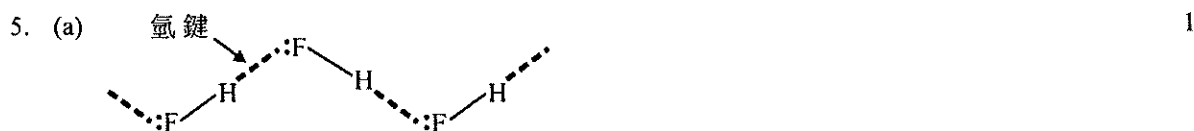
$$\frac{\text{NaOH 的摩爾數}}{\text{亞酒石酸的摩爾數}}$$

$$= \frac{0.00510}{0.0026} = 2$$

亞酒石酸的鹽基度是 2。



- (b) • 假設該亞酒石酸在水中完全電離，預期 $[\text{H}^+(\text{aq})] = 0.102 \times 2 = 0.204 \text{ M}$ ， 1
 預期 $\text{pH} = -\log(0.204) = 0.69$ 。
 • 實際 $\text{pH}(1.87)$ 高於 0.69，因此亞酒石酸在水中不是完全電離。 1



氫鍵是在一個 HF 分子中的 H 原子和另一個 HF 分子中 F 原子的孤電子對之間生成。 1

與 H 相比，F 是電負性十分高的元素。 / 1
 H-F 共價鍵 / HF 分子具十分高的極性。

- (b) (i) CH_3F 1
 (ii) Q 是不對稱分子，並且各 C-H 鍵和 C-F 鍵的極性不能互相抵消。 1

6. (a) 所釋出的能量 = $100.0 \times 4.20 \times 13.4 = 5628 \text{ J}$ 2
 己烷的燃燒焓變 = $-5628 \div (0.120 \div 86.0) \div 1000 = -4033 \text{ kJ mol}^{-1}$

- (b) (i) $2\text{C}_6\text{H}_{14}(\text{l}) + 19\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 12\text{CO}_2(\text{g}) + 14\text{H}_2\text{O}(\text{l})$ 1

(ii) $2 \times \Delta H_c^\circ[\text{C}_6\text{H}_{14}(\text{l})] = 12 \times (-393.5) + 14 \times (-285.9) - 2 \times (-167.2)$ 2
 $\Delta H_c^\circ[\text{C}_6\text{H}_{14}(\text{l})] = -4195 \text{ kJ mol}^{-1}$

- (c) 該實驗不是在標準條件下進行。 1

7. (a) 二甲基丙烷 1

(b) 燃燒時，Y 比 X 產生的火焰有更多黑煙。 / Y 比 X 更有可能不完全燃燒。 1

(c) • 把小量 Br₂ (在有機溶劑) 分別加入 X 和 Y 中。 1

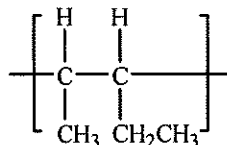
• Y 令 Br₂ (在有機溶劑) 由棕 / 橙色變為無色，但 X 卻沒有。 1

或

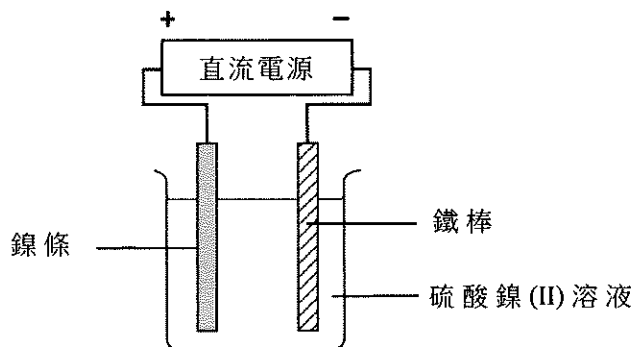
• 把小量酸化 KMnO₄(aq) 分別加入 X 和 Y 中。

• Y 令酸化 KMnO₄(aq) 由紫色變為無色，但 X 卻沒有。

(d) 1



8. (a) 2



(b) 提供鎳(II)離子進行電鍍。 / 提供流動離子來導電。 1

(c) $\text{Ni}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Ni}(\text{s})$ 1

(d) • Ni²⁺(aq) 離子在陰極放電，及 Ni²⁺(aq) 離子在陽極以相同的速率生成。 1

• 硫酸鎳(II)溶液的濃度沒有變化。因此，溶液沒有可觀察的變化。 1

(e) 增加鐵製品的抗腐蝕力。 / 改善鐵製品的外觀。 1

9. 化學知識 4

• 把過量的固體碳酸鎂加進稀硫酸，然後過濾 / 傾析混合物。

• 把溶液加熱至飽和。

• 讓飽和溶液慢慢冷卻形成晶體。

• 過濾混合物以取得晶體，使用小量冷的去離子水清洗晶體，然後以濾紙 / 乾燥器 / 烘箱溫和加熱來弄乾晶體。

傳意分數 1

第二部分

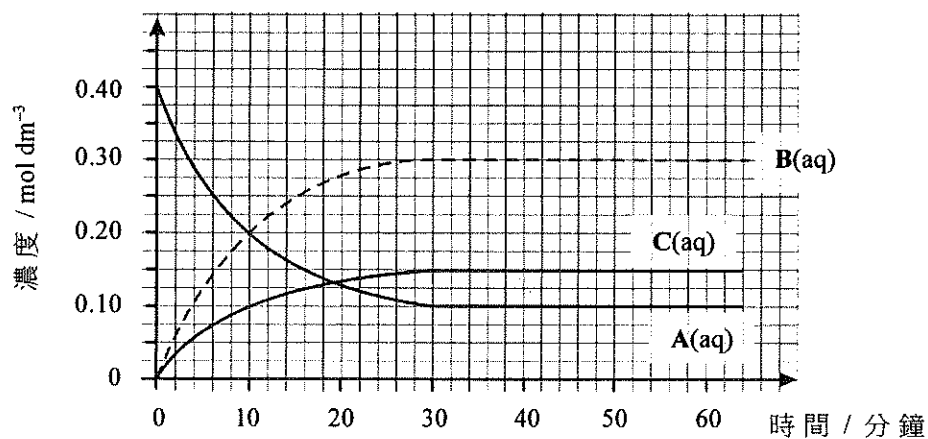
分數

10. (a) 在第 30 分鐘後，A(aq) 和 C(aq) 的濃度維持不變。

1

(b)

1



(c)

$$K_c = \frac{[B(aq)]_{eqm}^2 [C(aq)]_{eqm}}{[A(aq)]_{eqm}^2}$$

$$= (0.30)^2 (0.15) / (0.10)^2$$

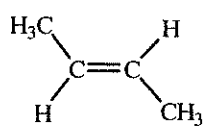
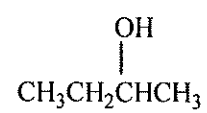
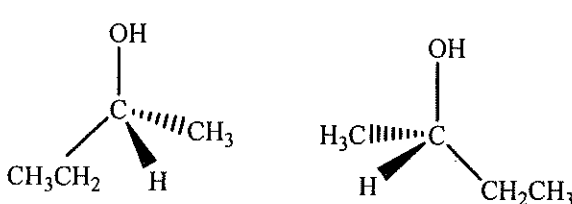
$$= 1.35 \text{ mol dm}^{-3}$$

2

- (d)
- A(aq) 在溫度 T_2 下的平衡濃度高於在溫度 T_1 下的平衡濃度，即是平衡位置向左移動了。
 - 因為正向反應是吸熱的，所以降低溫度有利於逆向反應。因此， T_1 是較高的溫度。

1

1

11. (a) (i) 順-丁-2-烯 1
- (ii)  1
- (b) (i) Al_2O_3 , 加熱 / 濃 H_2SO_4 , 加熱 / 濃 H_3PO_4 , 加熱 1
- (ii)  1
- (iii)  2
- (iv) 這兩個對映異構體可使平面偏振光的偏振面以相同幅度但相反方向轉動。 1

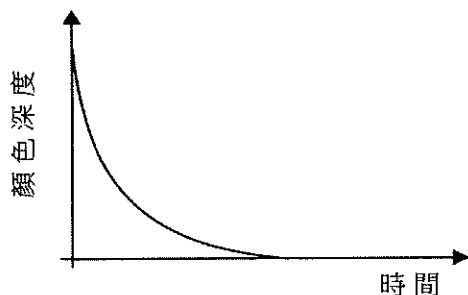
12. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH} \xrightarrow{\text{步驟 1}} \text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COOH} \xrightarrow{\text{步驟 2}} \text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CONH}_2$ 3
- 步驟 1：
 $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}/\text{H}^+$, 加熱
 或
 $\text{MnO}_4^-/\text{H}^+$, 加熱
- 步驟 2：
 NH_3 , 加熱
 或
 1. PCl_3 2. NH_3

13. (a) • SiO_2 具有巨型共價結構，並且 Si 和 O 原子間以強共價鍵連繫。 1
- P_4O_{10} 和 SO_2 都具有簡單分子結構，並且它們各自的分子間有弱的范德華力。因此， SiO_2 的熔點最高。 1
- P_4O_{10} 的分子體積較 SO_2 的大，並且 P_4O_{10} 分子間的范德華力較 SO_2 分子間的強。因此， P_4O_{10} 的熔點較 SO_2 的高。 1
- (b) (i) $2\text{Fe}^{2+}(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}_2(\text{aq}) + 2\text{H}^+(\text{aq}) \rightarrow 2\text{Fe}^{3+}(\text{aq}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{l})$ 1
- (ii) • 鐵展示可變的氧化態。在反應中，鐵的氧化態由在 $\text{Fe}^{2+}(\text{aq})$ 離子中的 +2 轉變為在 $\text{Fe}^{3+}(\text{aq})$ 離子中的 +3。 1
- 鐵在水溶液中生成有顏色的離子。 $\text{Fe}^{2+}(\text{aq})$ 離子呈淺綠色 / $\text{Fe}^{3+}(\text{aq})$ 離子呈黃色。 1

14. 化學知識

5

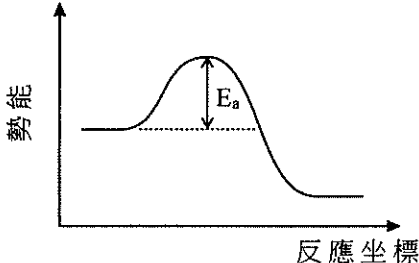
- 在固定時距，量度反應混合物的顏色深度。
- $\text{Br}_2(\text{aq})$ 是棕色的，而其他反應物及生成物均是無色的。反應進行時， $\text{Br}_2(\text{aq})$ 逐漸被消耗，因此， $\text{Br}_2(\text{aq})$ 的顏色深度逐漸減少。
- 附有標示的坐標圖：

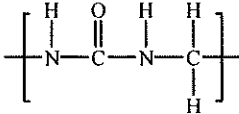
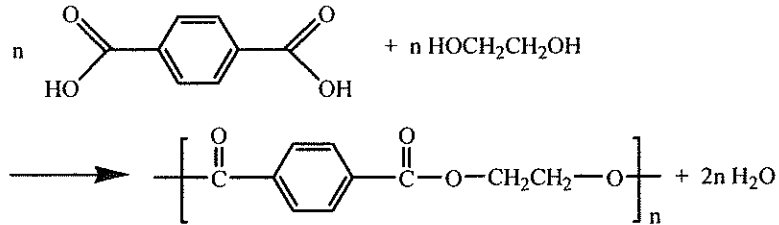


- 反應進行時， $\text{Br}_2(\text{aq})$ 的濃度逐漸減少，所以反應速率逐漸減少。
- 因此，曲線的斜率逐漸減少。

傳意分數

1

1. (a) (i) (1) 它可解決來自天然資源三種維生素供應不足的問題。 1
- (2) Cl_2 是有毒的。 / NaOH 具腐蝕性。 / 濃 H_2SO_4 具腐蝕性。
/ 涉及很多步驟會產生太多廢料或導致物料流失。 1
- (ii) (1) 天然氣 / 原油 / 城市廢物 / 生物量 / 堆填區 1
- (2) $\text{CH}_4 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CO} + 3\text{H}_2$ 1
- (iii) 以下任何兩項： 1
氯 / Cl_2 、氫 / H_2 、氫氧化鈉 / NaOH 、次氯酸鈉 / NaOCl
- (b) (i) 「活化能」是反應物粒子碰撞時，令化學反應發生所擁有的最小能量。 1
- (ii) 2
- 
- (iii) 112 kJ mol^{-1} 1
- (iv) $400 - 500 \text{ }^\circ\text{C}$ 及 200 atm 1
- 升溫可增加反應速率。但是，由於正向反應是放熱的，高溫可使平衡位置向左移，因而減低氨的產量。 1
 - 提升壓強可使平衡位置向右移，因而增加氨的產量。但是，在高壓強條件下，建造廠房以及進行維修和保持安全需要高昂成本。 1
- (v) 錯誤陳述。催化劑並不移動平衡位置，及不影響氨的產量。 1
- (c) (i) (1) 把催化劑製成細碎狀 / 粉末狀 / 多孔結構 1
- (2) 減低生產成本。 / 把 Y 重用作為步驟 (1) 中的反應物。 1
- (3) 氫氣和氧氣直接反應會生成水而非過氧化氫。 1
- (ii) (1) 速率 = $k[\text{H}_2\text{O}_2][\text{I}^-]^x[\text{H}^+]^y$ 2
- $$\frac{\text{初速 1}}{\text{初速 3}} = \frac{2.8 \times 10^{-6}}{2.8 \times 10^{-5}} = \frac{k(0.0010)(0.10)^x(0.10)^y}{k(0.0020)(0.50)^x(0.10)^y}$$
- $x = 1$
對應 $\text{I}^-(\text{aq})$ 的反應級數是 1。
- $$\frac{\text{初速 1}}{\text{初速 2}} = \frac{2.8 \times 10^{-6}}{5.6 \times 10^{-6}} = \frac{k(0.0010)(0.10)^x(0.10)^y}{k(0.0020)(0.10)^x(0.0010)^y}$$
- $y = 0$
對應 $\text{H}^+(\text{aq})$ 的反應級數是 0。
- (2) $2.8 \times 10^{-6} = k \times (0.0010)^1 \times (0.10)^1 \times (0.10)^0$ 2
 $k = 0.028 \text{ mol}^{-1} \text{ dm}^3 \text{ s}^{-1}$

2. (a) (i) 以下任何**兩項**：2
- 方法(II)產生的 H_2O 對環境無害。方法(I)產生的 N_2O 對環境有害。
 - 方法(II)沒有使用腐蝕性物質。方法(I)有使用腐蝕性的濃 HNO_3 。
 - 方法(II)使用催化劑來提升反應的速率。方法(I)沒有使用催化劑。
- (ii) 以下任何**兩項**：2
- 該分子含有長碳鏈，使分子呈長棒狀。
 - 該分子含有苯環，可增加分子的剛性。
 - 該分子含有 $\text{C}=\text{N}$ 基團，使分子呈極性。
- (iii)  1
- (b) (i) 立方緊密裝填 / 面心立方 1
- (ii) 晶胞的 Ag 原子數目 = $12 \times \frac{1}{4} + 1$
= 4 2
- (iii) (1) 1
- Cu 原子及 Ag 原子的大小是不同。加入 Cu 原子扭曲了 Ag 金屬中 Ag 原子的原本規律結構。
 - 這減弱了合金中金屬鍵的強度。 1
- (2) 紋銀比純銀較為堅硬 / 更有光澤。 1
- (iv) 1
- 這球形簇的直徑 = $0.288 \times 80 = 23.04 \text{ nm}$
 - 這球形簇的直徑是在 1-100 nm 的範圍內，即是一顆納米粒子的典型尺寸。因此，這球形簇是一顆納米粒子。 1
- (c) (i) 縮合聚合物是一個聚合物，當從其單體生成時，涉及消去細小的分子。 1
- (ii)  1
- (iii) PET 是熱塑性塑膠，因為聚合物鏈之間沒有形成交鍵 / 共價鍵。 1
- (iv) 1
- 纖維素鏈含有眾多羥基 ($-\text{OH}$)，能與水分子形成較強的氫鍵。因此，水分不容易從濕棉毛巾蒸發出來。
 - PET 鏈含有酯基，故與水分子之間有較弱的范德華力。因此，水分較容易從濕「冰巾」蒸發出來。 1
- (v) 擠壓成型 1
- (vi) 移除「冰巾」中的添加劑是困難的。 1

		分數
3. (a) (i)	<ul style="list-style-type: none"> • 進行焰色試驗。 • $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2(\text{s})$ 令火焰呈磚紅色，$\text{Mg}(\text{NO}_3)_2(\text{s})$ 不會令火焰呈特別的焰色。 	1 1
(ii)	氫氧化鈉固體會吸空氣中的水氣和二氧化碳氣體。	1
(iii)	把 $\text{NaHCO}_3(\text{aq}) / \text{Na}_2\text{CO}_3(\text{aq}) / \text{NaOH}(\text{aq})$ 加進在分液漏斗中的混合物。搖勻後，收集上方有機層。	2
(b) (i)	容量瓶 / 移液管	1
(ii) (1)	由深藍色變為無色	1
(2)	該漂白水 NaOCl 的實際濃度 $= 0.0512 \times 21.02 \div 1000 \div 2 \times (250.0 / 25.00) \div (25.00 / 1000) \times 74.5$ $= 16.0 \text{ g dm}^{-3}$	3
(3)	漂白水中 NaOCl 的濃度範圍介乎 14.7 至 16.3 g dm^{-3} 之間，便合乎品質控制標準。由於該漂白水中 NaOCl 的實際濃度在該範圍內，所以合乎品質控制標準。	1
(iii)	減少滴定結果的誤差。	1
(c) (i) (1)	分子離子峰是在 $m/z = 86$ 。A 的相對分子質量是 86。 A 的分子式是 $\text{C}_5\text{H}_{10}\text{O}$ 。	1
(2)	<ul style="list-style-type: none"> • 於 $m/z = 43$ 的峰對應為 CH_3CO^+ 及於 $m/z = 71$ 的峰對應為 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CO}^+$。 • A 的結構式是 $\text{CH}_3\text{COCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$。 	1 1
(ii)	$\text{R}_1-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{R}_2$ (R_1 及 R_2 : 直鏈烷基 ; R_1 及 R_2 可相同。)	1
	例如 :	
	$\begin{array}{ccccccc} & \text{H} & & \text{H} & & \text{O} & & \text{H} & & \text{H} \\ & & & & & & & & & \\ \text{H} & -\text{C} & - & \text{C} & - & \text{C} & - & \text{C} & - & \text{H} \\ & & & & & & & & & \\ & \text{H} & & \text{H} & & & & \text{H} & & \text{H} \end{array}$	
(iii)	正確化學試劑	1
	正確比較 B 和 C 在測試中得出的觀察	1
	可行的化學測試及對應的觀察 :	
	$\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}(\text{aq}) / \text{H}^+(\text{aq})$ B - 沒有可觀察變化 ; C - 由橙色變為綠色	
	或, $\text{MnO}_4^-(\text{aq}) / \text{H}^+(\text{aq})$ B - 沒有可觀察變化 ; C - 由紫色變為無色	
	或, 托倫斯試劑 B - 沒有可觀察變化 ; C - 產生銀鏡	
(iv)	<ul style="list-style-type: none"> • C 的 IR 光譜在 1680 cm^{-1} 至 1800 cm^{-1} 間的區域有強的吸收峰，這是醛類的 $\text{C}=\text{O}$ 基團所導致的，但 D 的 IR 光譜沒有此峰。 • D 的 IR 光譜在 3230 cm^{-1} 至 3670 cm^{-1} 間的區域有強的吸收峰，這是醇類的 $\text{O}-\text{H}$ 基團所導致的，但 C 的 IR 光譜沒有此峰。 	1 1