

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 (70%)	25.	D (79%)
2.	C (92%)	26.	C (72%)
3.	D (64%)	27.	D (61%)
4.	B (62%)	28.	A (79%)
5.	A (71%)	29.	B (56%)
6.	B (51%)	30.	D (65%)
7.	A (66%)	31.	B (70%)
8.	C (41%)	32.	A (41%)
9.	A (64%)	33.	B (81%)
10.	C (75%)	34.	C (56%)
11.	A (62%)	35.	A (31%)
12.	D (80%)	36.	C (62%)
13.	D (74%)		
14.	B (81%)		
15.	B (46%)		
16.	C (65%)		
17.	A (59%)		
18.	A (58%)		
19.	B (65%)		
20.	D (58%)		
21.	D (72%)		
22.	D (49%)		
23.	B (61%)		
24.	C (54%)		

註：括號內數字為答對百分率。

一般閱卷指引

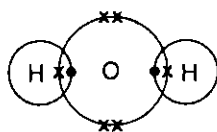
1. 為保持評卷的一致性，閱卷員需按照在閱卷員會議中所議決的評卷參考作為評分的準則。
2. 本評卷參考不能就各試題羅列所有可能的答案。閱卷員可根據專業判斷，接納未列於本評卷參考內其他正確和合理的答案。
3. 試題若列明要求答案的數量，而考生給予多於要求的答案，多答的部分則不會評閱。舉例說，試題要求考生列舉兩個例子，如考生列舉了三個，閱卷員只需評閱第一和第二個答案。
4. 如考生所答的題目超出試卷要求的答題數量，閱卷員須評閱所有答案，惟最低分的過量答案將在計算總分時被剔除。
5. 答案若自相矛盾，得零分。
6. 除於有機合成的反應概要中，所有化學方程式均須平衡。能學的化學方程式應包含所涉及化學物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

乙部

第一部分

分數

1. (a)



1

(b) (i) 水在約於 100°C 沸騰，但海水中的鹽不易揮發。
所形成的蒸汽在冷凝器的冷表面上冷凝 / 冷卻得到液態水。

1

1

(ii) 防止崩沸 / 防止因水被過度加熱而大量起泡 / 濺出 / 溢出。

1

(c) 水分子間的引力主要是氫鍵。

1

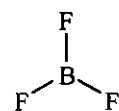
氫鍵具方向性。在冰中的水分子作正四面體排列 / 堆填成一敞開結構。

1

在液態水中的水分子有相對運動，導致敞開結構坍塌。分子的堆填變得較緊密。所以液態水的密度較冰的高。

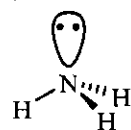
1

2. (a)



(接受其他平面三角結構正確表述。)

1



(不要求展示孤電子對。)

1

(b) BF_3 分子不帶極性。該三個極性的 B-F 鍵對稱地排列在同一平面上。

1

NH_3 分子帶極性。這中心原子的最外電子層有一對孤電子，故該三個極性的 N-H 鍵不是在同一平面上。

1

(c) 在 BF_3 ， B 原子的最外層有三對鍵合電子 / 有一未被佔用的空位。

1

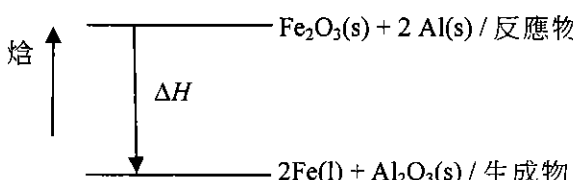
B 原子接受 NH_3 中 N 原子的孤電子對時 / 與 N 形成配位鍵，便達致氬（一種貴氣體）的穩定電子組態。

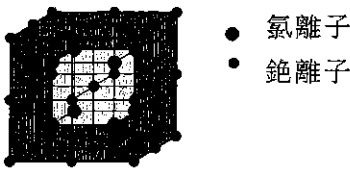

1

3. (a)
- | | | | | |
|------|-------------------|----------------------------|-------------------|---|
| | C | H | O | |
| 原子比例 | $\frac{2.64}{44}$ | $2 \times \frac{1.08}{18}$ | $\frac{0.48}{16}$ | 3 |
| | = 2 | : 4 | : 1 | |
- 實驗式是 C_2H_4O
 分子式是 $(C_2H_4O)_n$
 $n \times (12 \times 2 + 1 \times 4 + 16 \times 1) = 88.0$
 $n = 2$
 W 的分子式是 $C_4H_8O_2$
- (b) 下列任何二個結構，每個結構 1 分。 2
- $$CH_3CH_2CH_2-\overset{\overset{O}{\parallel}}{C}-OH$$
- $$(CH_3)_2CH-\overset{\overset{O}{\parallel}}{C}-OH$$
- $$H_3C-\overset{\overset{O}{\parallel}}{C}-OCH_2CH_3$$
- $$CH_3CH_2-\overset{\overset{O}{\parallel}}{C}-OCH_3$$
4. (a) 乙二酸 1
- (b) $H_2C_2O_4(aq) \rightleftharpoons C_2O_4^{2-}(aq) + 2H^+(aq)$ / $H_2C_2O_4(aq) \rightleftharpoons HC_2O_4^-(aq) + H^+(aq)$ 2
 $H_2C_2O_4$ 是弱酸。它在水中進行不完全電離。由於 $pH = -\log_{10} [H^+(aq)]$ ，因此它的 pH 大於 1。
- (c) NaOH(s) 具潮解性 / 從大氣中吸取水分。 1
 或，NaOH(s) 與大氣中的 $CO_2(g)$ 反應。
 所以 NaOH(s) 的質量不能藉着稱重準確地測定。
- (d) (i) 由無色變為粉紅色。 1
 (ii) NaOH(aq) 的濃度 2

$$= \frac{0.05 \times 25 \times 2}{17.20}$$

$$= 0.145 \text{ mol dm}^{-3}$$
- (e) (i) 用 $H_2C_2O_4(aq)$ 沖洗錐形瓶：一些 $H^+(aq)$ 離子存留在瓶中，要達致滴定終點需加入鹼的量（從滴定管讀數反映出來的值）較實際所需的為大。 1
 (ii) 附在漏斗柄的 NaOH(aq) 可能會滴進滴定管中。所用鹼的體積（從滴定管讀數反映出來的值）較預期的小。 1

- | | 分數 |
|--|----|
| 5. (a) (i) $(26.6 - 19.8) = 6.8^{\circ}\text{C}$ | 1 |
| (ii) 吸收的熱 $= mc\Delta T$
$= 21.8 \times 4.3 \times 6.8$
$= 637.4 \text{ J}$ | 3 |
| 所用 $\text{NH}_4\text{NO}_3(\text{s})$ 的摩爾數 $= 2.0 / 80$
$= 0.025$ | |
| $\Delta H = + \frac{637.4}{0.025}$ $= +25.5 \text{ kJ mol}^{-1}$ | |
| (b) 把 $\text{NH}_4\text{NO}_3(\text{s})$ 置於盛有乾燥劑 (無水 $\text{CaCl}_2(\text{s})$ 、 $\text{CaO}(\text{s})$ 、 $\text{MgSO}_4(\text{s})$ 等) / 矽膠的乾燥器 / 密封容器中。 | 1 |
| 6. • 把石腦油裂解 / 裂化以得到含丙烯的碳氫化合物混合物。 | 1 |
| • 把得到的氣態生成物分餾，可從其它碳氫化合物分離出丙烯。 | 1 |
| • 在升高溫度 / $> 45^{\circ}\text{C}$ / 高壓 / $> 5 \text{ atm}$ / 有適當的催化劑 / 齊格勒-納塔催化劑下，把丙烯聚合以生成聚丙烯。 | 1 |
| • 傳意分數 | 1 |
| 7. (a) (i) $\text{Fe}_2\text{O}_3(\text{s}) + 2\text{Al}(\text{s}) \rightarrow 2\text{Fe}(\text{l}) + \text{Al}_2\text{O}_3(\text{s})$ | 1 |
| (ii) | |
|  | 1 |
| (b) 銅的反應活性低於鐵 / 銅對氧的親和力較鐵的低 / 與鐵相比，銅是較弱的還原劑 / 在化學活潑序中銅的位置較鐵的低。所以 $\text{Cu}(\text{s})$ 不能還原 $\text{Fe}_2\text{O}_3(\text{s})$ 。 | 1 |
| (c) (i) 鋁較鐵昂貴。 | 1 |
| (ii) 焦炭 / 碳 / 木炭 / 一氧化碳 / CO | 1 |

- | | 分數 |
|--|--------|
| 8. (a) $2\text{Cs} + \text{Cl}_2 \rightarrow 2\text{CsCl}$ | 1 |
| (b) (i) | 1 |
|  | |
| (ii) 在 CsCl 中，離子被強離子鍵吸引。
離子的相對移動可令帶相同電荷的離子彼此靠近，而導致相斥。所以 CsCl(s) 易碎。 | 1
1 |
| (c) 與 Na(s) 相比，Cs(s) 較活潑。第 I 族金屬的活潑性隨著金屬於族內位置下移而增加。 / 與 Na 相比，Cs 的最外層電子受原子核的牽引較弱。 | 1 |
| 9. (a) 呈現棕色。 | 1 |
| 由於溶液中的 KI 濃度高，I ⁻ 離子優先放電生成 I ₂ ，它溶於 KI (aq) 形成棕色的 I ₃ ⁻ 離子。 | 1 |
| (b) (i) H ⁺ 離子在電極 B 放電還原至 H ₂ 。 | 1 |
| 當 H ⁺ 被耗用時，在電極 B 處的 OH ⁻ 離子數量增加。所以在鹼性條件下，通用指示劑變為藍色。 | 1 |
| (ii) 接受「有變化」和「沒有變化」的答案。 | 1 |
| 「沒有變化」：B 是負電極。銅不會在負電極失去電子而生成 Cu ²⁺ / 銅不能在負極進行還原。 | |
| 「有變化」：因為銅和碳的導電性不同，電極 B 附近的溶液較快轉為藍色。 / 通過外電路的電流起了變化。 | |
| 10. (a) | 1 |
|  | |
| (b) 電極 D: $\text{H}_2(\text{g}) + 2\text{OH}^-(\text{aq}) \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) + 2\text{e}^-$ | 1 |
| 電極 E: $\text{O}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) + 4\text{e}^- \rightarrow 4\text{OH}^-(\text{aq})$ | 1 |
| (c) (i) 接受「同意」或「不同意」的答案。 | 1 |
| 同意：氫氣能從可再生的來源(需給予一正確例子)取得。 | |
| 不同意：所用的氫氣產自化石燃料，例如把天然氣作蒸汽重整。 / 從水生產氫氣須耗用電能。 | |
| (ii) 同意：氫-氧燃料電池只產生水。或沒有 CO ₂ / SO ₂ / NO _x / CO / 未完全燃燒的碳氫化合物在排出的氣中。 | 1 |

第二部分

分數

11. (a) 汽車碰撞時，氣囊必須瞬間便膨脹。對於涉及固體反應物的反應，使用非常幼細的粉末令反應物的表面積增加，從而大幅增加反應的速率。 1
- (b) 從 NaN_3 的分解而得到 N_2 的摩爾數 (反應 1) 3

$$= \frac{100}{65} \times \frac{3}{2} = 2.31$$
 從 Na 與 KNO_3 反應而得到 N_2 的摩爾數 (反應 2):
 所生成 Na 的摩爾數 = $\frac{100}{65} = 1.54$
 (KNO_3 的摩爾數 = $\frac{200}{101.1} = 1.98$
 由於 5 mol 的 Na 與 1 mol 的 KNO_3 反應，故 KNO_3 為過量。)
 從反應 2 得到 N_2 的摩爾數 = $\frac{100}{65} \times \frac{1}{10} = 0.154$
 所生成氣體的體積 = $(2.31 + 0.154) \times 24 = 59.1 \text{ dm}^3$
- (c) 所加入的 KNO_3 與活潑性十分高 / 腐蝕性 / 易燃 / 具強還原能力的鈉反應。 1
- (d) (i) $\frac{0.01 - 0.005}{10}$ 1
 $= 0.0005 \text{ mol dm}^{-3} \text{ s}^{-1}$ ($5.0 \times 10^{-4} \text{ mol dm}^{-3} \text{ s}^{-1}$)
- (ii) 測定 $t = 10 \text{ s}$ 時圖線的切線的斜率。 1

分數

12. (a) 反應商數 = $\frac{(0.04)}{(0.05)(0.02)} \text{ mol}^{-1} \text{ dm}^3$
 $= 40 \text{ mol}^{-1} \text{ dm}^3$

由於反應商數 $> K_c$ ，所以逆向反應速率較正向反應速率大。

1
1

(b) 達致平衡時，各濃度如下：

$$[\text{PCl}_5(\text{g})] = (0.04 - y) \text{ mol dm}^{-3}$$

$$[\text{PCl}_3(\text{g})] = (0.05 + y) \text{ mol dm}^{-3}$$

$$[\text{Cl}_2(\text{g})] = (0.02 + y) \text{ mol dm}^{-3}$$

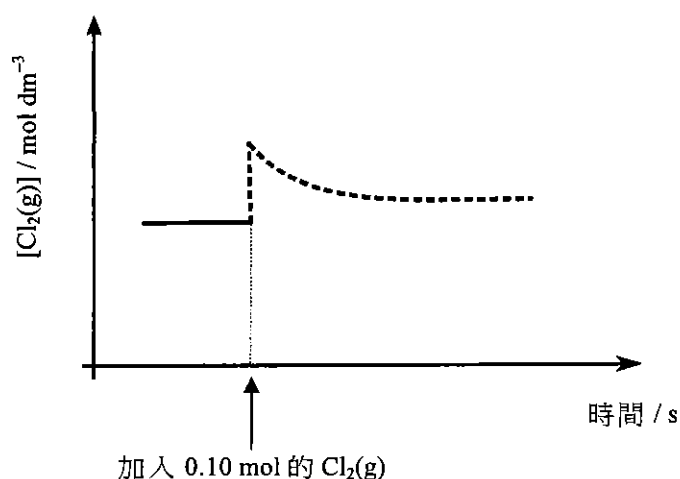
$$\frac{(0.04 - y)}{(0.05 + y)(0.02 + y)} = 25$$

$$y = 0.0052$$

$$\text{平衡時，} [\text{Cl}_2(\text{g})] = (0.02 + 0.0052) \text{ mol dm}^{-3} = 0.0252 \text{ mol dm}^{-3}$$

2

(c)

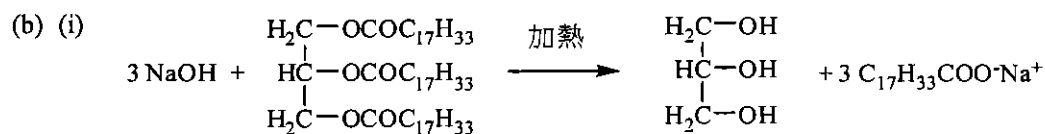


1

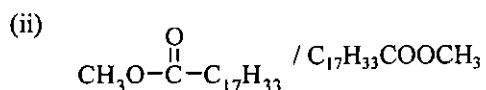
13. • 氮 < 鋰 < 鈹 < 碳(石墨) 1
- N_2 的熔點最低，因為它有簡單分子結構，熔解只需克服弱的范德華力 / 分子間引力。 1
 - Li 和 Be 都具金屬結構，而在 Li 的金屬鍵弱於 Be 中的金屬鍵。所以熔點為 Li < Be。 1
 - C 的熔點最高，因為它擁有巨型共價結構，熔解時需吸收大量能量才能破壞上百萬的原子間的強共價鍵。 1
 - 傳意分數 1

14. (a) H_2 , Ni/Pd/Pt

1



1



1

- (c) G 的相對分子質量小於 F，因此與 F 相比，G 較易氣化。/
 G 的相對分子質量小於 F，因此 G 的沸點遠低於 F 的沸點。/
 G 的相對分子質量小於 F，因此 G 的分子體積較 F 的小。G 的分子間引力 / 范德華力較 F 的弱，因此與 F 相比，G 較易氣化。
 與 F 相比，G 的燃燒較完全。

1

1

15. (a) 正確化學試劑

1

正確比較 X 和 Y 在測試中得出的觀察

1

可行的化學測試及對應的觀察：

 $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} / \text{H}^+$ 觀察: X - 沒有變化; Y - 由橙色變為綠色 $\text{MnO}_4^- / \text{H}^+$ 觀察: X - 沒有變化; Y - 由紫色變為無色 $\text{MnO}_4^- / \text{OH}^-$ 觀察: X - 沒有變化; Y - 生出棕色沉澱物

2,4-DNP 觀察: X - 生出橙色沉澱物; Y - 沒有變化

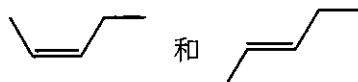
 $\text{CH}_3\text{COOH} / \text{H}^+ / \text{加熱}$ 觀察: X - 沒有變化; Y - 生出帶芬芳氣味的物質

(2,4-DNP = 2,4-二硝基苯肼)

(b) $\text{LiAlH}_4 / \text{NaBH}_4$

1

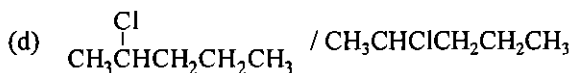
(c)



1

幾何異構 / 順-反異構

1



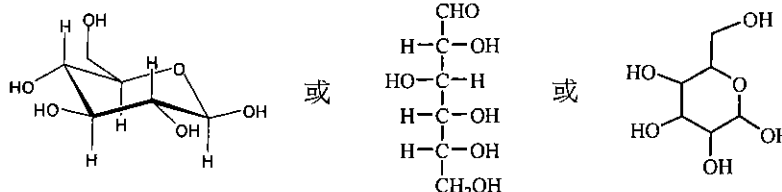
1

		分數	
1.	(a)		
	(i)		
	(1)		
		x --- 分子動能	1
		y --- 分子所佔分數 / 百分率	1
	(2)	當溫度從 T_1 至 T_2 升高，分子平均動能增加。	1
		這會引起分子碰撞的頻率上升並導致多些分子的有效碰撞。	1
		擁有動能大於 E_a 的分子所佔比例上升。	1
	(ii)		
		$\log k = \text{常數} - \frac{E_a}{2.3RT}$	3
		圖線的斜率 = $-\frac{E_a}{2.3R}$	
		$= -1.73 \times 10^3$	
		$E_a = 1.73 \times 10^3 \times (8.31 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}) \times 2.3$	
		$= 33.1 \text{ kJ mol}^{-1}$	
	(b)		
	(i)	催化劑提供活化能較低的另一反應途徑。	1
	(ii)	濃 H_2SO_4	
		稀 H_2SO_4 含大量 H_2O 。水能令平衡位置移向左方 / 導致苯甲酸丁香酚酯的水解，因而令生成物的產率下降。	1
		或：濃 H_2SO_4 是脫水劑 / 從生成物一方移走水，因而令平衡位置移向右方。	
	(iii)	均相催化劑 --- H_2SO_4 可容易得到	1
		非均相催化劑 --- 可以重用 / 容易再生 / 容易分離	1
	(c)		
	(i)	流汞電解池 / 隔膜電解池 / 膜電解池電解濃鹽水可製造氯。	1
		$\text{Cl}^-(\text{aq})$ 離子在陽極放電生成 $\text{Cl}_2(\text{g})$ 。	1
		隔膜電解池 / 膜電解池：	
		$\text{H}^+(\text{aq})$ 離子在陰極放電。經移走 $\text{Cl}^-(\text{aq})$ 離子和 $\text{H}^+(\text{aq})$ 離子所餘下的電解溶液含高濃度的 $\text{NaOH}(\text{aq})$ 。	1
		或 流汞電解池：	
		在陰極產生的鈉汞齊和水反應生成 $\text{NaOH}(\text{aq})$ 。	
	(ii)	方法 2:	
		原子經濟 = $\frac{58}{76} = 76.32\%$	1
	(iii)	方法 2 較綠色。	
		任何 2 項：	2
		--- 它的原子經濟較高。	
		--- 它造成較少廢物 (較少副產物)，需要較少處理。	
		--- 使用較少危險化學藥品 (方法 1 使用較毒的 Cl_2)。	
	(iv)	計算原子經濟是基於 100% 完全反應。大多數反應不達致完全，而產率與反應的程度有關。	1
		因此原子經濟高的反應未必有高的產率。	1

2. (a) (i) (1) 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

(2)



1

(接受其他繪畫葡萄糖結構的表示式。)

(ii) 纖維素的分子可能由不同數目的葡萄糖分子連結在一起。

1

(iii) 葡萄糖非常溶於水，而纖維素則不溶於水。

1

一個葡萄糖分子含 5 個 -OH 基團，它們能藉與水分子形成氫鍵而強烈互相吸引。

1

纖維素分子中的 -OH 基團相互形成分子間氫鍵，因此不容易提供予水分子以形成氫鍵。

1

(b) (i) 該固體受熱時軟化。

1

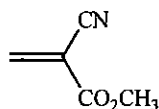
所吸收的熱能有助聚合物分子克服分子間引力，因此分子可作相對的平移運動。

1

在非常高溫時，該膠漿變焦 / 燃燒。

1

(ii) (1)



1

(2) 丙酮與聚2-氰基丙烯酸甲酯都是極性有機分子。

1

該兩化合物的分子間引力屬同一類別 (極性引力)，因此丙酮能溶解聚2-氰基丙烯酸甲酯。

1

(iii) 甲基纖維素較容易在環境中降解。

1

甲基纖維素來自纖維素——一種天然物料。它有較佳的生物可降解性 / 在細菌或酶的作用下可被降解。

1

聚2-氰基丙烯酸甲酯有長碳鏈不容易被分解。

1

(c) (i) 向列相和近晶相的分子都按同一方向排列。

1

近晶相的各分子按固定位置排成一直線，向列相的分子則不會按固定位置排列。

1

(ii) 分子 A 展示螺旋相因為它屬手性，而只有手性化合物才可展示螺旋相。

1

(iii) 在非常低溫下，化合物變成固態。

1

(iv) 液晶顯示需要有背後的光源，而 OLED 顯示不需背後光源。

1

液晶作為光學濾光體可濾去來自背後光源的光以形成暗點。只有小部分的光透過液晶來成像。

1

	分數
3. (a)	
用分液漏斗從混合物移走水 (較低液層)。	1
剩餘在分液漏斗中的較高液層是己-1-烯和辛烷。	1
以較高液層進行分餾。	1
首先收集到的餾液是己-1-烯。其後收集到的是辛烷。	1
(b) (i)	1
下列任何一項：	
--- 當錐形瓶中的試劑耗盡時需有容易觀察到的變化，即有適當的指示劑以供使用	
--- 該反應必須很大程度地完成	
--- 反應速率必須足夠快	
(ii) SO ₂ 容易逸出。 / I ₂ 是可揮發的。	1
(iii) 從無色變為藍黑色	1
(iv) 所用 I ₂ 的摩爾數 = $0.00412 \times 10.50 \times 10^{-3}$ = 4.33×10^{-5} SO ₂ 的摩爾數 = I ₂ 的摩爾數 = 4.33×10^{-5} 該葡萄酒樣本中 SO ₂ 的質量 = $4.33 \times 10^{-5} \times 64.1$ = 2.77×10^{-3} g = 2.77 mg 該葡萄酒樣本中 SO ₂ 的濃度 = $\frac{2.77}{0.025} = 111 \text{ mg dm}^{-3}$	4
(v) 不可用這個方法因為紅葡萄酒的深紅色可蓋過碘 / 碘-澱粉絡合物的顏色，導致難於察覺滴定終點。 或 如果能把紅葡萄酒的顏色除去，可使用這個方法。	1
(c) (i)	1
$\frac{2.3}{2.3 + 1.9 + 2.9} = \frac{2.3}{7.1} = 0.32$	
(ii) β-胡蘿蔔素， 因為茄紅素的 R _f 值較小 / 茄紅素移動較慢 / 茄紅素需較長時間才能到達柱的底部。	1
(iii) 方法：比色法 / 使用比色計 所作量度：吸光度 / 光的強度	1 1
(iv) 化合物 W 是茄紅素。 在約 2070 – 2250 cm ⁻¹ 處沒有吸收峰，顯示它不含 C=C 基團，可排除化合物 X。 在約 2200 – 2280 cm ⁻¹ 處沒有吸收峰，顯示它不含 C≡N 基團，可排除化合物 Y。 或 在約 1630 cm ⁻¹ 處有吸收峰，顯示有 C=C 存在，可排除化合物 Y。 在約 3350 – 3500 cm ⁻¹ 處沒有明顯的吸收峰，顯示它不含 -NH ₂ 基團，可排除化合物 Z。 化合物 W 是碳氫化合物，只含 C-H、C-C 和 C=C 鍵，符合光譜的特徵，由於在約 1630 cm ⁻¹ 處有因 C=C 存在而呈現的細小吸收峰。	1 1 1 1