

## 化學 試卷二

本試卷必須用中文作答  
一小時完卷(上午十一時四十五分至下午十二時四十五分)

### 考生須知

- (一) 本試卷共有甲、乙和丙三部。考生須選答任何兩部中的全部試題。
- (二) 答案須寫在所提供的 DSE(D) 答題簿內，每題(非指分題)必須另起新頁作答。
- (三) 本試卷的第 8 頁印有周期表。考生可從該周期表得到元素的原子序及相對原子質量。

考試結束前不可  
將試卷攜離試場

## 甲部 工業化學

回答試題的**所有**部分。

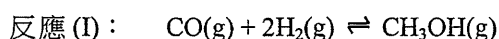
1. (a) 回答以下短問題：

(i) 寫出在氯鹼工業中使用膜電解池來電解鹽水的兩條半反應式。  
(2 分)

(ii) 草繪一條附有標示的麥克斯韋-波爾茲曼分佈曲線圖。  
(2 分)

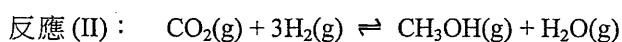
(iii) 以下哪一個物種可以是在工業上生產丙種維生素的原料？  
醋酸、丙酮、蟻醛、葡萄糖  
(1 分)

(b) 下面反應 (I) 顯示在工業上於 100 atm 和 250°C 下使用催化劑生產甲醇的一個過程：



- (i) (1) 建議該反應的一個合適的催化劑。  
(2) 提出為什麼該反應在沒有催化劑時會緩慢進行。  
(3) 解釋為什麼在工業上，該反應把操作壓強設定在 100 atm 而不是常壓。  
(4 分)

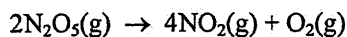
(ii) 甲醇亦可從一些工業過程的副產品二氧化碳，使用另一催化劑而製得，如下面反應 (II) 所示：



基於所給的資料：

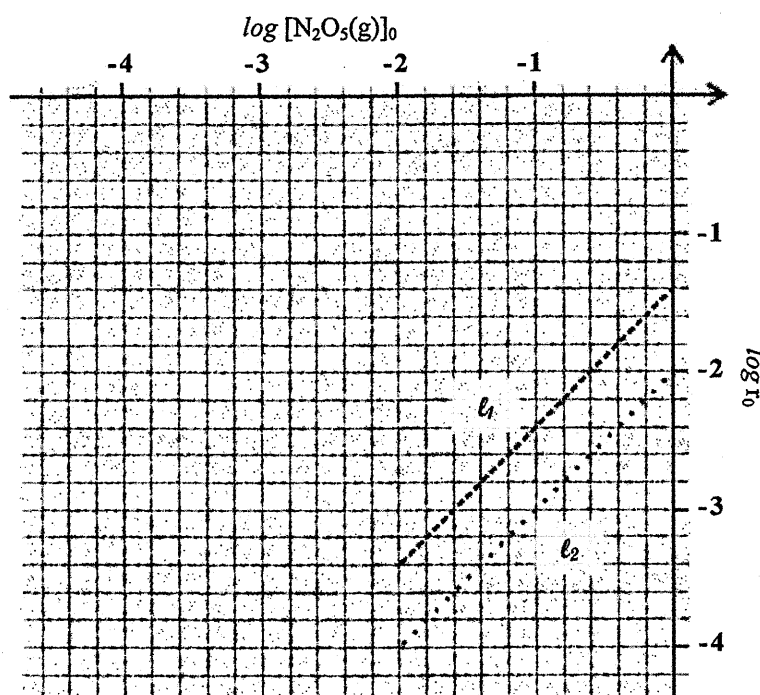
- (1) 提出一個原因，說明為什麼反應 (II) 可被視為較反應 (I) 更綠色。  
(2) 提出反應 (II) 對環境的一個潛在好處。  
(2 分)
- (iii) 甲醇的一項工業用途是生產乙酸。寫出所涉及反應的一條化學方程式。  
(1 分)

1. (c) 為研習  $\text{N}_2\text{O}_5(\text{g})$  的分解的化學動力學進行了兩組實驗(一組於 360 K ; 另一組於 345 K) :



在每組實驗，繪畫了  $\log r_0$  隨  $\log [\text{N}_2\text{O}_5(\text{g})]_0$  的變化，兩者均得到一直線如下面的坐標圖所示：

	代表	單位
$[\text{N}_2\text{O}_5(\text{g})]_0$	$\text{N}_2\text{O}_5(\text{g})$ 的初始濃度	$\text{mol dm}^{-3}$
$r_0$	$\text{N}_2\text{O}_5(\text{g})$ 的分解的初速	$\text{mol dm}^{-3} \text{s}^{-1}$
$l_1$	於 360 K 所得的直線	
$l_2$	於 345 K 所得的直線	



已知  $\log r_0 = \log k + n \log [\text{N}_2\text{O}_5(\text{g})]_0$ ，其中  $k$  是速率常數，而  $n$  是對應  $\text{N}_2\text{O}_5(\text{g})$  的反應級數。

- (i) 已知  $l_1$  與  $l_2$  有相同斜率，根據化學動力學可推斷出什麼？ (1 分)
- (ii) 從  $l_1$ ，推算對應  $\text{N}_2\text{O}_5(\text{g})$  的反應級數。 (2 分)
- (iii) 從  $l_2$ ，推算該反應在 345 K 的速率常數。 (2 分)
- (iv) 按該坐標圖的相關資料，計算這反應的活化能。  
(氣體常數  $R = 8.31 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$ ) (3 分)

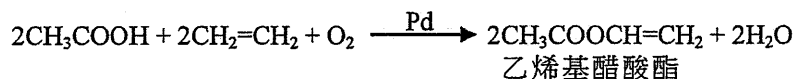
甲部完

## 乙部 物料化學

回答試題的所有部分。

2. (a) 回答以下短問題：

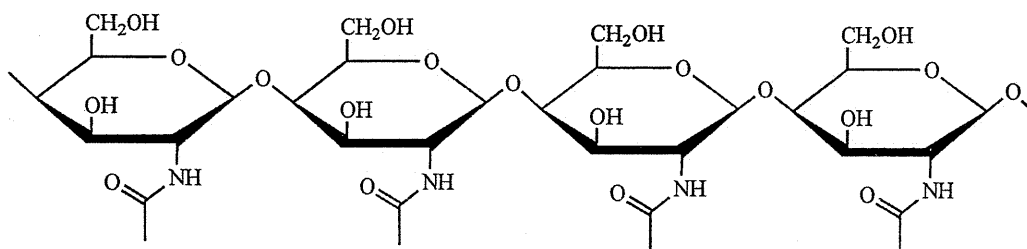
(i) 以下化學方程式顯示怎樣可得到乙烯基醋酸酯。



寫出兩個原因，說明為什麼這反應可被視為綠色的。

(2 分)

(ii) 物質 W 是螃蟹的外骨骼組分。W 的部分結構顯示如下：

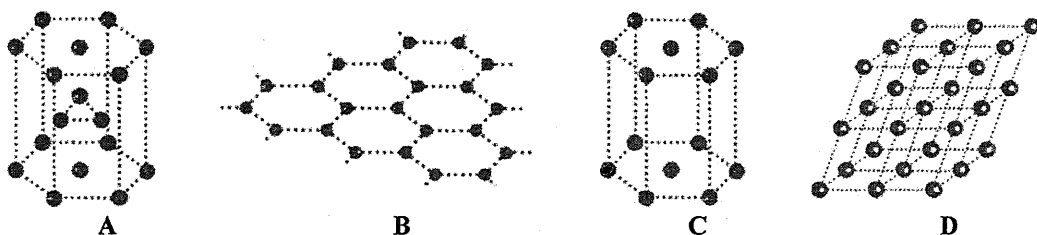


(1) 寫出 W 的名稱。

(2) 參照以上結構，提出為什麼螃蟹的外骨骼非常堅硬。

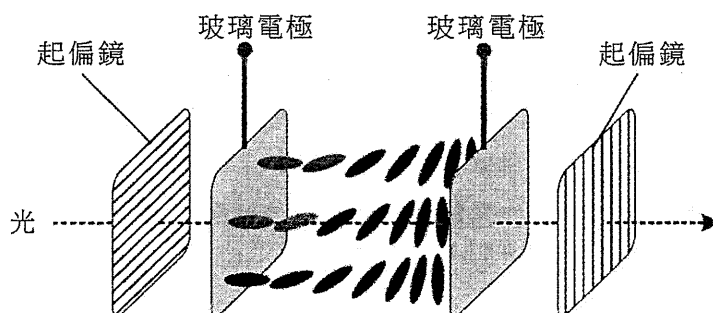
(2 分)

(iii) 以下圖形 A、B、C 和 D 中，哪一個展示六方緊密裝填結構？(只需在你的答案中書寫 A、B、C 或 D。)



(1 分)

(b) 下圖展示在液晶顯示屏內一像素的玻璃電極之間，某些液晶分子在沒有施加電壓時的排列。



2. (b) (i) 寫出相關液晶相的名稱。解釋你的答案。 (2分)

(ii) 於液晶層施加電壓。

(1) 繪畫一圖以顯示液晶分子的預期排列。

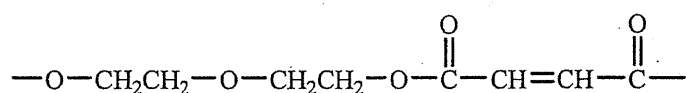
(2) 該像素會是光亮抑或黑暗的？解釋你的答案。

(4分)

(iii) 解釋為什麼該液晶顯示屏在超越某高溫時便不能操作。

(1分)

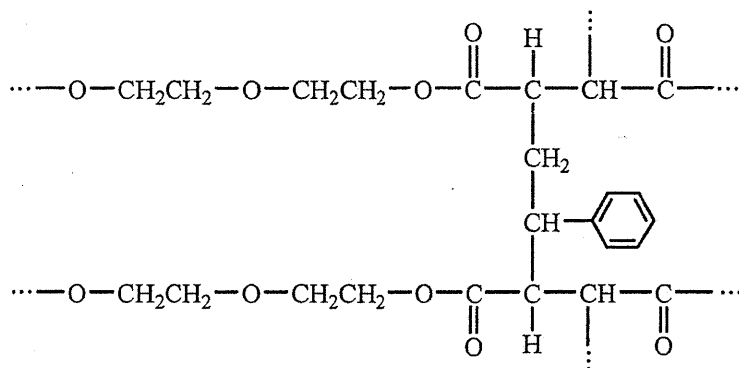
(c) 某聚合物 X 的重複單位顯示如下：



(i) 繪畫 X 的各單體的結構。

(2分)

(ii) 化合物 A 把 X 的分子連接起來生成 Y。Y 的部分結構顯示如下：



(1) 繪畫 A 的結構。

(2) 評論 Y 的熱性質。

(3) 提出一個控制 Y 的剛性的方法。解釋你的答案。

(4分)

(iii) 用 Y 製造了一隻船身。

(1) 建議一個製造這船身的成型方法。

(2) 提出用 Y 較用鐵來製造船身的一項優點。

(2分)

乙部完

## 丙部 分析化學

回答試題的所有部分。

3. (a) 回答以下短問題：

(i) 一離子化合物在焰色試驗中給出磚紅色火焰。提出這化合物可能包含的一個陽離子。

(1 分)

(ii) 建議一化學測試來辨別  $K_2SO_3(aq)$  和  $K_2SO_4(aq)$ 。

(2 分)

(iii) 一物質在紙色譜上的「 $R_f$ 值」是什麼意思？

(2 分)

(b) 進行了一個實驗以測定在一樣本中  $NaClO_3(s)$  的質量百分率。用去離子水溶解 1.63 g 的該樣本並繼而校準至  $250.0\text{ cm}^3$ 。將  $10.00\text{ cm}^3$  的該溶液轉移至一錐形瓶，然後把  $10\text{ cm}^3$  的  $1\text{ M KI}(aq)$  及  $20\text{ cm}^3$  的  $6\text{ M HCl}(aq)$  加進該瓶中。用  $0.112\text{ M Na}_2\text{S}_2\text{O}_3(aq)$  滴定所得混合物，並適時加入澱粉溶液作指示劑。重複滴定數次，達至終點時，所用  $Na_2S_2O_3(aq)$  的平均體積是  $27.88\text{ cm}^3$ 。

(i) 描述怎樣可把溶於去離子水的樣本校準至  $250.0\text{ cm}^3$ 。

(2 分)

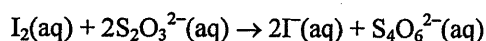
(ii) 已知在有  $H^+(aq)$  存在下，錐形瓶內  $ClO_3^-(aq)$  與  $I^-(aq)$  反應生成  $I_2(aq)$  和  $Cl^-(aq)$ 。寫出該反應的離子方程式。

(1 分)

(iii) 寫出於滴定終點的顏色變化。

(1 分)

(iv) 這滴定反應的化學方程式如下：



假設在該樣本中沒有其他物種會與  $I^-(aq)$  反應，計算在該樣本中  $NaClO_3(s)$  的質量百分率。

(相對原子質量：O = 16.0, Na = 23.0, Cl = 35.5)

(3 分)

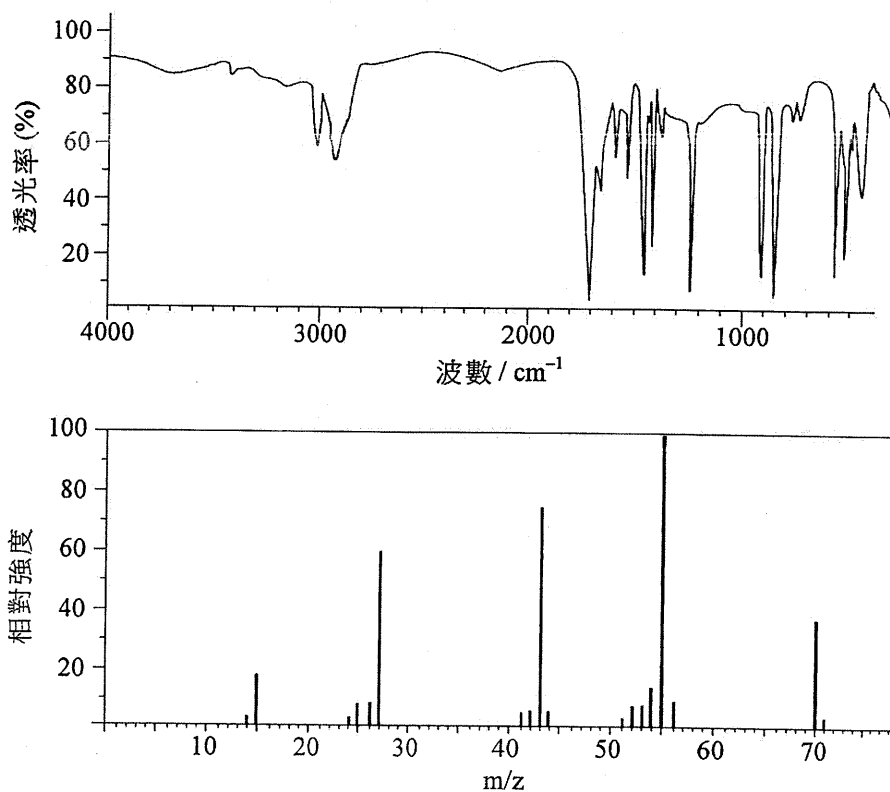
(c) 一液體混合物含兩個有機化合物 X 和 Y：

	X	Y
分子式	$C_4H_6O$	$C_4H_8O$
沸點 / °C	81.4	79.6

(i) 解釋為什麼分餾不是一個把 X 從這混合物分離出來的合適方法。

(1 分)

3. (c) (ii) X 給出以下的紅外光譜和質譜：



(1) 參考這紅外光譜和下表所提供的資料，推定可能存在 X 中的一個官能基。

特徵紅外吸收波數域 (伸展式)

鍵合	化合物類別	波數域 / $\text{cm}^{-1}$
C=C	烯	1610 至 1680
C=O	醛、酮、羧酸及其衍生物	1680 至 1800
C≡C	炔	2070 至 2250
C≡N	腈	2200 至 2280
O-H	帶「氫鍵」的酸	2500 至 3300
C-H	烷、烯及芳烴	2840 至 3095
O-H	帶「氫鍵」的醇	3230 至 3670
N-H	胺	3350 至 3500

(2) 參考這質譜，為在  $m/z = 43$  和  $55$  的每個訊號，提出一個對應的化學物種。

(3) 根據上面的 (1) 和 (2)，繪出 X 的一個可能結構。

(4 分)

(iii) 化合物 Y 在 2,4-二硝基苯肼測試呈陽性結果，並在托倫斯試劑測試呈陰性結果。推定 Y 可能是什麼。

(3 分)

丙部完  
試卷完

PERIODIC TABLE 周期表

GROUP 族

atomic number 原子序

I		II				III		IV		V		VI		VII		0	
3 Li 6.9	4 Be 9.0					5 B 10.8	6 C 12.0	7 N 14.0	8 O 16.0	9 F 19.0	10 Ne 20.2					2 He 4.0	
11 Na 23.0	12 Mg 24.3					13 Al 27.0	14 Si 28.1	15 P 31.0	16 S 32.1	17 Cl 35.5	18 Ar 40.0						
19 K 39.1	20 Ca 40.1	21 Sc 45.0	22 Ti 47.9	23 V 50.9	24 Cr 52.0	25 Mn 54.9	26 Fe 55.8	27 Co 58.9	28 Ni 58.7	29 Cu 63.5	30 Zn 65.4	31 Ga 69.7	32 Ge 72.6	33 As 74.9	34 Se 79.0	35 Br 79.9	36 Kr 83.8
37 Rb 85.5	38 Sr 87.6	39 Y 88.9	40 Zr 91.2	41 Nb 92.9	42 Mo 95.9	43 Tc (98)	44 Ru 101.1	45 Rh 102.9	46 Pd 106.4	47 Ag 107.9	48 Cd 112.4	49 In 114.8	50 Sn 118.7	51 Sb 121.8	52 Te 127.6	53 I 126.9	54 Xe 131.3
55 Cs 132.9	56 Ba 137.3	57 * La 138.9	72 Hf 178.5	73 Ta 180.9	74 W 183.9	75 Re 186.2	76 Os 190.2	77 Ir 192.2	78 Pt 195.1	79 Au 197.0	80 Hg 200.6	81 Tl 204.4	82 Pb 207.2	83 Bi 209.0	84 Po (209)	85 At (210)	86 Rn (222)
87 Fr (223)	88 Ra (226)	89 ** Ac (227)	104 Rf (261)	105 Db (262)													

relative atomic mass 相對原子質量

58 Ce 140.1	59 Pr 140.9	60 Nd 144.2	61 Pm (145)	62 Sm 150.4	63 Eu 152.0	64 Gd 157.3	65 Tb 158.9	66 Dy 162.5	67 Ho 164.9	68 Er 167.3	69 Tm 168.9	70 Yb 173.0	71 Lu 175.0
90 Th 232.0	91 Pa (231)	92 U 238.0	93 Np (237)	94 Pu (244)	95 Am (243)	96 Cm (247)	97 Bk (247)	98 Cf (251)	99 Es (252)	100 Fm (257)	101 Md (258)	102 No (259)	103 Lr (260)

\*

\*\*