

## 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。

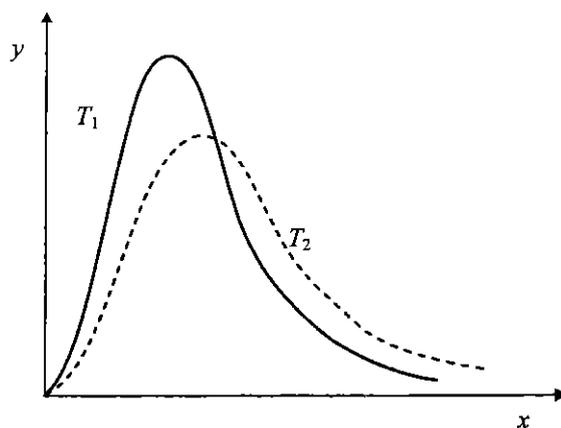
考試結束前不可  
將試卷攜離試場

甲部 工業化學

回答試題的所有部分。

1. (a) 對於氣體反應，溫度上升導致反應速率增加。

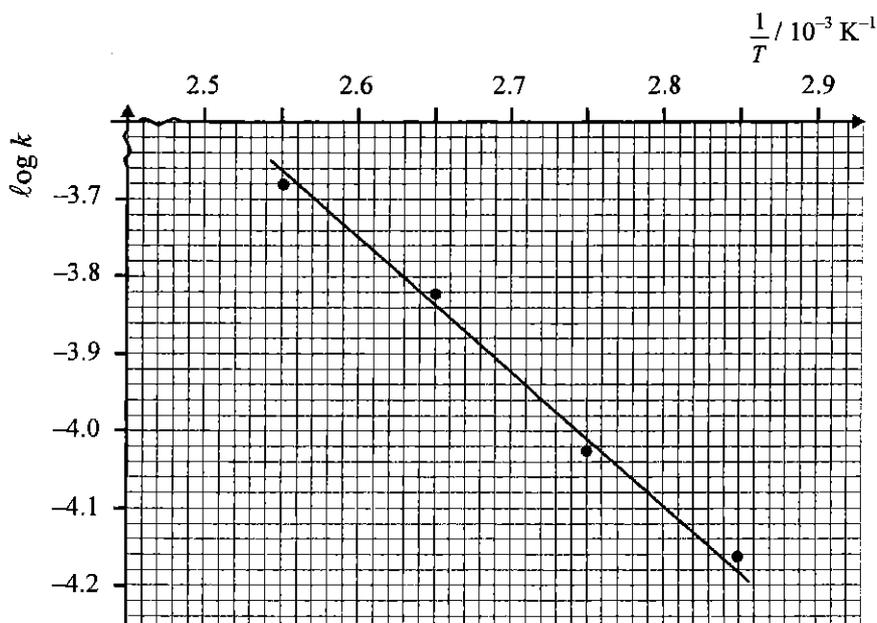
(i) 以下坐標圖顯示在兩個溫度  $T_1$  和  $T_2$  時，一氣體的分子動能的麥克斯韋-波爾茲曼分佈曲線。



(1) 以上坐標圖中的  $x$  和  $y$  軸分別代表什麼？

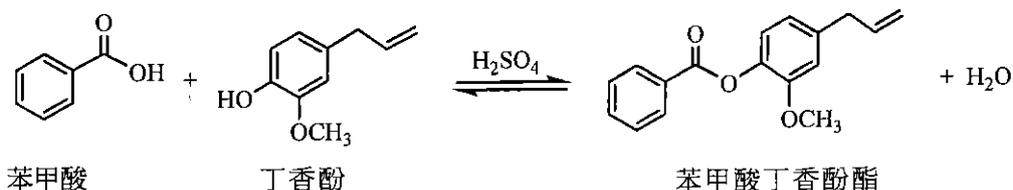
(2) 參照以上坐標圖，提出為什麼溫度上升可導致氣體反應的速率增加。  
(5 分)

(ii) 在一個化學動力學的實驗裏，於不同溫度 ( $T$ ) 測定一個反應的速率常數 ( $k$ )。以下坐標圖顯示  $\log k$  對  $\frac{1}{T}$  的圖像。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)

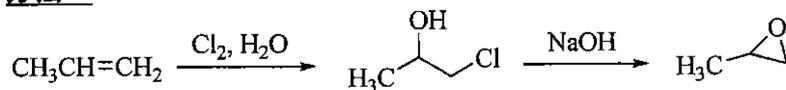
1. (b) 苯甲酸丁香酚酯是一個常用的食物香味劑。在硫酸作為均相催化劑的條件下，丁香酚與苯甲酸的反應可合成苯甲酸丁香酚酯。



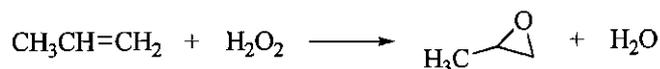
- (i) 提出為什麼催化劑能令反應加速。 (1 分)
- (ii) 在上述反應中，使用濃硫酸還是使用稀硫酸會給出較佳的苯甲酸丁香酚酯產率？解釋你的答案。 (1 分)
- (iii) 在固體酸作為非均相催化劑的條件下，丁香酚與苯甲酸的反應也可合成苯甲酸丁香酚酯。參照苯甲酸丁香酚酯的合成，寫出一項使用均相催化劑的優點和一項使用非均相催化劑的優點。 (2 分)

- (c) 氧化丙烯 ( $\text{H}_3\text{C}$ -) 是一個常用於塑膠工業的化學品。下面顯示兩個生產氧化丙烯的方法：

**方法 1**



**方法 2**



- (i) 方法 1 所用的  $\text{Cl}_2$  和  $\text{NaOH}$  是氯鹼工業產品。簡略描述這兩個化學品是怎樣生產的。 (3 分)
- (ii) 方法 1 的原子經濟是 29.7%。計算方法 2 的原子經濟。 (1 分)
- (iii) 從兩個不同角度，討論方法 1 抑或方法 2 較為綠色。 (2 分)
- (iv) 評論以下陳述，並解釋你的答案：

「一個具高原子經濟的反應，亦應該有高產率。」

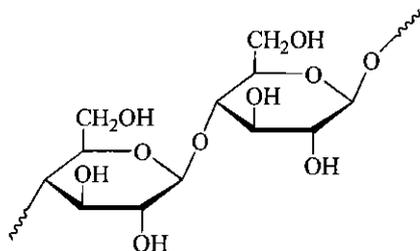
(2 分)

甲部完

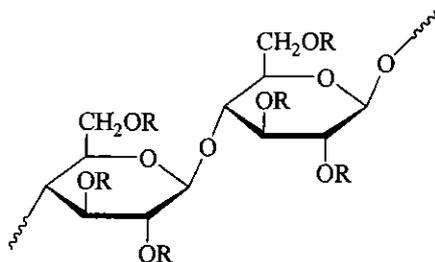
## 乙部 物料化學

回答試題的**所有**部分。

2. (a) 纖維素的部分結構顯示如下：



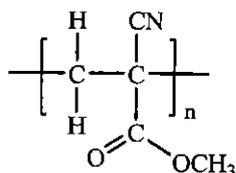
- (i) 纖維素是葡萄糖的縮合聚合物。
- (1) 「縮合聚合物」一詞是什麼意思？
  - (2) 繪出一個葡萄糖分子的結構。
- (ii) 纖維素的相對分子質量一般介乎  $2.5 \times 10^5$  至  $1.0 \times 10^6$  之間。提出為什麼纖維素的相對分子質量範圍是這麼濶。
- (iii) 解釋為什麼葡萄糖和纖維素在水中的溶解度有明顯差異。
- (b) (i) 甲基纖維素是從纖維素合成出來的聚合物。它常用作牆紙膠漿的有效成分。甲基纖維素的部分結構顯示如下：



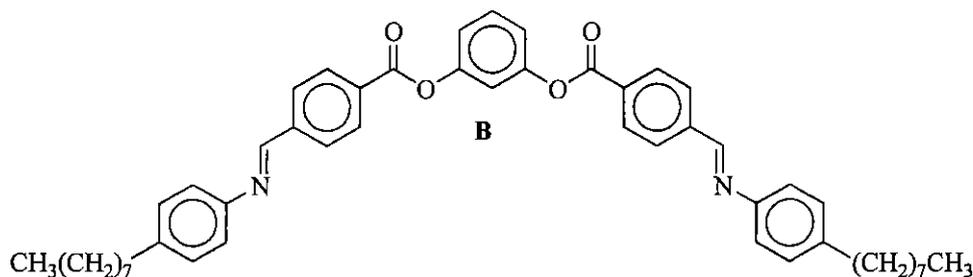
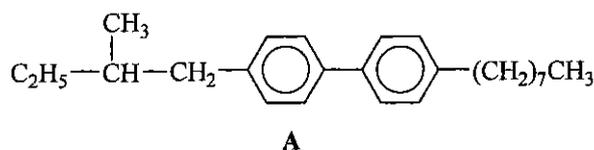
(在這結構中，R 可以是 H 或  $\text{CH}_3$ 。)

乾了的甲基纖維素膠漿是白色固體。寫出並解釋當把這白色固體徐徐加熱直至非常高的溫度時，它所呈現的習性。

- (ii) 聚2-氰基丙烯酸甲酯常用作超能膠的有效成分。聚2-氰基丙烯酸甲酯的結構顯示如下：



2. (b) (ii) (1) 繪出聚2-氰基丙烯酸甲酯的單體的結構。
- (2) 丙酮( $\text{CH}_3\text{COCH}_3$ )是一個常用來去除硬化了的超能膠的溶劑。解釋為什麼丙酮能溶解聚2-氰基丙烯酸甲酯。
- (3分)
- (iii) 甲基纖維素抑或聚2-氰基丙烯酸甲酯較容易在環境中降解？解釋你的答案。
- (2分)
- (c) 液晶廣泛用於製造視像顯示。在各液晶的結構中可有不同的相。
- (i) 比較液晶的向列相和近晶相。
- (2分)
- (ii) 解釋以下化合物 **A** 和 **B**，哪一個會形成螺旋相液晶。



- (1分)
- (iii) 提出為什麼液晶在非常低溫時會失去其液晶特性。
- (1分)
- (iv) 有機發光二極管 (OLED) 在有電流通過時會發光。OLED亦可用來製造視像顯示。解釋為什麼液晶顯示的功率被視為比OLED顯示的較低。
- (2分)

**乙部完**

### 丙部 分析化學

回答試題的**所有**部分。

3. (a) 概述如何可利用物理方法，從一個己-1-烯、辛烷和水的混合物獲取己-1-烯。  
(沸點：己-1-烯 = 63°C；辛烷 = 125°C；水 = 100°C)

(4 分)

- (b) 白餐酒和紅餐酒均含 SO<sub>2</sub>防腐劑，而 SO<sub>2</sub>被固定於不同形式中。進行了一個容量分析實驗來測定在一個白餐酒樣本中 SO<sub>2</sub>的總濃度。在實驗中，把 25.00 cm<sup>3</sup>的這餐酒樣本轉移至一錐形瓶。按某些指定程序，把 NaOH(aq) 和 H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>(aq)依次加入這瓶中，以釋出餐酒內全部的 SO<sub>2</sub>。立刻以 0.00412 mol dm<sup>-3</sup> I<sub>2</sub>(aq) 滴定所得到的溶液，並用剛配製的澱粉溶液為指示劑。重複這實驗數次，到達終點所需用 I<sub>2</sub>(aq)的平均體積是 10.50 cm<sup>3</sup>。

- (i) 一個反應須滿足某些條件才可用作容量分析。寫出其中**一項**。

(1 分)

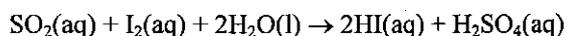
- (ii) 解釋為什麼須立刻滴定所得到的溶液。

(1 分)

- (iii) 寫出在滴定終點的預期顏色變化。

(1 分)

- (iv) 這滴定所涉及反應的化學方程式如下：



計算在這白餐酒樣本中 SO<sub>2</sub>的總濃度 (以 mg dm<sup>-3</sup> 為單位)。

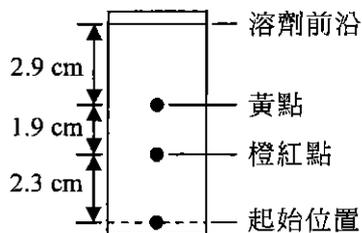
(4 分)

- (v) 解釋一個這樣的實驗是否可測定在紅餐酒樣本中的 SO<sub>2</sub>總濃度。

(1 分)

- (c) 某牌子蕃茄醬的色素主要是茄紅素(橙紅色)和 β-胡蘿蔔素(黃色)。為把茄紅素從這蕃茄醬分離出來，進行了一個涉及溶劑提取、薄層色譜法 (TLC) 和柱色譜法的實驗。

- (i) TLC 的結果顯示如下：



計算茄紅素點的  $R_f$  值。

(1 分)

- (ii) 參照 TLC 的結果，解釋若以相同的固定相和流動相進行柱色譜法，首先收集得的有色層是茄紅素還是 β-胡蘿蔔素。

(1 分)



PERIODIC TABLE 周期表

GROUP 族

atomic number 原子序																	
relative atomic mass 相對原子質量																	
0																	
2 He 4.0																	
10 Ne 20.2																	
18 Ar 40.0																	
36 Kr 83.8																	
54 Xe 131.3																	
86 Rn (222)																	
1																	
1 H 1.0																	
2																	
3																	
4																	
5																	
6																	
7																	
8																	
9																	
10																	
11																	
12																	
13																	
14																	
15																	
16																	
17																	
18																	
19																	
20																	
21																	
22																	
23																	
24																	
25																	
26																	
27																	
28																	
29																	
30																	
31																	
32																	
33																	
34																	
35																	
36																	
37																	
38																	
39																	
40																	
41																	
42																	
43																	
44																	
45																	
46																	
47																	
48																	
49																	
50																	
51																	
52																	
53																	
54																	
55																	
56																	
57 *																	
58																	
59																	
60																	
61																	
62																	
63																	
64																	
65																	
66																	
67																	
68																	
69																	
70																	
71																	
72																	
73																	
74																	
75																	
76																	
77																	
78																	
79																	
80																	
81																	
82																	
83																	
84																	
85																	
86																	
87																	
88																	
89 **																	
90																	
91																	
92																	
93																	
94																	
95																	
96																	
97																	
98																	
99																	
100																	
101																	
102																	
103																	
104																	
105																	
106																	
107																	
108																	
109																	
110																	
111																	
112																	
113																	
114																	
115																	
116																	
117																	
118																	
119																	
120																	
121																	
122																	
123																	
124																	
125																	
126																	
127																	
128																	
129																	
130																	
131																	
132																	
133																	
134																	
135																	
136																	
137																	
138																	
139																	
140																	
141																	
142																	
143																	
144																	
145																	
146																	
147																	
148																	
149																	
150																	
151																	
152																	
153																	
154																	
155																	
156																	
157																	
158																	
159																	
160																	
161																	
162																	
163																	
164																	
165																	
166																	
167																	
168																	
169																	
170																	
171																	
172																	
173																	
174																	
175																	
176																	
177																	
178																	
179																	
180																	
181																	
182																	
183																	
184																	
185																	
186																	
187																	
188																	
189																	
190																	
191																	
192																	
193																	
194																	
195																	
196																	
197																	
198																	
199																	
200																	
201																	
202																	
203																	
204																	
205																	
206																	
207																	
208																	
209																	
210																	
211																	
212																	
213																	
214																	
215																	
216																	
217																	
218																	
219																	
220																	
221																	
222																	

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)

\*

\*\*