

香 港 中 學 文 憑 考 試

中六 模擬考試

## 化學 試卷二

本試卷必須用中文作答  
一小時完卷

### 考生須知

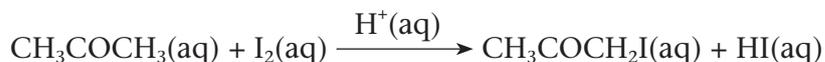
- (一) 本試卷共有甲、乙和丙**三部**。考生須選答任何**兩部**中的**全部**試題。
- (二) 答案須寫在所提供的答題簿內，每題(非指分題)必須另起新頁作答。
- (三) 本試卷的第12頁印有週期表。考生可從該週期表得到元素的原子序及相對原子質量。

**鍾皓湄**

## 甲部 工業化學

回答試題的**所有**部分。

1. (a) 進行實驗以研習以下反應的動力學：

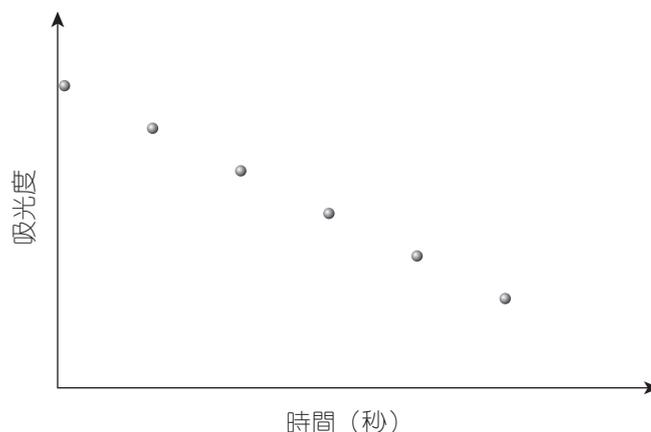


就每個樣本，把碘、氫氯酸和水放進小試管內，然後加入丙酮，並同時用秒錶開始計時。把試管內的物質多次上下倒轉以均勻混合，再放入比色計中。

下表列出兩個樣本所得的結果。

樣本	所用溶液體積 (cm <sup>3</sup> )				時間 (t)
	0.50 mol dm <sup>-3</sup> I <sub>2</sub> (aq)	3.40 mol dm <sup>-3</sup> CH <sub>3</sub> COCH <sub>3</sub> (aq)	1.0 mol dm <sup>-3</sup> HCl(aq)	蒸餾水	
1	0.5	0.8	0.8	1.9	184
2	0.5	1.2	1.6	0.7	61

(i) 下圖展示樣本 1 的吸光度隨時間而起的變化。



參照上圖，推定對應碘的反應級數。

(2 分)

(ii) 描述如何利用比色計測定上表中的時間 ( $t$ )。

(1 分)

(iii) 解釋為甚麼要把水加進樣本中。

(1 分)

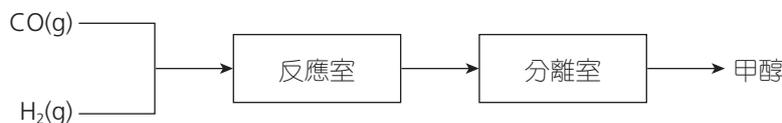
(iv) 已知對應丙酮的反應級數是 1，推定對應 HCl(aq) 的反應級數。

(2 分)

1. (b) 甲醇是化學工業中的重要化合物，它可從合成氣(一氧化碳和氫的混合物)生產。



生產甲醇的過程如以下簡圖所示。

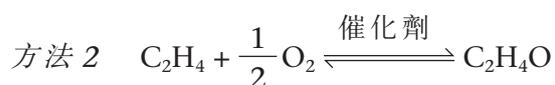
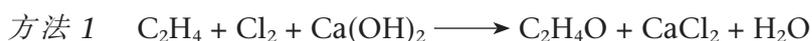


- (i) 為甚麼甲醇是化學工業中的重要化合物？ (1分)
- (ii) 寫出由合成氣生產甲醇所需的反應條件。 (2分)
- (iii) 提出可加進以上過程的一個裝置，以幫助節省能源。 (1分)
- (iv) 未反應的氣體可如何處理？ (1分)
- (v) 從甲烷生產合成氣的過程涉及以下兩項反應：
- 反應 1  $\text{CH}_4\text{(g)} + \text{H}_2\text{O(g)} \rightleftharpoons \text{CO(g)} + 3\text{H}_2\text{(g)} \quad \Delta H = +206 \text{ kJ}$
- 反應 2  $\text{CO(g)} + \text{H}_2\text{O(g)} \rightleftharpoons \text{CO}_2\text{(g)} + \text{H}_2\text{(g)} \quad \Delta H = -41 \text{ kJ}$
- (1) 就反應 1，推斷應採用較高抑或較低壓強，以令生成物的產率最高。解釋你的推論。
- (2) 就反應 2，推斷應採用較高抑或較低溫度，以令生成物的產率最高。解釋你的推論。 (2分)
- (vi) 從合成氣生產甲醇的原子經濟是 100%。  
某學生寫出以下陳述：  
「原子經濟高的反應，其產率也高。」  
試評論此陳述，並解釋你的答案。 (2分)

1. (c) 環氧乙烷 ( $C_2H_4O$ ) 是生產汽車防凍劑過程中的中間物。



生產環氧乙烷用的原料是乙烯，乙烯可從石油的烴經裂解而獲取。  
可從兩種不同的方法生產環氧乙烷，兩者的總方程式如下所示。

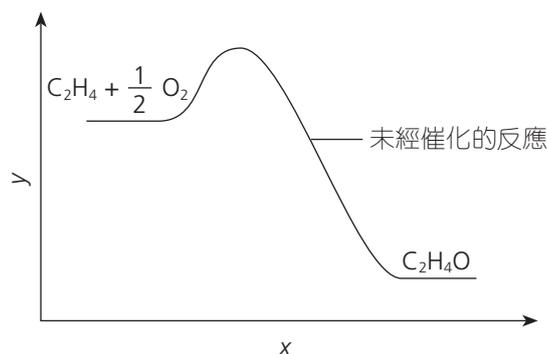


(i) 計算方法 1 的原子經濟。

(相對原子質量：H = 1.0，C = 12.0，O = 16.0，Cl = 35.5，Ca = 40.1)

(1 分)

(ii) 方法 2 未經催化的反應的能線圖如下所示。



(1) 以上坐標圖中， $x$  軸和  $y$  軸分別表示甚麼？

(2) 複製該能變圖，加上在有催化劑的條件下進行相同反應的能線圖。

(2 分)

(iii) 以上哪生產方法較「綠色」？解釋你的答案。

(2 分)

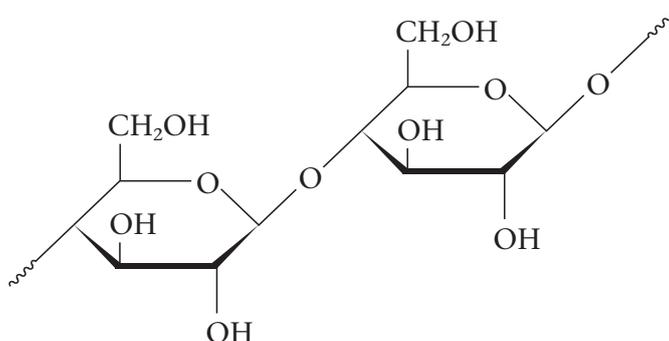
甲部完

**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) 以下展示纖維素的部分結構：



(1) 纖維素是從某單一的單體的縮合反應生成。繪出此單體的結構。

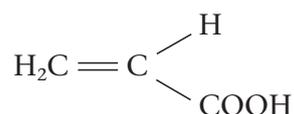
(2) 解釋為甚麼纖維素被視為對環境友善。

(2 分)

(ii) 解釋為甚麼含氧化鋅納米粒子的防晒乳液呈無色，而非白色。

(1 分)

(b) 超級吸水聚合物能吸收其質量 200 – 300 倍的水，此類聚合物的其中一個最大用途是一次性尿片。這類聚合物的其中一種是由阿加力酸聚合而成。



(i) 寫出阿加力酸的系統名稱。

(1 分)

(ii) 繪出由阿加力酸生成的聚合物的重複單位。

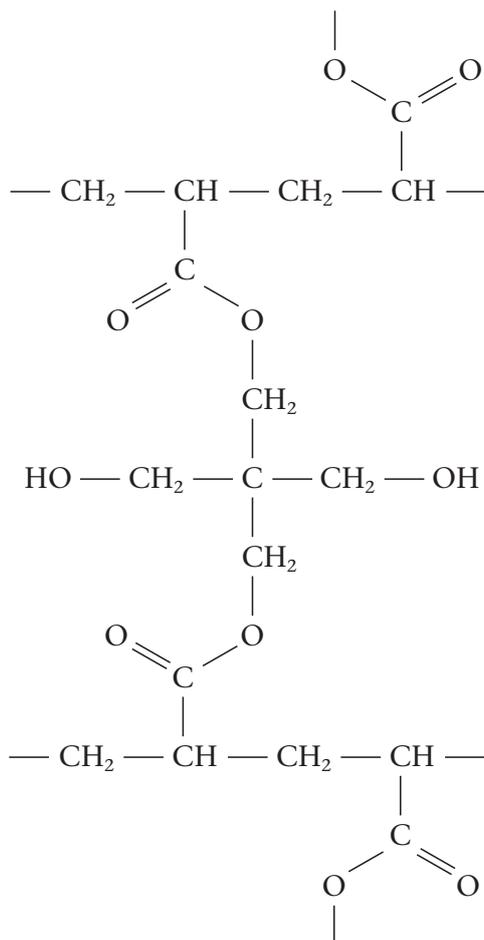
(1 分)

(iii) 就某些一次性尿片，單體是阿加力酸和該酸的鈉鹽的混合物。

提出在單體混合物中鈉鹽的比例如何影響聚合物的吸水能力，並加以解釋。

(2 分)

2. (b) (iv) 可利用分子 X 在從阿加力酸生成的聚合物的鏈之間加上交鍵，所獲得加了交鍵的聚合物 Y 的結構如下所示。



- (1) 繪出分子 X 的結構。
- (2) 交鍵是經哪類化學反應產生？
- (3) 不是每一條聚合物鏈的支鏈都必定有交鍵。

加上更多交鍵會改變聚合物 Y 的性質。除吸水能力外，提出聚合物 Y 會改變的一項性質，並加以解釋。

(4 分)

2. (c) 把鉻和其他元素加入鐵中，生成不銹鋼。

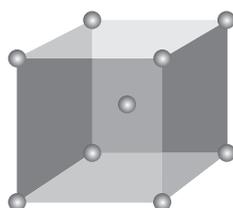
(i) 寫出所加入的其他元素的其中一種。

(1 分)

(ii) 解釋為甚麼要把鉻加入鐵中。

(1 分)

(iii) 鉻的晶胞如下所示：



(1) 寫出鉻的晶胞的類別。

(2) 計算一個鉻晶胞中原子的數目。

(3) 已知鉻晶胞的邊長為  $2.96 \times 10^{-10} \text{ m}$ ，計算固態鉻的密度(以  $\text{g cm}^{-3}$  為單位)。

(相對原子質量：Cr = 52.0；阿佛加德羅常數 =  $6.02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ )

(5 分)

(d) 馬來酸酐 ( $\text{C}_4\text{H}_2\text{O}_3$ ) 廣泛用於生產聚酯樹脂和油漆。

有兩種合成路線生產馬來酸酐：以苯為供料的合成路線和以丁烷為供料的合成路線。

方法 1 苯供料在  $\text{V}_2\text{O}_5$  和  $\text{MoO}_3$  的催化下與空氣中的氧反應。



方法 2 丁烷供料在  $(\text{VO})_2\text{P}_2\text{O}_5$  的催化下與空氣中的氧反應。



哪方法較「綠色」? 舉出兩項原因解釋你的選擇。

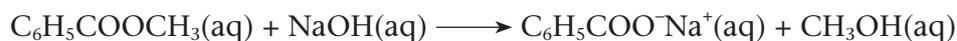
(2 分)

**乙部完**

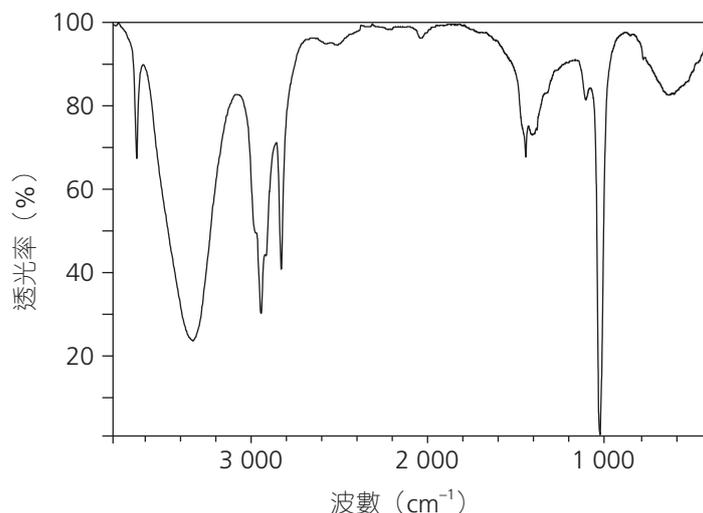


3. (c) 某學生要製備苯酸 ( $C_6H_5COOH$ )。他把苯酸甲酯 ( $C_6H_5COOCH_3$ ) 與氫氧化鈉水溶液在燒瓶內回流加熱 30 分鐘。所生成的甲醇以蒸餾法去除。

燒瓶內發生的反應的方程式如下：



- (i) 該生以紅外光譜法分析所生成的甲醇，所得的紅外光譜如下所示：



該生如何利用此紅外光譜證明所得的甲醇不含苯酸甲酯？

(1 分)

**特徵紅外吸收波數域(伸展式)**

鍵合	化合物類別	波數域 ( $cm^{-1}$ )
C=C	烯	1 610 至 1 680
C=O	醛、酮、羧酸及其衍生物	1 680 至 1 800
C≡C	炔	2 070 至 2 250
C≡N	腈	2 200 至 2 280
O-H	帶「氫鍵」的酸	2 500 至 3 300
C-H	烷、烯及芳烴	2 840 至 3 095
O-H	帶「氫鍵」的醇及酚	3 230 至 3 670
N-H	胺	3 350 至 3 500

3. (c) (ii) 提出如何從燒瓶內的殘餘物獲取粗苯酸。  
(1 分)
- (iii) 可用熱水通過再結晶法把粗苯酸提純。列出再結晶法的步驟。  
(4 分)
- (iv) 提出可用於辨別苯酸甲酯和苯酸的化學試驗。  
(不接受苯酸甲酯的水解。)  
(2 分)
- (v) 考慮苯酸甲酯和苯酸的質譜。  
(1) 提出在兩者中都有強峰的  $m/e$  值。  
(2) 寫出對應在 (1) 提出的訊號的化學物種。  
(2 分)
- (相對原子質量：H = 1.0，C = 12.0，O = 16.0)

**丙部完**

**試卷完**

**本頁空白**

