

化學 試卷一
乙部：試題答題簿 B

本試卷必須用中文作答

乙部的考生須知

- (一) 宣布開考後，考生須首先在第1頁之適當位置填寫考生編號；並在第1、3、5、7及9頁之適當位置貼上電腦條碼。
- (二) 參閱甲部試卷封面的考生須知。
- (三) 本部包括**一、二兩部分**。
- (四) 第一和第二部分**各題均須作答**。答案須寫在本試題答題簿中預留的空位內。不可在各頁邊界以外位置書寫。寫於邊界以外的答案，將不予評閱。
- (五) 有*號標記的試題，將有一分給予達致有效傳意的答案。
- (六) 如有需要，可要求派發補充答題紙。每一紙張均須填寫考生編號、填畫試題編號方格，貼上電腦條碼，並用繩縛於**簿內**。
- (七) 試場主任宣布停筆後，考生不會獲得額外時間貼上電腦條碼及填畫試題編號方格。

請在此貼上電腦條碼

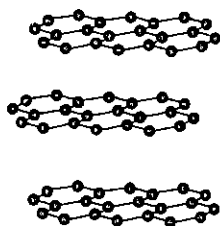
考生編號



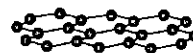
第一部分

各題均須作答。把答案寫在預留的空位內。

1. 石墨是碳的一種形式，並具有層狀結構。石墨烯是石墨的個別單層。它們的結構如下所示：



石墨



石墨烯

- (a) 使用黏貼膠紙可輕易把石墨烯薄片從石墨剝離。
- (i) 解釋為什麼可輕易把石墨烯剝離。
- (ii) 解釋石墨烯能否導電。
- (iii) 繪出一幅由石墨烯完全燃燒所生成化合物的分子的電子圖（只需顯示最外層的電子）。

(3 分)

- (b) 基於可輕易把石墨烯從石墨剝離的事實，某學生總結出石墨因其具有層狀結構而應有一低的熔點。解釋你是否贊同這個結論。

(1 分)

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

1. (c) 富勒烯 (如 C_{60}) 是碳的另一種形式。簡述 C_{60} 的結構，並提出為什麼它可溶於一些有機溶劑。

(3 分)

2. 繪出乙-1,2-二醇的結構，並提出它是否可溶於水。

(3 分)

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

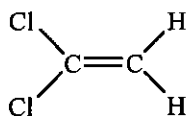
寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

3. 聚乙烯 (PE) 及「絲龍」均可用來製造食物保鮮紙，但「絲龍」較 PE 更適宜用來製造在微波爐使用的食物保鮮紙。

(a) PE 的單體是乙烯。建議一個化學測試，以顯示乙烯是一不飽和化合物。

(2 分)

(b) 「絲龍」可由以下所示化合物經聚合作用而形成：



(i) 寫出這化合物的系統名稱。

(ii) 寫出形成「絲龍」所涉及聚合作用的類別名稱。

(iii) 繪出「絲龍」的結構。(顯示最少三個重複單位。)

(3 分)

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

3. (c) 根據分子間作用力，解釋為什麼「絲龍」較 PE 更適宜用來製造在微波爐使用的食物保鮮紙。

(2 分)

- (d) 為什麼在焚化時，以「絲龍」製造的食物保鮮紙將較以 PE 製造的食物保鮮紙引致更嚴重的污染問題？

(1 分)

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

*4. 參照從各自的氧化物獲得銅、鎂及銀的方法，推斷這三種金屬的活性次序。

(5 分)

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

5. 濃酸是實驗室中常見的試劑。

(a) 寫出在實驗室內處理濃酸時的一項安全措施。

(1 分)

(b) 評論以下敘述句：

「所有濃酸均是強酸。」

(1 分)

(c) 解釋怎樣以銅粒分辨濃硫酸、濃硝酸和濃乙酸。

(3 分)

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

6. 汽油是一種常用的汽車燃料，它可經分餾石油而得到。

(a) (i) 從分子層面，解釋為什麼汽油可經分餾石油而得到。

(ii) 除了從分餾石油直接取得汽油外，建議一生產額外汽油的方法。

(iii) 辛烷 (C_8H_{18}) 是汽油的一個成分。以辛烷為例，輔以一化學方程式，寫出「標準燃燒焓變」一詞的含義。

(5 分)

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

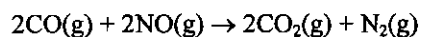
寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

6. (b) 以汽油驅動的汽車排出一氧化氮和一氧化碳等空氣污染物。在汽車安裝某裝置能把這兩個氧化物轉化成害處較少的物質。

(i) 寫出這裝置的名稱。

(ii) 這轉化所涉及反應的方程式如下所示：



NO(g)、CO(g) 和 CO₂(g) 的標準生成焓變如下：

化合物	$\Delta H_f^\circ / \text{kJ mol}^{-1}$
NO(g)	+90.3
CO(g)	-110.5
CO ₂ (g)	-394.0

計算以上反應的標準焓變。

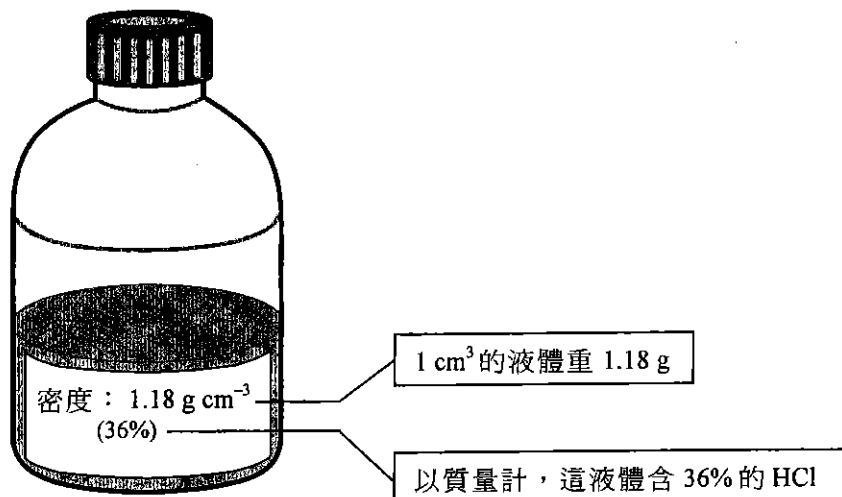
(4 分)

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

7. 一瓶子濃氫氯酸 $\text{HCl}(\text{aq})$ 如下所示：



- (a) 根據該標籤上的資料，計算這濃氫氯酸的濃度(以 mol dm^{-3} 為單位)。

(2 分)

- (b) 一名實驗室技術員為找出這濃酸的濃度，首先從瓶子抽出 10.00 cm^3 的濃酸樣本，並在容量瓶中把它稀釋至 100.0 cm^3 。繼而用這經稀釋的酸樣本來滴定置於錐形瓶內的標準碳酸鈉溶液，並以甲基橙為指示劑。 10.00 cm^3 的 1.06 mol dm^{-3} 碳酸鈉溶液需 20.30 cm^3 的該經稀釋的酸樣本來達到終點。

- (i) 簡述製備一個標準碳酸鈉溶液的步驟。

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

7. (b) (ii) 利用滴定結果，計算瓶子中的濃氫氨酸的濃度 (以 mol dm^{-3} 為單位)。

(5 分)

(c) 提出一個可能原因，說明為什麼從上面 (b)(ii) 所得的瓶子中的濃氫氨酸的濃度會小於從 (a) 中所得者。

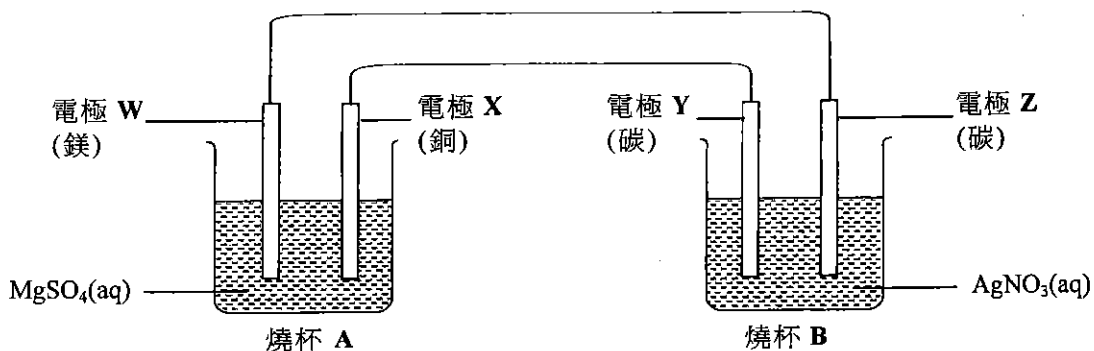
(1 分)

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

8. 下圖顯示一裝置，其中有電子正在通過各電線。此外，燒杯 A 內的其中一電極正在生成離子。



- (a) 寫出在以下每電極的一項預期觀察：

(i) 電極 W

(ii) 電極 X

(2 分)

- (b) 寫出在以下每電極的預期變化的半反應式：

(i) 電極 Y

(ii) 電極 Z

(2 分)

- (c) 完成下表。在表中填上「陽極」或「陰極」來描述各電極。

	電極 W	電極 Z
陽極 / 陰極		

(1 分)

- (d) 預測(附以理由)如果以乙醇取代燒杯 A 中的 $MgSO_4(aq)$ 會有什麼發生。

(1 分)

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

9. 參照以下各實驗，並回答隨後的問題。

(a) 把稀氫氧化鈉溶液加進硫酸銅(II)溶液。

(i) 寫出預期的觀察。

(ii) 寫出所發生反應的化學方程式。

(2 分)

(b) 把酸化高錳酸鉀溶液加進亞硫酸鈉溶液。

(i) 寫出預期的顏色變化。

(ii) 為導致該顏色變化的反應，

(1) 寫出該反應的類別名稱；及

(2) 寫出該反應的離子方程式。

(3 分)

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

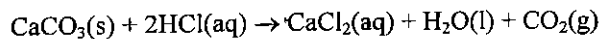
寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

第二部分

各題均須作答。把答案寫在預留的空位內。

- *10. 你獲提供常用的實驗室儀器、碳酸鈣和 1 M 氫氯酸。概述如何進行一公平比較，以研習酸的不同濃度，對從下列反應生成二氧化碳的速率的影響：



(5 分)

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

11. 鈮是一種過渡性金屬，其化學符號是 V。三個水溶含鈮離子的化學式和顏色如下所示：

化學式	$\text{VO}^{2+}(\text{aq})$	$\text{V}^{3+}(\text{aq})$	$\text{V}^{2+}(\text{aq})$
顏色	藍	綠	紫

- (a) 根據所提供的資料，提出鈮的兩個性質，以表明它是一過渡性金屬。

(1 分)

- (b) 鈮亦生成 $\text{VO}_2^+(\text{aq})$ 這離子。在酸的存在下，1.0 mol 的 $\text{VO}_2^+(\text{aq})$ 離子與 1.0 mol 的 $\text{SO}_2(\text{g})$ 完全反應，生成 $\text{SO}_4^{2-}(\text{aq})$ 離子和以上的其中一個水溶含鈮離子。

- (i) 藉考慮電子轉移的數量，推定該所得溶液的最終顏色。

- (ii) 寫出在 (i) 中的反應的一條化學方程式。

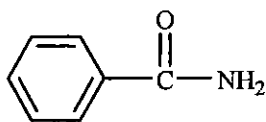
(3 分)

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

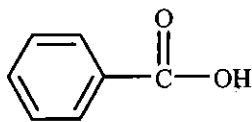
寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

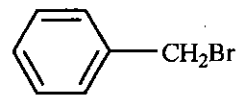
12. 苯甲酰胺、苯甲酸和苄基溴是常用的有機化合物。它們的結構如下所示：



苯甲酰胺



苯甲酸



苄基溴

(a) 在一實驗中，從苯甲酰胺經兩個步驟製備苯甲酸：

步驟 1：把苯甲酰胺加入過量的 1 M NaOH(aq)，並將混合物微熱，生成一有機化合物 X。

步驟 2：繼而把所得混合物以試劑 Y 處理，直至沒有更多固體苯甲酸釋出。

(i) 寫出步驟 1 中所涉及反應的類別名稱。

(ii) 繪出 X 的結構。

(iii) 提出 Y 會是什麼。

(iv) 提出為什麼 X 比苯甲酸較溶於水。

(v) 簡述在步驟 2 後，如何可獲取一個乾燥的苯甲酸樣本。

(5 分)

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

12. (b) 概述一條不多於三個步驟的合成路線來完成苯甲酸至苄基溴的轉化。寫出每一步驟的試劑（一個或多個）、反應條件(如適用)及有機生成物的結構。

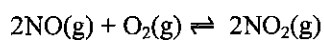
寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

(3 分)

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

13. 參考以下方程式所代表的反應：



(a) 在一實驗中，1.02 mol 的 $\text{NO}(\text{g})$ 和 1.29 mol 的 $\text{O}_2(\text{g})$ 在一個維持於 980 K 的 50.0 dm^3 密封容器內混合。當達致平衡時，消耗了 61.0% 的 $\text{NO}(\text{g})$ 。

(i) 計算在實驗條件下以上反應的平衡常數 K_c 。

(ii) 如果在以上平衡混合物內加入額外的 $\text{NO}(\text{g})$ ，討論 K_c 會否有所轉變。

(4 分)

(b) 這反應在不同溫度時， K_c 的值 (適當單位) 如下所示：

溫度 / K	600	700	800	900
K_c	6.88×10^6	2.97×10^5	2.89×10^3	4.68×10^2

基於以上數據，推定正向反應是放熱的，還是吸熱的。

(1 分)

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

14. 牛油含有少量丁酸的甘油三酯。

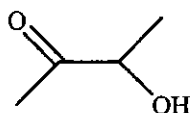
(a) 繪出丁酸的甘油三酯的結構。

(1 分)

(b) 某有機酸 **Q** 是丁酸的一個同分異構體。寫出 **Q** 的系統名稱。

(1 分)

(c) 丁酸的另一個同分異構體 **Z** 的結構如下所示：



Z

(i) 在以上 **Z** 的結構，用 '*' 標示所有手性中心（一個或多個）。

(ii) 建議一個化學測試，以顯示如何辨別 **Q** 和 **Z**。

(3 分)

(d) 人造牛油(牛油的一種代替品)可從植物油製成。從植物油生產人造牛油涉及什麼化學反應？

(1 分)

乙部完

試卷完

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

