

福建中學
中五級 學年考試 (2020-2021)
化學科 卷一
(二小時三十分鐘)

日期：二零二一年六月十七日

姓名：_____

時間：上午八時三十分至上午十一時

班別：_____ 班號：_____

乙部：試題答題簿 B

乙部的考生須知

- (一) 在本封面所示的位置上填寫考生姓名、班別及班號。
- (二) 參閱甲部試題簿封面的考生須知。
- (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所預留的空位內。
- (五) 本試題答題簿的底頁印有周期表。考生可從周期表中得到元素的原子序及相對原子質量。
- (六) 評核傳意技能的試題，有*號標記。

第一部分

各題 均須作答。把答案寫在預留的空位內。

1. 由於雨水帶有微弱的酸性，故它侵蝕含有碳酸鈣的岩石。

(a) 提出一個試驗，以顯示岩石樣本含有下列各離子。

(i) 鈣離子

(ii) 碳酸根離子

(2 分)

(b) 解釋為甚麼雨水帶有微弱的酸性。

(1 分)

(c) 輔以一化學方程式，簡略解釋雨水怎樣侵蝕含有碳酸鈣的岩石。

(2 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。

2. 鋁熱反應是氧化鐵(III) 與鋁的氧化還原反應，這反應是放熱的。鋁熱反應常用來焊接鐵路軌道。

(a) 描述氧化鐵(III) 的鍵合。

(2 分)

(b) 已知鋁熱反應所產生的鐵呈熔融狀態，寫出氧化鐵(III) 與鋁反應的化學方程式。

(1 分)

(c) 根據氧化數的變化，推斷鋁熱反應中的還原劑。

(2 分)

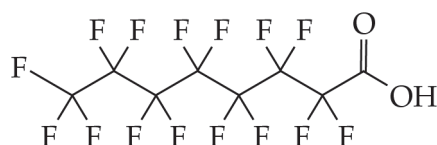
(d) 提出怎樣利用鋁熱反應來焊接鐵路軌道。

(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。

3. 特氟綸是常用來製造易潔鍋的塗層的加成聚合物，它的單體是四氟乙烯。溫度高於 350°C 時，特氟綸分解，釋出一種有毒氣體，稱為全氟辛酸 (PFOA)。全氟辛酸的骨架式如下所示。



- (a) 繪出特氟綸的重複單位。

(1 分)

- (b) 提出特氟綸的一項性質，使它適合用來製造易潔鍋。

(1 分)

- (c) 解釋為甚麼特氟綸的熔點較聚乙烯的高。

(2 分)

- (d) 寫出全氟辛酸的分子式。

(1 分)

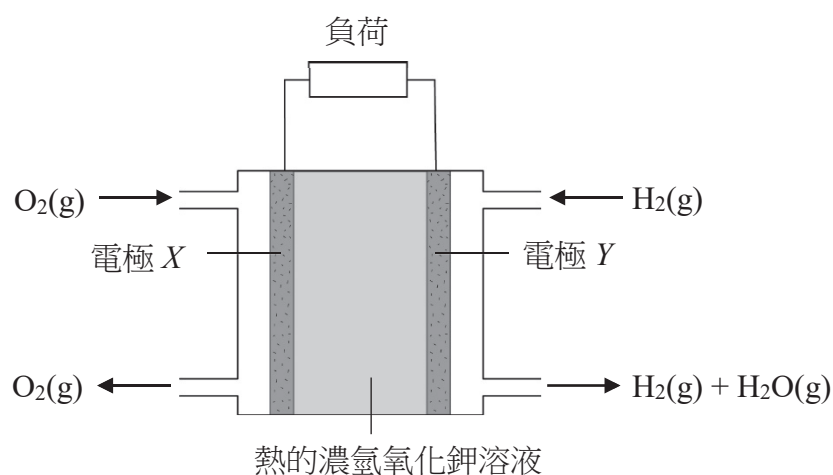
- (e) 建議使用具有特氟綸塗層的易潔鍋煮食時應採取的一項安全措施。

(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。

4. 下圖顯示氫氧燃料電池的結構。



(a) 哪個電極 (X 還是 Y) 是負極？試加以解釋。

(1 分)

(b) 寫出在以下各電極所發生反應的半方程式。

(i) 電極 X

(ii) 電極 Y

(2 分)

(c) 有些新款汽車以氫氧燃料電池作為能源。生產這款汽車的公司認為使用燃料電池較使用汽油環保。從下列各層面而言，提出一項反對使用燃料電池取代汽油的理由。

(i) 燃料的貯存

(ii) 燃料的來源

(2 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。

5. 現有一個乙酸樣本和一個氫氯酸樣本，它們的 pH 都是 3.0。

(a) 計算 pH 為 3.0 的溶液中氫離子的濃度。

(1 分)

(b) 把兩個樣本溶液稀釋 10 倍後，氫氯酸的 pH 增至 4.0，但乙酸的 pH 卻小於 4.0。解釋這個現象。

(3 分)

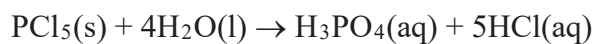
(c) 若把相同質量和大小的鎂帶加入這兩個樣本溶液，可否分辨這兩個樣本溶液？解釋你的答案。

(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。

6. 五氯化磷溶於熱水時，可發生以下反應。



為了測定某五氯化磷樣本的純度百分比，某學生把 5.00 g 的樣本溶於蒸餾水中，以製備 250.0 cm³的溶液。然後，用 0.50 M 氫氧化鈉溶液滴定數個體積為 25.0 cm³的該稀釋溶液，並以酚酞作為指示劑。反應需要平均體積為 16.00 cm³的鹼來完全中和。

- (a) 繪出五氯化磷分子的立體結構。

(1 分)

- (b) 繪畫進行這滴定所用裝置的標示圖。

(2 分)

- (c) 寫出在這滴定終點時的顏色變化。

(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。

6. (d) 計算該樣本中五氯化磷的質量百分比。
(相對原子質量：P = 31.0、Cl = 35.5)

(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。

7. 就下列各實驗，寫出一項預期的觀察，並寫出所涉及反應的離子方程式。

(a) 把數滴氫氧化鈉溶液加入硝酸鐵(II) 溶液

(2 分)

(b) 把鎂帶加入濃硝酸

(2 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。

8. 液態肼 ($\text{N}_2\text{H}_4(\text{l})$) 可用作火箭推進劑。在火箭中，液態肼與液態過氧化氫反應，生成氮和水蒸氣。

(a) 繪出肼分子的電子結構圖 (只需顯示最外層電子)。

(1 分)

(b) 寫出液態肼與液態過氧化氫反應的方程式。

(1 分)

(c) 已知肼、過氧化氫和水蒸氣的標準生成焓變分別是 $+50.6 \text{ kJ mol}^{-1}$ 、 $-187.8 \text{ kJ mol}^{-1}$ 和 $-241.8 \text{ kJ mol}^{-1}$ 。計算在(b)部的反應的標準焓變。

(2 分)

(d) 參照你在(c)部的答案，計算 1.00 g 的液態肼與 1.00 g 的液態過氧化氫在標準條件下反應的熱能變化 (以 kJ 為單位)。
(相對原子質量：H = 1.0、N = 14.0、O = 16.0)

(2 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。

9. 溴（溶於有機溶劑）與丙烷的反應屬於取代反應。

(a) 「取代反應」一詞是甚麼意思？

(1 分)

(b) 寫出這反應的預期觀察。

(1 分)

(c) (i) 寫出這取代反應在生成 1-溴丙烷時，下列各步驟所涉及反應的方程式。

(I) 傳播

(II) 終止

(ii) 若 1-溴丙烷是理想生成物，所用的試劑（丙烷和溴）中，哪種應是過量的？

(3 分)

(d) 解釋為甚麼 1-溴丙烷與己烷可互溶。

(2 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。

*10. 簡略描述銹蝕是甚麼，並解釋怎樣利用犧牲性保護來防止輪船銹蝕。

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

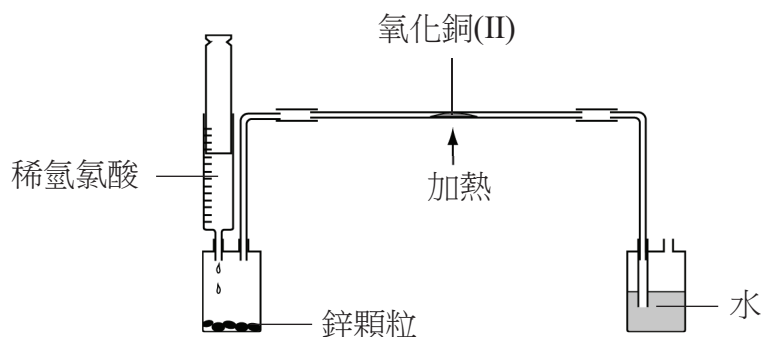
寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

(5 分)

第一部分完

第二部分

11. 在一微型實驗中，把 15 cm^3 的 2.0 M 氫氯酸緩慢地加入 2.0 g 的鋅顆粒，生成無色氣體 P 。然後，把該氣體通過盛有過量氧化銅(II) 粉末的幼管中，管中的氧化銅(II) 粉末正受強烈加熱。



- (a) 推定鋅還是氫氯酸是限量反應物。
(相對原子質量：Zn = 65.4)

(1 分)

- (b) 計算在常溫常壓下所生成氣體 P 的體積 (以 cm^3 為單位)。
(在常溫常壓下，氣體的摩爾體積 = $24\text{ dm}^3\text{ mol}^{-1}$)

(2 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。

11. (c) 解釋下列變化會否影響實驗中所收集氣體 P 的體積。

(i) 使用 20 cm^3 的 2.0 M 氫氯酸

(ii) 使用 2.0 g 的鋅粉

(2 分)

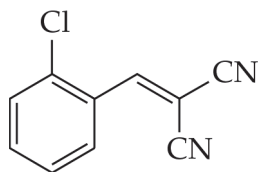
(d) 寫出該氧化銅(II) 粉末的可觀察變化。

(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。

12. 2-氯代苯亞甲基丙二腈是一種催淚的化合物，常用於製造催淚性毒氣，它的結構如下所示。



(a) 解釋 2-氯代苯亞甲基丙二腈可否展示順-反異構。

(1 分)

(b) 預測 2-氯代苯亞甲基丙二腈是否可溶於水，並加以解釋。

(2 分)

(c) 把少量 2-氯代苯亞甲基丙二腈加入溴 (溶於有機溶劑)。

(i) 寫出預期的觀察。

(ii) 寫出所涉及反應的類別。

(iii) 這反應生成兩個異構化合物。寫出這兩個化合物的異構關係，並提出一個辨別這兩個化合物的方法。

(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。

13. 二硫化碳 (CS₂) 是高度易燃的液體，它的燃燒作用會產生二氧化碳和二氧化硫。

(a) 寫出二硫化碳的燃燒作用的化學方程式。

(1分)

(b) 0.53 g 二硫化碳燃燒時，所釋出的熱能使80 cm³水的溫度由25.0°C上升至33.8°C。計算二硫化碳的燃燒焓變。

(水的比熱容和密度分別為 4.2 J g⁻¹ K⁻¹和 1.0 g cm⁻³；相對原子質量：C = 12.0、S = 32.1)

(3 分)

(c) 下表顯示在數據手冊中，CO₂(g)、SO₂(g)和 CS₂(l)的標準生成焓變的數值：

化合物	ΔH_f° (kJ mol ⁻¹)
CO ₂ (g)	-393.5
SO ₂ (g)	-297.0
CS ₂ (l)	+89.0

(i) 利用以上數據，計算二硫化碳的標準燃燒焓變。

(2 分)

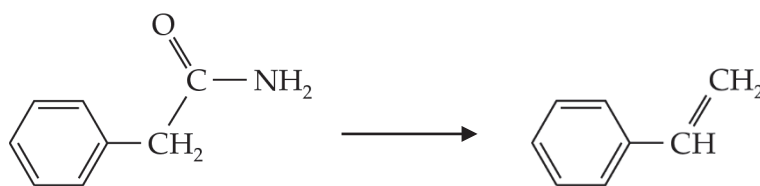
(ii) 建議為甚麼在(b)部和在(c)(i)部中的答案並不相同。

(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。

14. 概述一條 不多於三個步驟 的合成路線來完成以下轉化。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)

*15. 在有鐵(II) 離子的情況下，過氧二硫酸根離子 ($\text{S}_2\text{O}_8^{2-}$) 與碘離子反應，生成碘和硫酸根離子。寫出過氧二硫酸根離子與碘離子反應的離子方程式，並描述鐵在這反應中所展示的三項過渡性金屬的獨特性質。

[illegible]

(5 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。

GROUP 族

[illegible]