

化學 試卷一

本試卷必須用中文作答

兩小時三十分鐘完卷(上午八時三十分至上午十一時)

考生須知

- (一) 本試卷分**甲、乙兩部**。考生宜於約 45 分鐘內完成甲部。
- (二) 甲部為多項選擇題，見於本試卷中；乙部的試題另見於試題答題簿 **B** 內。
- (三) 甲部的答案須填畫在多項選擇題的答題紙上，而乙部的答案則須寫在試題答題簿 **B** 所預留的空位內。**考試完畢，甲部之答題紙與乙部之試題答題簿 B 須分別繳交。**
- (四) 試題答題簿 **B** 的第 20 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。

甲部的考生須知(多項選擇題)

- (一) 細讀答題紙上的指示。宣布開考後，考生須首先於適當位置貼上電腦條碼及填上各項所需資料。宣布停筆後，考生不會獲得額外時間貼上電腦條碼。
- (二) 試場主任宣布開卷後，考生須檢查試題有否缺漏，最後一題之後應有「**甲部完**」字樣。
- (三) 各題佔分相等。
- (四) **全部試題均須回答**。為便於修正答案，考生宜用HB鉛筆把答案填畫在答題紙上。錯誤答案可用潔淨膠擦將筆痕徹底擦去。考生須清楚填畫答案，否則會因答案未能被辨認而失分。
- (五) 每題只可填畫**一個**答案，若填畫多個答案，則該題**不給分**。
- (六) 答案錯誤，不另扣分。

考試結束前不可
將試卷攜離試場

本部包括一、二兩部分。第一部分設 24 題；第二部分設 12 題。

選出每題最佳的答案。

考生可參考印於試題答題簿 B 第 20 頁的周期表。

第一部分

1. 下列哪個物質具有離域電子？

- A. NaCl(s)
- B. Br₂(l)
- C. Hg(l)
- D. I₂(s)

2. 使用下列哪個方法可以從海水直接獲取食鹽？

- A. 過濾
- B. 溶解
- C. 電解
- D. 結晶

3. 當 13.50 g 的鋁與過量的稀氫氯酸反應，生成氫氣的理論質量是多少？

(相對原子質量：H = 1.0, Al = 27.0)

- A. 0.67 g
- B. 0.75 g
- C. 1.00 g
- D. 1.50 g

4. Y 是一元酸。0.1 M Y(aq) 的 pH 是 2.91。下列哪項關於該 0.1 M Y(aq) 的陳述正確？

- A. 它是濃的弱酸溶液。
- B. 它是濃的強酸溶液。
- C. 它是稀的弱酸溶液。
- D. 它是稀的強酸溶液。

5. 下列用來製備硫酸鉛(II)的過程，何者最佳？

- A. 把鉛顆粒加入稀硫酸中
- B. 把碳酸鉛(II)粉末加入稀硫酸中
- C. 把氯化鉛(II)固體加入硫酸鈉溶液中
- D. 把硝酸鉛(II)溶液加入硫酸鈉溶液中

6. 金屬 **M** 的硝酸鹽的熱分解如下所示：



當 0.164 g 的 $\text{M}(\text{NO}_3)_2(\text{s})$ 進行分解，所釋出各氣體的摩爾數總和是 $2.50 \times 10^{-3} \text{ mol}$ 。金屬 **M** 是什麼？

(相對原子質量：N = 14.0, O = 16.0)

- A. Mg
- B. Ca
- C. Sr
- D. Ba

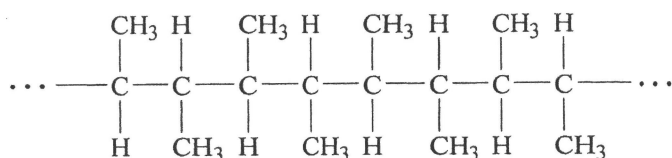
7. 安裝在燃煤發電廠的靜電沉積器，可以用來清除下列哪種空氣污染物？

- A. 懸浮粒子
- B. 一氧化碳
- C. 氮氧化物
- D. 二氧化硫

8. 在氫氧燃料電池中，氫是在

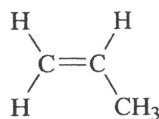
- A. 陽極被氧化。
- B. 陰極被氧化。
- C. 陽極被還原。
- D. 陰極被還原。

9. 一個聚合物的部分結構如下所示：

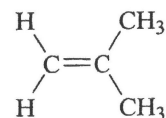


下列何者是這聚合物的單體？

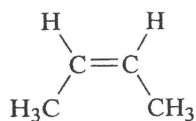
A.



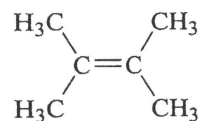
B.



C.



D.



10. 一個 12.80 cm^3 的 $\text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq})$ 樣本被 25.0 cm^3 的 $0.10 \text{ M KOH}(\text{aq})$ 完全中和。該 $\text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq})$ 樣本的濃度是多少？

A. $2.56 \times 10^{-2} \text{ M}$
B. $9.77 \times 10^{-2} \text{ M}$
C. $1.95 \times 10^{-1} \text{ M}$
D. $3.91 \times 10^{-1} \text{ M}$

11. 下列有關分子間引力的陳述，何者**不正確**？

A. 氫鍵是一種靜電引力。
B. 范德華力存在於極性分子間，亦存在於非極性分子間。
C. 溴的分子間引力較氯的強。
D. 氯化氫的分子間引力較氟化氫的強。

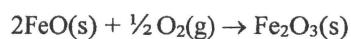
12. 在下列哪個化學物種中，V(釩)具最低的氧化數？
(已知：在下列每個物種中，氧的氧化數是 -2 。)

A. V_2O_3
B. VO_2
C. VO_2^+
D. VO_4^{3-}

13. 下列何者**不是**氧化還原反應？

A. $\text{BaCO}_3(\text{s}) \rightarrow \text{BaO}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g})$
B. $4\text{KClO}_3(\text{s}) \rightarrow 3\text{KClO}_4(\text{s}) + \text{KCl}(\text{s})$
C. $\text{Cl}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow \text{HCl}(\text{aq}) + \text{HOCl}(\text{aq})$
D. $\text{Zn}(\text{s}) + \text{CuSO}_4(\text{aq}) \rightarrow \text{ZnSO}_4(\text{aq}) + \text{Cu}(\text{s})$

14. 參照以下在某些條件下的反應及所給資料：



$\text{FeO}(\text{s})$ 的生成焓變 = -270 kJ mol^{-1}

$\text{Fe}_2\text{O}_3(\text{s})$ 的生成焓變 = -820 kJ mol^{-1}

在這些條件下，以下哪個表示式得出以上反應的焓變？

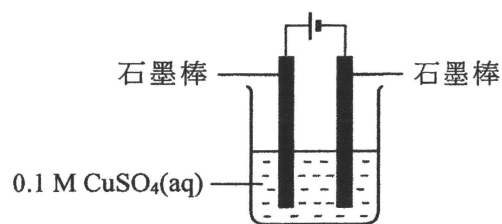
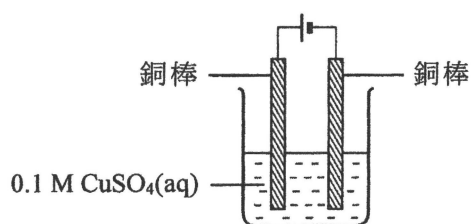
A. $[(-820 \times \frac{1}{2}) - (-270)] \text{ kJ mol}^{-1}$
B. $[-270 - (-820 \times \frac{1}{2})] \text{ kJ mol}^{-1}$
C. $[-820 - (-270 \times 2)] \text{ kJ mol}^{-1}$
D. $[(-270 \times 2) - (-820)] \text{ kJ mol}^{-1}$

15. 下列哪項有關燃燒乙醇的陳述正確？
- 燃燒乙醇是吸熱的。
 - 生成物的總焓較反應物的少。
 - 在室內條件下，當乙醇暴露於空氣，就立刻燃燒。
 - 斷裂化學鍵過程所涉及的總能量較形成化學鍵過程的多。
16. 考慮這些原子： $^{74}_{32}\text{Ge}$ 、 $^{75}_{33}\text{As}$ 和 $^{76}_{34}\text{Se}$ 。
- 下列的陳述，何者正確？
- 它們具有不同的質子數目。
 - 它們具有不同的中子數目。
 - 它們具有不同的最外層電子數目。
- 只有 (1)
 - 只有 (2)
 - 只有 (1) 和 (3)
 - 只有 (2) 和 (3)
17. $\text{CH}_4(\text{g})$ 與 $\text{Cl}_2(\text{g})$ 在漫射的陽光下的單取代反應涉及三個步驟：引發、傳播和終止。下列的步驟，何者可導致這反應終止？
- $\text{Cl}_2 \rightarrow \text{Cl}\cdot + \text{Cl}\cdot$
 - $\text{CH}_3\cdot + \text{Cl}\cdot \rightarrow \text{CH}_3\text{Cl}$
 - $\text{CH}_4 + \text{Cl}\cdot \rightarrow \text{CH}_3\cdot + \text{HCl}$
- 只有 (1)
 - 只有 (2)
 - 只有 (1) 和 (3)
 - 只有 (2) 和 (3)
18. 在電解池 X 中，使用了稀 $\text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq})$ 作為電解質和鉑作為各電極。在開始電解時，下列的電解池，何者可在陰極得出與在電解池 X 的陰極得出相同的生成物？

電解池	電解質	陽極	陰極
(1)	稀 $\text{AgNO}_3(\text{aq})$	石墨	石墨
(2)	稀 $\text{CH}_3\text{COOH}(\text{aq})$	石墨	石墨
(3)	稀 $\text{NaOH}(\text{aq})$	鉑	鉑

- 只有 (1)
- 只有 (2)
- 只有 (1) 和 (3)
- 只有 (2) 和 (3)

19. 參照以下兩個電解池：



下列的陳述，何者正確？

- (1) 在電解時，兩個電解池的陰極上都有紅棕色固體澱積。
- (2) 在電解時，兩個電解池的陽極上都有氣泡釋出。
- (3) 在電解時，兩個電解池的溶液的 pH 都下降。

- A. 只有 (1)
- B. 只有 (2)
- C. 只有 (1) 和 (3)
- D. 只有 (2) 和 (3)

20. 下列哪些過程可用來辨別 K₂CO₃(aq) 和 CaCl₂(aq)？

- (1) 進行焰色試驗
- (2) 加入稀氫氯酸
- (3) 加入酸化硝酸銀溶液

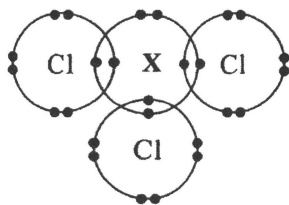
- A. 只有 (1) 和 (2)
- B. 只有 (1) 和 (3)
- C. 只有 (2) 和 (3)
- D. (1)、(2) 和 (3)

21. 下列的陳述，何者可顯示金屬 Y 比金較活潑？

- (1) Y 能夠與稀氫氯酸反應，但金不能。
- (2) Y 能夠從硝酸銅(II) 溶液中把銅置換出來，但金不能。
- (3) 金能夠以物理方法從其礦石提取出來，但 Y 不能。

- A. 只有 (1) 和 (2)
- B. 只有 (1) 和 (3)
- C. 只有 (2) 和 (3)
- D. (1)、(2) 和 (3)

22. 元素X是周期表內首二十個元素之一。X可生成 XCl_3 和 XCl_5 兩種氯化物。 XCl_3 的電子圖(只顯示了最外層的電子)如下所示：

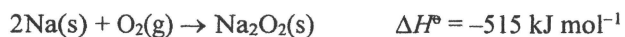


下列哪些有關X的陳述正確？

- (1) X屬於周期表的第V族。
- (2) X是在周期表的第三周期。
- (3) 在 XCl_5 的X原子具八隅體電子排佈。

- A. 只有(1)和(2)
- B. 只有(1)和(3)
- C. 只有(2)和(3)
- D. (1)、(2)和(3)

23. 參考以下熱化學方程式：



下列哪些陳述正確？

- (1) $\text{Na}_2\text{O}_2\text{(s)}$ 的標準生成焓變是 -515 kJ mol^{-1} 。
- (2) Na(s) 的標準燃燒焓變是 -515 kJ mol^{-1} 。
- (3) 在標準條件下，當2 mol的 Na(s) 與1 mol的 $\text{O}_2\text{(g)}$ 反應生成1 mol的 $\text{Na}_2\text{O}_2\text{(s)}$ ，釋出515 kJ的熱。

- A. 只有(1)和(2)
- B. 只有(1)和(3)
- C. 只有(2)和(3)
- D. (1)、(2)和(3)

24. 考慮下列各陳述句並選出最佳的答案：

第一陳述句

銅與稀硝酸可發生反應，與稀乙酸卻不可。

第二陳述句

硝酸是強酸，而乙酸是弱酸。

- A. 兩陳述句均正確，而第二陳述句是第一陳述句的合理解釋。
- B. 兩陳述句均正確，而第二陳述句並非第一陳述句的合理解釋。
- C. 第一陳述句錯誤，但第二陳述句正確。
- D. 兩陳述句均錯誤。

第二部分

25. 為研習以下反應的速率，進行了一個實驗：

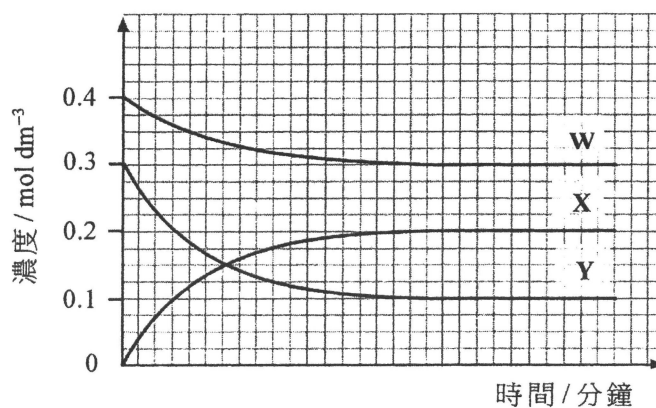


於某溫度下，在一個固定體積的密閉容器中， $\text{X}_2(\text{g})$ 的濃度在首 4 分鐘從 0.10 mol dm^{-3} 減少至 0.04 mol dm^{-3} 。

在首 4 分鐘， $\text{X}(\text{g})$ 的平均生成速率是多少？

- A. $0.010 \text{ mol dm}^{-3} \text{ min}^{-1}$
- B. $0.015 \text{ mol dm}^{-3} \text{ min}^{-1}$
- C. $0.020 \text{ mol dm}^{-3} \text{ min}^{-1}$
- D. $0.030 \text{ mol dm}^{-3} \text{ min}^{-1}$

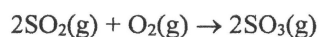
26. 以下坐標圖顯示一個反應的各化學物種 (W、X 和 Y) 的濃度隨時間的變化：



以下哪條方程式最能代表所涉及的反應？

- A. $2\text{W} + \text{Y} \rightleftharpoons 2\text{X}$
- B. $2\text{X} \rightleftharpoons 2\text{W} + \text{Y}$
- C. $\text{W} + 2\text{Y} \rightleftharpoons 2\text{X}$
- D. $2\text{X} \rightleftharpoons 3\text{W} + \text{Y}$

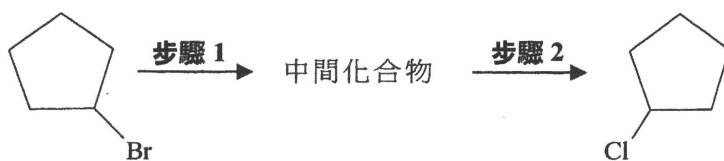
27. 考慮以下反應的速率和粒子間的碰撞情況：



在固定溫度下增加 $\text{SO}_2(\text{g})$ 的濃度，下列哪個組合正確？

- | | 反應速率 | 粒子間的碰撞 |
|----|------|----------|
| A. | 增加 | 平均有較多的能量 |
| B. | 增加 | 有較高的頻率 |
| C. | 不變 | 平均有較多的能量 |
| D. | 不變 | 有較高的頻率 |

28. 參考下列的轉化：

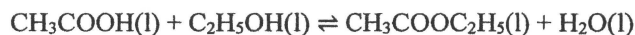


下列的步驟組合，何者正確？

- | | 步驟 1 | 步驟 2 |
|----|---|---------------------------|
| A. | 濃 $\text{H}_2\text{SO}_4(\text{l})$ 、加熱 | $\text{PCl}_3(\text{l})$ |
| B. | $\text{Al}_2\text{O}_3(\text{s})$ 、加熱 | $\text{HCl}(\text{g})$ |
| C. | $\text{NaOH}(\text{aq})$ | 濃 $\text{HCl}(\text{aq})$ |
| D. | $\text{NaOH}(\text{aq})$ | Cl_2 (溶於一有機溶劑) |
29. 一個無環的碳氫化合物 **R** 只含有 $\text{C}=\text{C}$ 鍵這種官能基。在室內條件下，0.4 mol 的 **R** 與 19.2 dm^3 的氫氣完全反應。**R** 可能含有多少個 $\text{C}=\text{C}$ 鍵？

(在室內條件下，氣體的摩爾體積 = 24 dm^3)

- A. 1
B. 2
C. 3
D. 4
30. 參照下列在某溫度下經催化的反應：

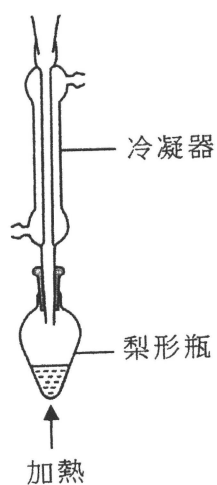


把一個 2.50 mol 的 $\text{CH}_3\text{COOH}(\text{l})$ 和 2.50 mol 的 $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}(\text{l})$ 的混合物放進一個維持在這溫度的密閉容器內。當達致平衡時，在反應混合物中剩下 0.85 mol 的 $\text{CH}_3\text{COOH}(\text{l})$ 。在這溫度下，以上反應的平衡常數 K_c 的數值是什麼？

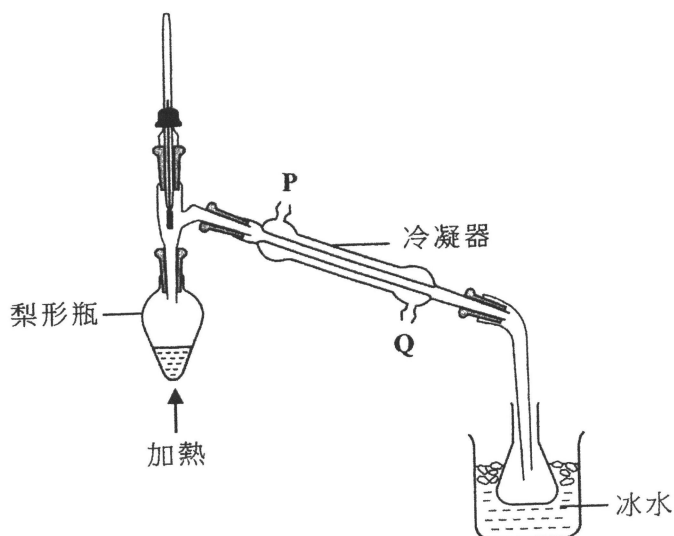
- A. 0.27
B. 2.28
C. 3.77
D. K_c 不能被測定，因為不知道混合物的總體積。
31. 下列有關在周期表中各元素的陳述，何者正確？

- A. 第三周期的金屬導電性由左至右下降。
B. 第 I 族元素的熔點隨族向下增加。
C. 貴氣體的原子大小隨族向下減少。
D. 鹵素的沸點隨族向下增加。

32. 參照以下兩個實驗裝置：



裝置 A



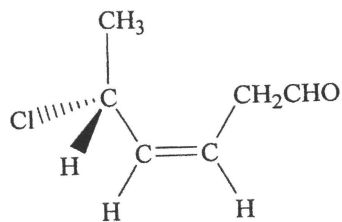
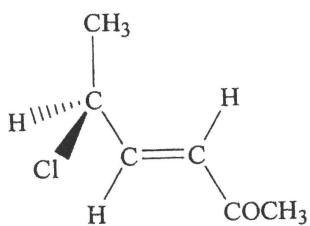
裝置 B

下列有關這兩個裝置的陳述，何者正確？

- (1) 應該把防沸小粒放進兩個裝置的梨形瓶中。
- (2) 在裝置 B 中，水應該在位置 P 流入冷凝器及從位置 Q 流出。
- (3) 裝置 A 是適合在長時間加熱下，把乙醇與過量的酸化 $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7(\text{aq})$ 反應來製備乙醛。

- A. 只有 (1)
- B. 只有 (2)
- C. 只有 (1) 和 (3)
- D. 只有 (2) 和 (3)

33. 參考以下兩個化合物：



下列的陳述，何者正確？

- (1) 它們是對映異構體。
- (2) 它們是結構異構體。
- (3) 它們是順-反異構體。

- A. 只有 (1)
- B. 只有 (2)
- C. 只有 (1) 和 (3)
- D. 只有 (2) 和 (3)

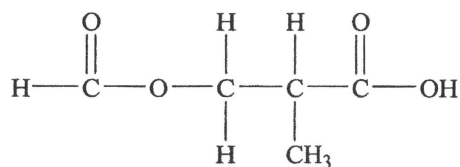
34. 參照以下於溫度 T 時在一個體積 V 的密閉容器內的平衡體系：



下列哪些變化會增加在體系中 $\text{PCl}_3(\text{g})$ 的摩爾數？

- (1) 把催化劑加進體系中
 - (2) 從體系中除去小量的 $\text{Cl}_2(\text{g})$
 - (3) 於溫度 T 時增加體系的體積
- A. 只有 (1) 和 (2)
 - B. 只有 (1) 和 (3)
 - C. 只有 (2) 和 (3)
 - D. (1)、(2) 和 (3)

35. 某有機化合物具以下結構：



下列哪些有關這化合物的陳述正確？

- (1) 它具有旋光性。
 - (2) 它可溶於 $\text{NaOH}(\text{aq})$ 。
 - (3) 它具有一個醛官能基。
- A. 只有 (1) 和 (2)
 - B. 只有 (1) 和 (3)
 - C. 只有 (2) 和 (3)
 - D. (1)、(2) 和 (3)

36. 考慮下列各陳述句並選出最佳的答案：

第一陳述句

鐵在其化合物中展現可變的氧化態。

第二陳述句

鐵生成有色的化合物。

- A. 兩陳述句均正確，而第二陳述句是第一陳述句的合理解釋。
- B. 兩陳述句均正確，而第二陳述句**並非**第一陳述句的合理解釋。
- C. 第一陳述句錯誤，但第二陳述句正確。
- D. 兩陳述句均錯誤。

甲部完

此頁空白。

請在此貼上電腦條碼

考生編號

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。



第一部分

各題均須作答。把答案寫在預留的空位內。

1. (a) 碳在自然界存在着兩個穩定的同位素： ^{12}C 和 ^{13}C 。

(i) 寫出 ^{12}C 原子和 ^{13}C 原子的一項不同之處。

(1 分)

(ii) 碳的相對原子質量是 12.011。假設碳只有兩個同位素： ^{12}C 和 ^{13}C ，計算 ^{12}C 的豐度百分率。

(2 分)

(b) 金剛石和石墨是碳的兩種不同形式。金剛石是不良導體，石墨卻是良好導體。寫出金剛石和石墨在鍵合和結構上的異同，從而解釋它們在導電性上的差異。

(3 分)

(c) C_2N_2 是碳和氮的化合物，它含有一個碳-碳單鍵。繪出一個 C_2N_2 分子的電子圖(只需顯示最外層的電子)。

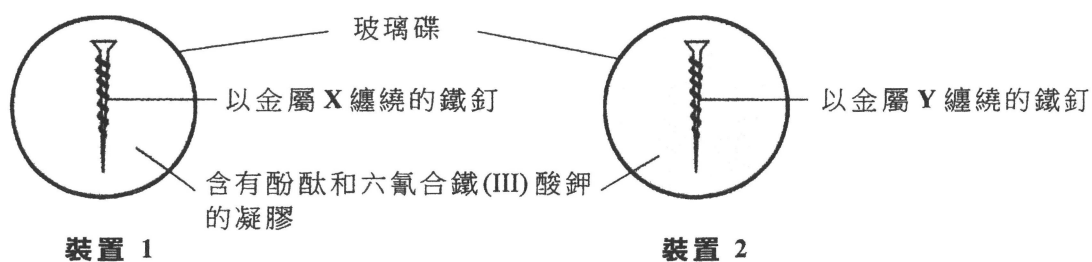
(1 分)

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。

2. 利用以下各裝置進行了一個實驗來探究鐵銹蝕的情況：



X、Y 和鐵是三種不同的金屬。一段時間後，在裝置 1 和裝置 2 都呈現粉紅色。然而，只有裝置 1 的鐵釘周圍呈現藍色。

- (a) 寫出導致鐵銹蝕的各主要條件。

(1 分)

- (b) 提出在裝置 1 和裝置 2 中哪物種轉為粉紅色。

(1 分)

- (c) 解釋為什麼裝置 1 的鐵釘周圍呈現藍色。

(2 分)

- (d) 根據以上觀察，把該三種金屬 (X、Y 和鐵) 按其活性的遞減次序排列出來。解釋你的答案。

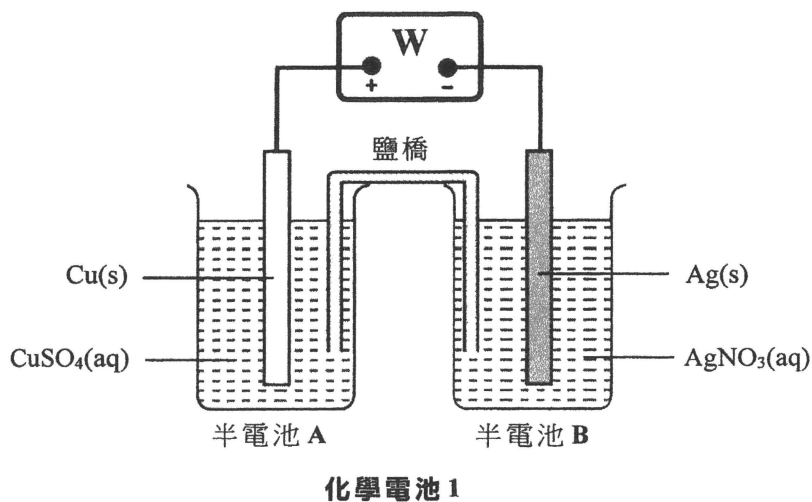
(2 分)

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。

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

3. 下圖顯示一個化學電池的實驗裝置。電池中所使用的溶液都是 1.0 M，儀器 **W** 是用來量度該電池的電壓。



- (a) 提出儀器 **W** 是什麼。

(1 分)

- (b) 提出鹽橋的一個功用。

(1 分)

- (c) 在製備化學電池 1 的鹽橋時，

- (i) 解釋為什麼不可使用 KCl(aq) 。

(1 分)

- (ii) 提出一個可使用的適當溶液。

(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。

請在此貼上電腦條碼

3. (d) 使用類似化學電池 1 的裝置來進行另外三個實驗，半電池則使用不同組合的電極和 1.0 M 溶液 ($\text{CuSO}_4(\text{aq})$ 、 $\text{AgNO}_3(\text{aq})$ 、 $\text{ZnSO}_4(\text{aq})$ 和 $\text{MnSO}_4(\text{aq})$)。下表顯示各化學電池的資料：

化學電池	半電池 A	半電池 B	電壓 / V
1	$\text{Cu(s)} / \text{Cu}^{2+}(\text{aq})$	$\text{Ag(s)} / \text{Ag}^{+}(\text{aq})$	-0.46
2	$\text{Cu(s)} / \text{Cu}^{2+}(\text{aq})$	$\text{Zn(s)} / \text{Zn}^{2+}(\text{aq})$	+1.10
3	$\text{Cu(s)} / \text{Cu}^{2+}(\text{aq})$	$\text{Mn(s)} / \text{Mn}^{2+}(\text{aq})$	+1.15
4	$\text{Ag(s)} / \text{Ag}^{+}(\text{aq})$	$\text{Mn(s)} / \text{Mn}^{2+}(\text{aq})$	y

- (i) 參照化學電池 1、2 和 3，指出並解釋以上化學電池中使用的四種金屬，何者是最強的還原劑。

(2 分)

- (ii) 計算 y 的預期值。

(1 分)

- (iii) 寫出在化學電池 4 的陰極上所起變化的半反應式。

(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. 氨基磺酸(相對分子質量=97.1)可以用來清除水煲的水垢。水垢主要由 CaCO_3 組成。

(a) 按質量計，氨基磺酸只含 3.09% 的氫、14.42% 的氮、49.43% 的氧和 33.06% 的硫。

(i) 通過計算，測定氨基磺酸的實驗式。
(相對原子質量： $\text{H} = 1.0$, $\text{N} = 14.0$, $\text{O} = 16.0$, $\text{S} = 32.1$)

(2 分)

(ii) 推定氨基磺酸的分子式。

(1 分)

(b) 在一個實驗中，0.486 g 的氨基磺酸與 100.0 cm^3 的 0.150 M NaOH(aq) (其為過量的) 反應。餘下的 NaOH(aq) 需用 24.80 cm^3 的 $0.202 \text{ M H}_2\text{SO}_4(\text{aq})$ 完全中和。

(i) 計算與該 $\text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq})$ 反應了的 NaOH(aq) 的摩爾數。

(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。

請在此貼上電腦條碼

4. (b) (ii) 計算與該氨基磺酸反應了的 NaOH(aq) 的摩爾數。

(1 分)

(iii) 推定氨基磺酸的鹽基度。

(1 分)

(c) 寫出在水垢中的 $\text{CaCO}_3(\text{s})$ 與 $\text{H}^+(\text{aq})$ 反應的離子方程式。

(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。

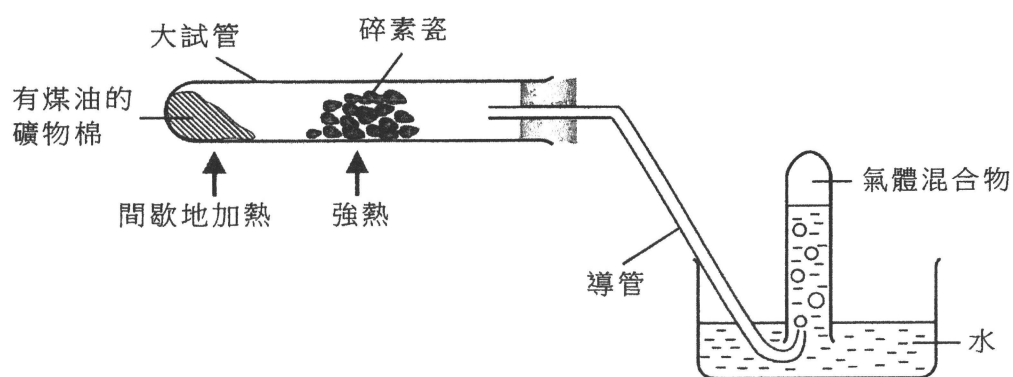
寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

5. 煤油可從石油中獲取。

(a) 寫出一個從石油獲取煤油的物理方法。解釋這方法的原理。

(2 分)

(b) 下圖顯示把煤油進行一個化學過程的實驗裝置。



(i) 寫出在大試管裏發生的化學過程名稱。

(1 分)

(ii) 為什麼應該先把導管從水中移離才取走熱源？

(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。

請在此貼上電腦條碼

5. (b) (iii) 解釋為什麼收集到的氣體混合物可令溴水快速地變成無色。

(1 分)

- (iv) 如果只強熱有煤油的礦物棉，而不加熱碎素瓷，在 (b)(i) 的化學過程便不會顯著地發生。提出**兩個**理由來解釋為什麼。

(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。

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

6. 把六種 0.1 M 的溶液分成兩組如下：

A 組	B 組
$\text{NH}_3(\text{aq})$	$\text{Na}_2\text{CO}_3(\text{aq})$
$\text{Mg}(\text{NO}_3)_2(\text{aq})$	$\text{FeSO}_4(\text{aq})$
$\text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq})$	$\text{FeCl}_3(\text{aq})$

把 A 組的一種溶液與 B 組的一種溶液混合。

(a) (i) 哪兩種溶液混合時可得出綠色沉澱物？

(1 分)

(ii) 寫出在 (a)(i) 提及的綠色沉澱物的名稱。

(1 分)

(b) (i) 哪兩種溶液混合時可得出白色沉澱物？

(1 分)

(ii) 寫出生成在 (b)(i) 提及的白色沉澱物的離子方程式。

(1 分)

(c) 哪兩種溶液混合時可釋出氣泡？

(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。

7. (a) (i) 繪出一個二氯甲烷分子的三維結構。

(1 分)

(ii) 解釋二氯甲烷分子內的各鍵是否具極性。

(2 分)

(iii) 解釋二氯甲烷分子是否具極性。

(1 分)

(b) 解釋為什麼二氯甲烷的沸點較乙醇的低。

(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。

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

8. 進行了五個實驗來測定以下不同的酸與鹼的中和焓變。所有實驗都是在室內條件下，把 50.0 cm^3 的 1.0 M 酸與 50.0 cm^3 的 1.0 M 鹼混合。

實驗	酸	鹼
1	HCl(aq)	NaOH(aq)
2	HCl(aq)	KOH(aq)
3	HNO ₃ (aq)	NaOH(aq)
4	HNO ₃ (aq)	KOH(aq)
5	CH ₃ COOH(aq)	NaOH(aq)

- (a) 在實驗 1 中，反應混合物的溫度上升了 $6.8\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。計算 HCl(aq) 與 NaOH(aq) 的中和焓變(以 kJ mol^{-1} 為單位)。
(反應混合物的密度 = 1.0 g cm^{-3} ;
反應混合物的比熱容 = $4.20\text{ J g}^{-1}\text{ K}^{-1}$)

(2 分)

- (b) 解釋為什麼實驗 1 至 4 得出的中和焓變都大致相同。

(1 分)

- (c) 實驗 5 的結果顯示，CH₃COOH(aq) 與 NaOH(aq) 的中和焓變是 $-50.10\text{ kJ mol}^{-1}$ 。利用你在 (a) 的答案，計算以下反應的焓變。



(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。

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

*9. 以氧化銀、氧化鉛(II)和氧化鋁為例，寫出**三種**不同的方法從各氧化物提取其金屬，並描述金屬的提取方法與其在金屬活性序位置的關係。

(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。

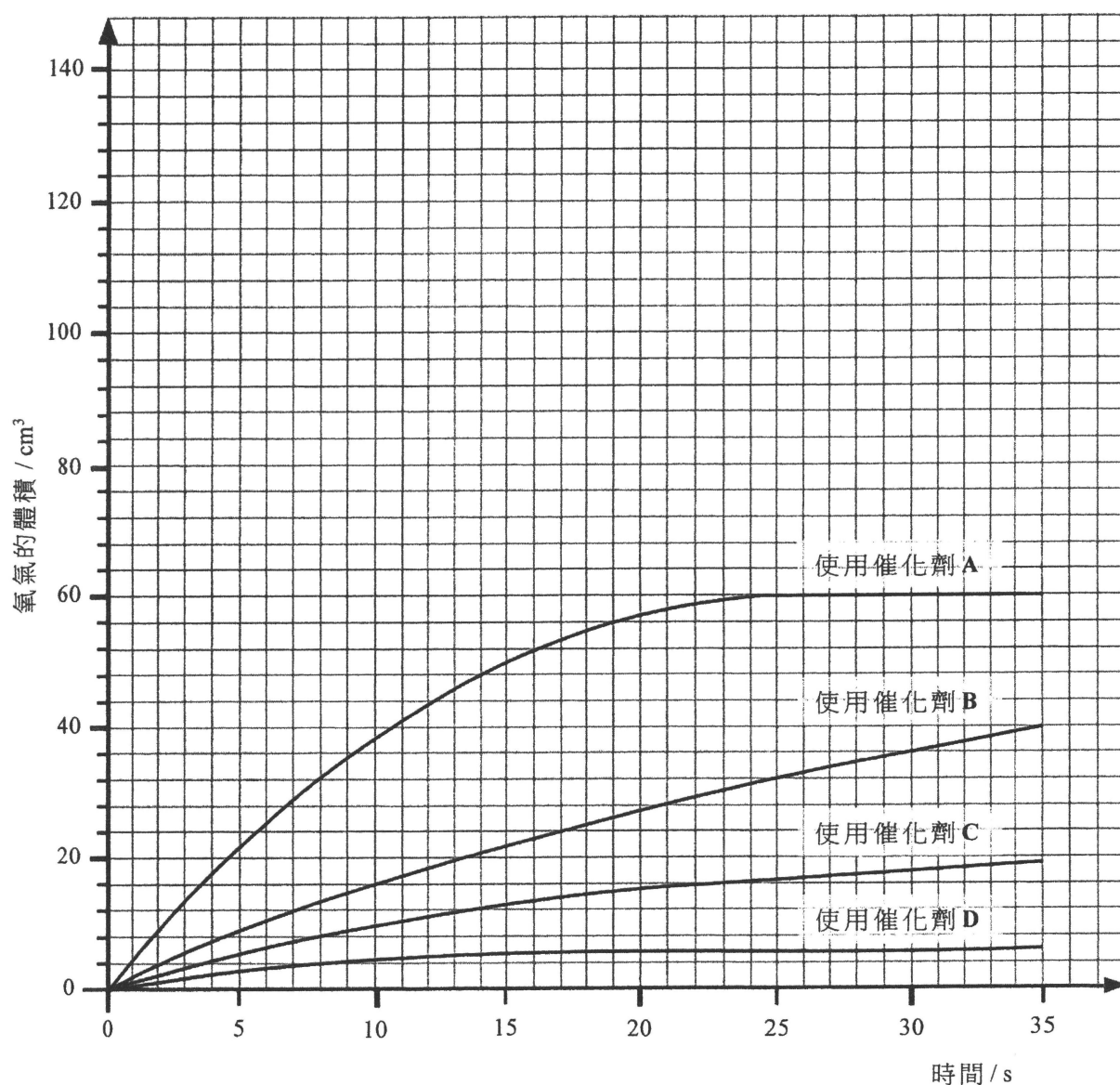
第二部分

各題均須作答。把答案寫在預留的空位內。

10. 過氧化氫的分解如下所示：



在室內條件下，進行了四個實驗以比較四種不同的固體催化劑 A、B、C 和 D 對過氧化氫的分解的影響。在每個實驗，把同量各自的催化劑加進 10.0 cm^3 的 $0.50\text{ M H}_2\text{O}_2(\text{aq})$ 中，並讓分解完成。在固定時距量度所釋出氧氣的體積，以下坐標圖顯示在首 35 秒的實驗結果。

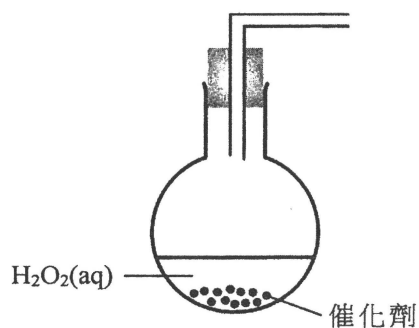


寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

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。

10. (a) 完成以下裝置圖(附標示)，以顯示在上述各實驗中如何量度所生成氧氣的體積。



(1 分)

- (b) 在這四種催化劑中，何者最為有效？解釋你的答案。

(1 分)

- (c) 在使用催化劑 **B** 的實驗中，理論上所產生氧氣的最終體積是多少？

(1 分)

- (d) 使用同量的催化劑 **A** 進行了第五個實驗，但使用了 10.0 cm^3 的 $1.00 \text{ M H}_2\text{O}_2(\text{aq})$ ，該反應在第 20 秒時完成。在 **第 14 頁** 的坐標圖上畫一條曲線草圖，以顯示在首 35 秒的預期結果。

(在室內條件下，氣體的摩爾體積 = 24 dm^3)

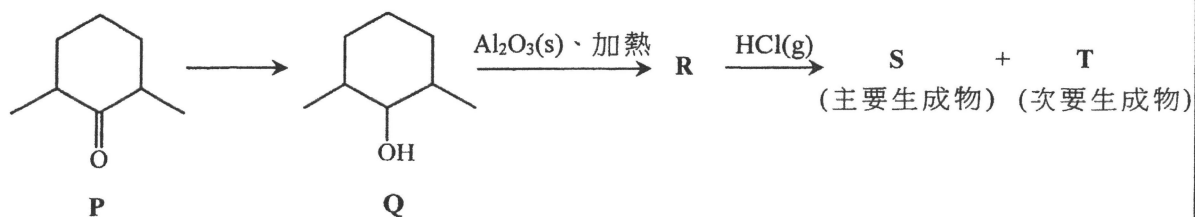
(2 分)

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。

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

11. 參照以下涉及五個有機化合物 **P**、**Q**、**R**、**S** 和 **T** 的轉化。



(a) 提出由 **P** 轉化為 **Q** 所需用的(各)試劑和(各)反應條件。

(1 分)

(b) 寫出由 **Q** 轉化為 **R** 所涉及的反應類別。

(1 分)

(c) 繪出 **R** 的結構。

(1 分)

(d) 繪出 **S** 的結構。

(1 分)

(e) 在 **Q**、**R**、**S** 和 **T** 四個有機化合物中，寫出哪兩個能夠在適當條件下與 $\text{KMnO}_4(\text{aq})$ 發生反應，並繪出各自生成的有機產物的結構。

化合物 _____	化合物 _____
有機產物的結構：	有機產物的結構：

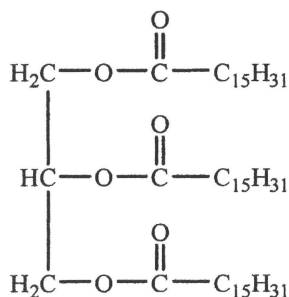
(3 分)

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. 一個有機化合物 **Z** 能夠被濃 NaOH(aq) 水解生成產物 **A** 和產物 **B**。產物 **B** 具有清潔性質。**Z** 的結構如下所示：



- (a) 寫出產物 **A** 的系統名稱。

(1 分)

- (b) 繪出產物 **B** 的結構。

(1 分)

- (c) (i) 當把產物 **B** 加入油-水混合物中搖動，除了產生泡沫，提出另一項預期的觀察。

(1 分)

- (ii) 根據產物 **B** 的結構，解釋你在 (c)(i) 提出的觀察。

(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。

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

13. 鋁、硫和氯是在周期表第三周期的元素。

- (a) 根據當氧化鋁分別與稀 HCl(aq) 及與稀 NaOH(aq) 的反應所得的生成物(如有)，描述氧化鋁的酸鹼習性。

(3 分)

- (b) 從分子層面，解釋為什麼在室內條件下硫是固體但氯是氣體。

(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。

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。



乙部完
試卷完

2024-DSE-CHEM 1B-19

atomic number 原子序

atomic number 原子序

香港考試及評核局
2024年香港中學文憑考試

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

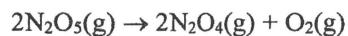
回答試題的**所有**部分。

1. (a) (i) 硫酸銨是由氮衍生出來的化合物。
- (1) 寫出生產氮的工業過程名稱。 (1 分)
- (2) 解釋硫酸銨如何能紓緩世界糧食供應不足的問題。 (1 分)
- (ii) 在氯鹼工業使用膜電解池和流汞電解池來生產氯。
- (1) 流汞電解池使用的原料是什麼？ (1 分)
- (2) 寫出在氯鹼工業使用膜電解池較流汞電解池的一個優勝之處。 (1 分)
- (iii) 在有酵母的情況下，把糖發酵可以生產含酒精飲料。寫出酵母在糖發酵中的功用。 (1 分)
- (b) 以下兩個方法都可以製造乙酸：

	方法 1	方法 2
在反應室的反應	$2\text{CH}_3(\text{CH}_2)_2\text{CH}_3 + 5\text{O}_2 \longrightarrow 4\text{CH}_3\text{COOH} + 2\text{H}_2\text{O}$ 這反應是放熱的。	涉及三個連續的步驟： 步驟 (1)： $\text{CH}_3\text{OH} + \text{HI} \longrightarrow \text{CH}_3\text{I} + \text{H}_2\text{O}$ 步驟 (2)： $\text{CH}_3\text{I} + \text{CO} \longrightarrow \text{CH}_3\text{COI}$ 步驟 (3)： $\text{CH}_3\text{COI} + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{CH}_3\text{COOH} + \text{HI}$ 總反應是放熱的。
反應條件	110 – 120 °C 和 60 atm - 乙酸鈷(II)作為催化劑。	150 – 200 °C 和 30 – 60 atm - 銨化合物作為催化劑。

- (i) 繪出方法 1 所涉及的經催化反應的能線圖。標示各坐標軸。 (2 分)
- (ii) 根據所示的方程式，計算方法 1 的原子經濟。
(相對分子質量：
 $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_2\text{CH}_3 = 58.0$, $\text{O}_2 = 32.0$, $\text{CH}_3\text{COOH} = 60.0$, $\text{H}_2\text{O} = 18.0$) (1 分)
- (iii) 寫出方法 2 所涉及的總反應的化學方程式。 (1 分)
- (iv) 根據所提供的資料，提出一個原因為什麼 HI 在方法 2 中亦可被視為催化劑。 (1 分)
- (v) 根據所提供的資料及綠色化學的原理，提出一個原因為什麼有些人認為
- (1) 方法 1 比方法 2 可被視為較「綠色」。 (1 分)
- (2) 方法 2 比方法 1 可被視為較「綠色」。 (1 分)

1. (c) 以下是 $\text{N}_2\text{O}_5(\text{g})$ 的分解的方程式：



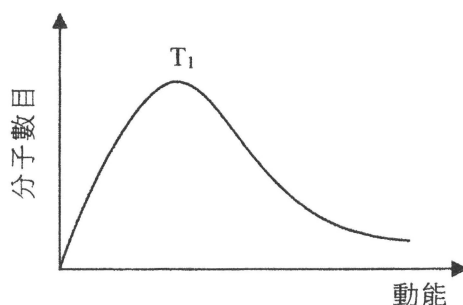
- (i) 提出如何能跟隨這分解的進度。 (1 分)
- (ii) 這分解的速率方程如下所示：

$$\text{速率} = k[\text{N}_2\text{O}_5(\text{g})]^a$$

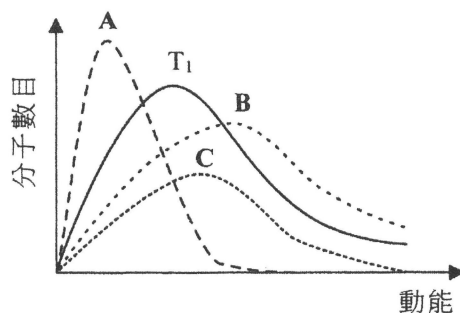
其中 k 是速率常數， a 是對應 $\text{N}_2\text{O}_5(\text{g})$ 的反應級數。

已知在 318 K 這分解的速率常數是 $4.29 \times 10^{-4} \text{ s}^{-1}$ 。

- (1) a 的數值是什麼？ (1 分)
- (2) 這分解的活化能是 $108.5 \text{ kJ mol}^{-1}$ ，計算這分解在 338 K 的速率常數。
(氣體常數 $R = 8.31 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$; 阿列紐斯方程： $\log k = \text{常數} - \frac{E_a}{2.3RT}$) (2 分)
- (iii) 以下坐標圖顯示一個 $\text{N}_2\text{O}_5(\text{g})$ 樣本在溫度 T_1 時的麥克斯韋-波爾茲曼分佈曲線。



- (1) 以下坐標圖中的曲線 A、B 和 C，何者可以表示同一的 $\text{N}_2\text{O}_5(\text{g})$ 樣本在溫度高於 T_1 時的麥克斯韋-波爾茲曼分佈曲線？



- (2) 利用麥克斯韋-波爾茲曼分佈曲線，解釋為什麼提升溫度會使氣體反應的速率增加。 (3 分)

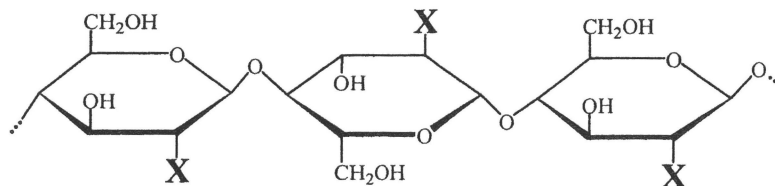
甲部完

乙部 物料化學

回答試題的**所有**部分。

2. (a) (i) 橡皮筋是以硫化橡膠製成。當把橡皮筋拉伸，然後鬆開，它便能夠回復原狀。根據分子結構，解釋橡皮筋的彈性。(2 分)

- (ii) 甲殼素是龍蝦的外骨骼組分。甲殼素的部分結構顯示如下：



- (1) X 是什麼？(1 分)

- (2) 根據甲殼素的結構，解釋為什麼甲殼素與龍蝦外骨骼的硬度有關。(1 分)

- (iii) 寫出一種液晶相的名稱，其中各分子向着同一方向排列，並且互相對齊成一直線。(1 分)

- (b) 聚乳酸 (PLA) 是一種合成的生物材料。參考以下有關 PLA 的資料：

結構	$\left[\text{O}-\underset{\text{H}}{\overset{\text{CH}_3}{\text{C}}}-\overset{\text{O}}{\underset{\parallel}{\text{C}}} \right]_n$
聚合物類別	縮合聚合物
原料	玉米澱粉
用途	縫合傷口的手術線

- (i) 寫出 PLA 的官能基。(1 分)
- (ii) 繪出 PLA 的單體的結構。(1 分)
- (iii) 提出為什麼 PLA 被分類為縮合聚合物。(1 分)
- (iv) 根據綠色化學原理，解釋為什麼使用玉米澱粉作為原料來生產 PLA 是對環境友善。(1 分)
- (v) 提出令 PLA 適合用作手術線的一個性質。(1 分)
- (vi) PLA 亦可用來製造即棄杯子。解釋是否適合使用壓塑法來製造 PLA 即棄杯子。(1 分)
- (vii) 提出一個原因為什麼 PLA 溶於乙酸乙酯，卻不溶於己烷。(1 分)

2. (c) 在常壓而溫度不相同時，鐵的各晶體結構如下所示：

溫度	晶體結構
低於 912 °C	體心立方
912 °C – 1394 °C	立方緊密裝填
1394 °C – 1538 °C	體心立方

- (i) 在 25 °C 時，晶體結構中鐵原子的配位數是多少？ (1 分)
- (ii) 在 1000 °C 時，鐵具有立方緊密裝填晶體結構。
- (1) 繪出在 1000 °C 時鐵晶體的一個晶胞。 (1 分)
- (2) 在這晶體結構中，鐵原子是怎樣排列的？ (1 分)
- (iii) 鑑於鐵在 25 °C 和 1450 °C 的晶體結構是相同的，一名學生推定在這兩個溫度下鐵的密度是相同的。解釋這個推定是否正確。 (1 分)
- (iv) 鐵和凱庫勒在室溫下的一些資料列舉如下：

	鐵	凱庫勒
相對拉伸強度	1	6.7
密度 / g cm ⁻³	7.87	1.44
導熱性能	良好	不良

- (1) 用以上哪一物料來製造避彈衣是較佳之選？根據所提供的資料，舉出**兩個**原因來解釋你的答案。 (2 分)
- (2) 凱庫勒和尼龍-6,6 都是聚酰胺。舉出**兩個**原因為什麼凱庫勒較尼龍-6,6 具有更高的剛性。 (2 分)

乙部完

丙部 分析化學

回答試題的**所有**部分。

3. (a) (i) 提出一個化學測試來辨別如下所示的化合物 **A** 和 **B**：



A



B

(2 分)

- (ii) 紙色層法可用來分離黑色墨水內各顏料組分。繪畫一個標示圖以顯示這個紙色層實驗所需的裝置。(2 分)

- (iii) 一些有機溶劑可用來從有機化合物的水溶液中把該有機化合物萃取出來。提出這些溶劑的一種性質使其可用於液-液萃取法。(1 分)

- (b) 一個固體樣本含有 PbCO_3 和小量的 CuCO_3 。進行了以下步驟來估計在該樣本裏 PbCO_3 的質量百分率。

步驟(1)：把過量的稀 $\text{HNO}_3(\text{aq})$ 加入 2.03 g 的該樣本裏，得出混合物 **X**。
步驟(2)：把過量的 $\text{NH}_3(\text{aq})$ 加入混合物 **X**，生成一個沉澱物。
步驟(3)：利用過濾法收集該沉澱物。把該沉澱物清洗和弄乾後稱重，它的質量是 1.47 g。

- (i) 解釋為什麼在步驟(1)加入過量的稀 $\text{HNO}_3(\text{aq})$ 。(1 分)

- (ii) 在步驟(2)把過量的 $\text{NH}_3(\text{aq})$ 加入混合物 **X** 後，除了生成該沉澱物，寫出另一項預期的觀察。(1 分)

- (iii) (1) 在步驟(3)把該沉澱物稱重前，為什麼需要先清洗和弄乾？(2 分)

- (2) 該沉澱物是什麼？(1 分)

- (3) 通過計算，估計在該固體樣本裏 PbCO_3 的質量百分率。
(相對原子質量：H = 1.0, C = 12.0, O = 16.0, Pb = 207.2)(2 分)

- (c) 蟻醛(系統名稱：甲醛)是一種室內空氣污染物。一般會使用儀器分析方法來分析在室內空氣裏的蟻醛。

- (i) 參考下表所提供的資料，提出如何利用紅外光譜法來檢測一個室內空氣樣本裏蟻醛的官能基。

特徵紅外吸收波數域(伸展式)

鍵	化合物類別	波數域 / 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

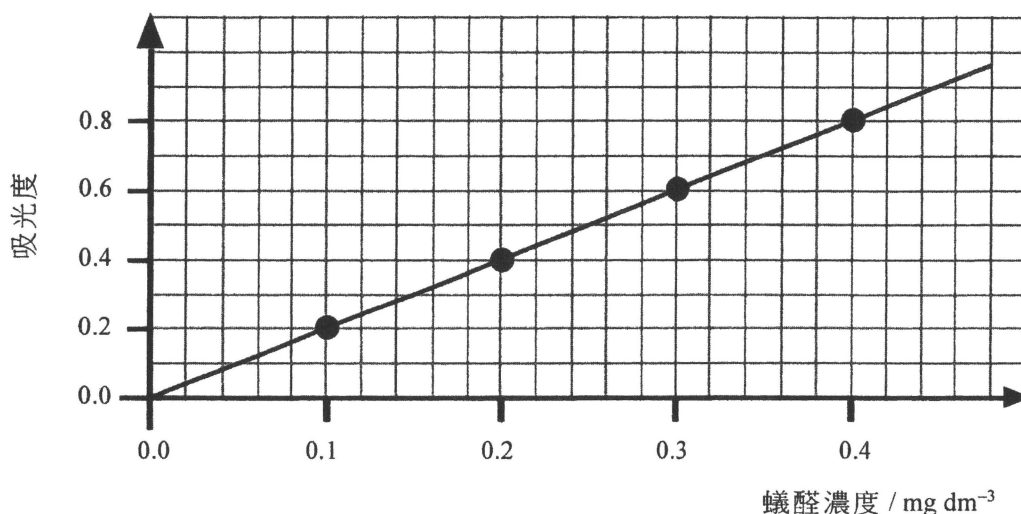
(1 分)

3. (c) (ii) 蟻醛的質譜在 $m/z = 29$ 處呈現一個強峰。提出這峰所對應的一個化學物種。
(1 分)

- (iii) 進行了以下步驟來測定一個室內空氣樣本裏蟻醛的含量。

步驟 (1) :

過量的試劑 **R** 與蟻醛反應得出一個綠色的溶液。使用相同的步驟，把不同濃度的標準蟻醛溶液分別與過量的 **R** 處理後，得出不同顏色深度的綠色溶液，用儀器 **Y** 分別量度這些綠色溶液的吸光度，依所得數據繪畫的坐標圖如下：



步驟 (2) :

在一個房間內收集了一個體積為 0.1 m^3 的室內空氣樣本。該樣本與過量的試劑 **R** 處理後，得出 0.03 dm^3 的綠色溶液 **S**，用儀器 **Y** 所量度綠色溶液 **S** 的吸光度是 0.5。

- (1) 寫出儀器 **Y** 的名稱。
(1 分)
- (2) 寫出在以上坐標圖中吸光度與蟻醛濃度的關係。
(1 分)
- (3) 利用以上坐標圖，計算在溶液 **S** 裏蟻醛的質量 (以 mg 為單位)。
(2 分)
- (4) 若室內空氣裏蟻醛濃度低於 0.1 mg m^{-3} ，室內空氣的質素被認為是良好的。根據所提供的實驗結果，解釋該房間內空氣的質素是否良好。
(1 分)
- (5) 提出為什麼一般會使用儀器分析方法來量度在室內空氣裏蟻醛的水平。
(1 分)

丙部完
試卷完

PERIODIC TABLE 周期表

GROUP 族

atomic number 原子序

																0
																2
																He
																4.0
																10
																Ne
																20.2
																18
																Ar
																40.0
																36
																Kr
																83.8
																54
																Xe
																131.3
																86
																Rn
																(222)
																85
																At
																(210)
																84
																Po
																(209)
																83
																Bi
																209.0
																82
																Pb
																207.2
																81
																Tl
																204.4
																80
																Hg
																200.6
																79
																Au
																197.0
																78
																Pt
																195.1
																77
																Ir
																192.2
																76
																Os
																190.2
																75
																Re
																186.2
																74
																W
																183.9
																73
																Ta
																180.9
																72
																Hf
																178.5
																71
																La
																138.9
																70
																Yb
																173.0
																69
																Tm
																168.9
																68
																Er
																167.3
																67
																Ho
																164.9
																66
																Dy
																162.5
																65
																Tb
																158.9
																64
																Gd
																157.0
																63
																Eu
																151.9
																62
																Sm
																147.0
																61
																Pm
																(144)
																60
																Nd
																144.2
																59
																Pr
																140.9
																58
																Ce
																137.3
																57
																* La
																138.9
																56
																Ba
																137.3
																55
																Cs
																132.9
																54
																Rb
																85.5
																37
																K
																39.1
																20
																Ca
																40.1
																19
																11
																Na
																23.0
																12
																Mg
																24.3
																4
																Be
																9.0
																3
																Li
																6.9
																2
																He
																4.0

1

H

1.0

relative atomic mass 相對原子質量