

香港中學文憑考試

Hong Kong Diploma of Secondary Education Examination

化學

2024
試題專輯

(附評卷參考及考生表現評論)



香港考試及評核局
Hong Kong
Examinations and
Assessment Authority

評卷參考

本文件供閱卷員參考而設，並不應被視為標準答案。考生及沒有參與評卷工作的教師在詮釋文件內容時應小心謹慎。

化學科

卷一

甲部

題號	答案	題號	答案
第一部分		第二部分	
1.	C (79%)	25.	D (57%)
2.	D (83%)	26.	C (86%)
3.	D (54%)	27.	B (79%)
4.	C (52%)	28.	C (58%)
5.	D (57%)	29.	B (69%)
6.	B (67%)	30.	C (49%)
7.	A (74%)	31.	D (64%)
8.	A (70%)	32.	A (62%)
9.	C (89%)	33.	B (47%)
10.	B (74%)	34.	C (79%)
11.	D (77%)	35.	A (56%)
12.	A (84%)	36.	B (81%)
13.	A (74%)		
14.	C (82%)		
15.	B (64%)		
16.	C (76%)		
17.	B (77%)		
18.	D (68%)		
19.	A (66%)		
20.	D (51%)		
21.	D (81%)		
22.	A (73%)		
23.	B (75%)		
24.	B (53%)		

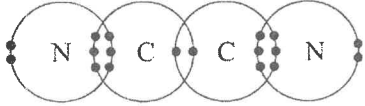
註：括號內數字為答對百分率。

一般閱卷指引

1. 為保持評卷的一致性，閱卷員需按照在閱卷員會議中所議決的評卷參考作為評分的準則。
2. 本評卷參考不能就各試題羅列所有可能的答案。閱卷員可根據專業判斷，接納未列於本評卷參考內其他正確和合理的答案。
3. 試題列明要求答案的數量，而考生給予多於要求的數量，多答的部分則不會評閱。舉例說，試題要求考生列舉兩個例子，如考生列舉了三個，閱卷員只需評閱第一和第二個答案。
4. 如考生所答的題目超出試卷要求的答題數量，閱卷員須評閱所有答案，惟最低分的過量答案將在計算總分時被剔除。
5. 答案若自相矛盾，得零分。
6. 除於有機合成的反應概要中，所有化學方程式均須平衡。能學的化學方程式應包含所涉及化學物種的正確物態符號。
7. 在試卷中，評核考生傳意技能的題目有 * 號標記。在此等題目，若答案是易明的，便可獲得有效傳意的分數(每題 1 分)。若答案含大量無關的資料，及 / 或錯誤的化學概念，則不能獲得有效傳意的分數。

乙部
第一部分

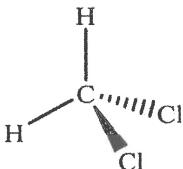
分數

1. (a) (i) ^{13}C 原子的質量數比 ^{12}C 原子的較大。 / 1
 ^{12}C 原子的質量數是 12，而 ^{13}C 原子的質量數是 13。 /
 ^{13}C 原子比 ^{12}C 原子多一粒中子。 /
 ^{12}C 原子有 6 粒中子，而 ^{13}C 原子有 7 粒中子。
- (ii) 設 x 為 ^{12}C 的豐度百分率。 2
 $12x + 13(1-x) = 12.011$
 $x = 0.989 = 98.9\%$
- (b) 相同： 1
 金剛石和石墨均具有巨型共價結構。
- 差異： 1
 在金剛石中，每個碳原子與其他碳原子形成 4 個共價鍵。
 在石墨中，每個碳原子與其他碳原子形成 3 個共價鍵。
- 因為金剛石沒有離域電子，所以它是不良導體。 1
 因為石墨具有離域電子，所以它是良好導體。
- (c) 1
- 
2. (a) 有空氣 / 氧和水 1
- (b) 酚酞 1
- (c) • 鐵失去電子 / 被氧化生成鐵(II)離子 / $\text{Fe}^{2+}(\text{aq})$ 離子。 1
 • $\text{Fe}^{2+}(\text{aq})$ 離子與六氰合鐵(III)酸鉀反應呈現藍色。 1
- (d) $\text{Y} > \text{鐵} > \text{X}$ 1
 在裝置 2 沒有呈現藍色 / 沒有發生銹蝕，這顯示 Y 比鐵容易失去電子 / 被氧化 / Y 為鐵作出犧牲性保護。 1
 在裝置 1 呈現藍色 / 發生銹蝕，這顯示鐵比 X 容易失去電子 / 被氧化。

3. (a) 伏特計 / 萬用電錶 1
- (b) 構成完整電路 / 平衡兩個半電池中的電荷 / 讓離子在兩個半電池之間流動。 1
- (c) (i) $\text{AgNO}_3(\text{aq}) / \text{Ag}^+(\text{aq})$ 與 $\text{KCl}(\text{aq}) / \text{Cl}^-(\text{aq})$ 反應生成不溶於水的 $\text{AgCl}(\text{s})$ ，這會阻塞離子在鹽橋中流動。 1
- (ii) 飽和 / 濃硝酸鉀溶液 / $\text{KNO}_3(\text{aq})$ 1
- (d) (i) Mn 1
在半電池 A 使用相同金屬-金屬離子下，化學電池 3 的電壓有最大的正值 / 是最高的。 1
- (ii) $+1.15 - (-0.46) = +1.61$ 1
- (iii) $\text{Ag}^+(\text{aq}) + \text{e}^- \rightarrow \text{Ag}(\text{s})$ 1
4. (a) (i) H 的摩爾數 = $3.09 / 1.0 = 3.09$ 2
N 的摩爾數 = $14.42 / 14.0 = 1.03$
S 的摩爾數 = $33.06 / 32.1 = 1.03$
O 的摩爾數 = $49.43 / 16.0 = 3.09$

H : N : S : O 的摩爾比 = 3 : 1 : 1 : 3
氨基磺酸的實驗式是 H_3NSO_3 。
- (ii) 設該分子式是 $(\text{H}_3\text{NSO}_3)_n$. 1
 $(3 \times 1.0 + 14.0 + 32.1 + 3 \times 16.0) \times n = 97.1$
 $n = 1$
氨基磺酸的分子式是 H_3NSO_3 。
- (b) (i) 與該 $\text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq})$ 反應了的 NaOH 的摩爾數 1
 $= 2 \times 0.202 \times 24.80 / 1000 = 0.010$
- (ii) 與該氨基磺酸反應了的 NaOH 的摩爾數 1
 $= 0.150 \times 100.0 / 1000 - 0.010 = 0.005$
- (iii) 與 $\text{NaOH}(\text{aq})$ 反應了的該氨基磺酸的摩爾數 1
 $= 0.486 / 97.1 = 0.005$
 $\text{H}_3\text{NSO}_3 : \text{NaOH}$ 的摩爾比 = $0.005 : 0.005 = 1 : 1$

氨基磺酸的鹽基度是 1。 / 氨基磺酸是一元酸。
- (c) $\text{CaCO}_3(\text{s}) + 2\text{H}^+(\text{aq}) \rightarrow \text{Ca}^{2+}(\text{aq}) + \text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$ 1

5. (a) 分餾法 1
不同的碳氫化合物在不同的溫度時蒸發和凝結成不同的餾分。 1
- (b) (i) 裂解 1
(ii) 防止水倒吸，因為驟冷可令熾熱的大試管爆裂。 1
(iii) 該氣體混合物含有烯烴，與 $\text{Br}_2(\text{aq})$ 反應生成無色的生成物。 1
(iv) • 煤油快速蒸發而沒有被裂解。 1
• 碎素瓷未達足夠高溫，而不能具有催化作用令煤油裂解。 1
6. (a) (i) $\text{NH}_3(\text{aq})$ 和 $\text{FeSO}_4(\text{aq})$ 1
(ii) 氫氧化鐵(II) 1
(b) (i) $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2(\text{aq})$ 和 $\text{Na}_2\text{CO}_3(\text{aq})$ 1
(ii) $\text{Mg}^{2+}(\text{aq}) + \text{CO}_3^{2-}(\text{aq}) \rightarrow \text{MgCO}_3(\text{s})$ 1
(c) $\text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq})$ 和 $\text{Na}_2\text{CO}_3(\text{aq})$ 1
7. (a) (i) 1

- (ii) • C-H 鍵是極性的，因為碳和氫具不同的電負性。 1
• C-Cl 鍵是極性的，因為碳和氯具不同的電負性。 1
(iii) 二氯甲烷是極性分子，因為各 C-H 鍵和各 C-Cl 鍵的極性不能互相抵消。 1
- (b) • 二氯甲烷分子間有弱的范德華力。 1
• 乙醇分子間有強的氫鍵。 1

分數

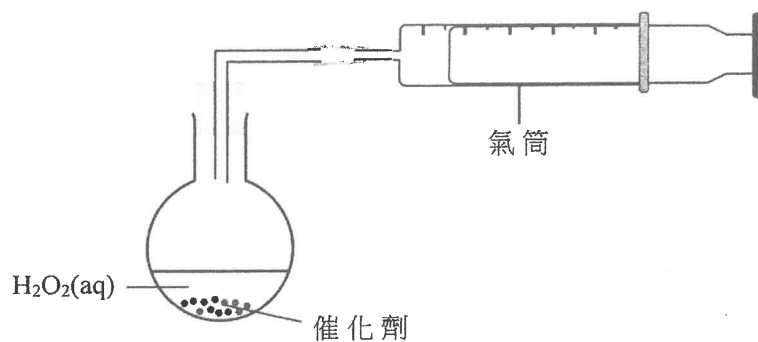
8. (a) 反應所釋出的能量 $= 1.0 \times (50.0 + 50.0) \times 4.20 \times 6.8 \div 1000 = 2.856 \text{ kJ}$ 2
中和焓變 $= -2.856 \div (1.0 \times 50 \div 1000) = -57.12 \text{ kJ mol}^{-1}$
- (b) 在實驗 1 至 4 所用的酸和鹼都在水中完全離解。 1
- (c) 該反應的焓變 2
 $= -50.10 - (-57.12)$
 $= +7.02 \text{ kJ mol}^{-1}$
9. 化學知識 4
- 把氧化銀單獨 / 直接加熱，可以獲得銀。
 - 把氧化鉛(II) 與碳 / 炭 / 焦炭的混合物加熱，可以獲得鉛。
 - 把熔融狀態的氧化鋁電解，可以獲得鋁。
 - 金屬的活性越高 / 金屬在活性序位置越高，提取金屬的方法就越難。
- 傳意分數 1

第二部分

分數

10. (a)

1



(b) A, 因為反應用最短時間完成 / 反應的初速最高。

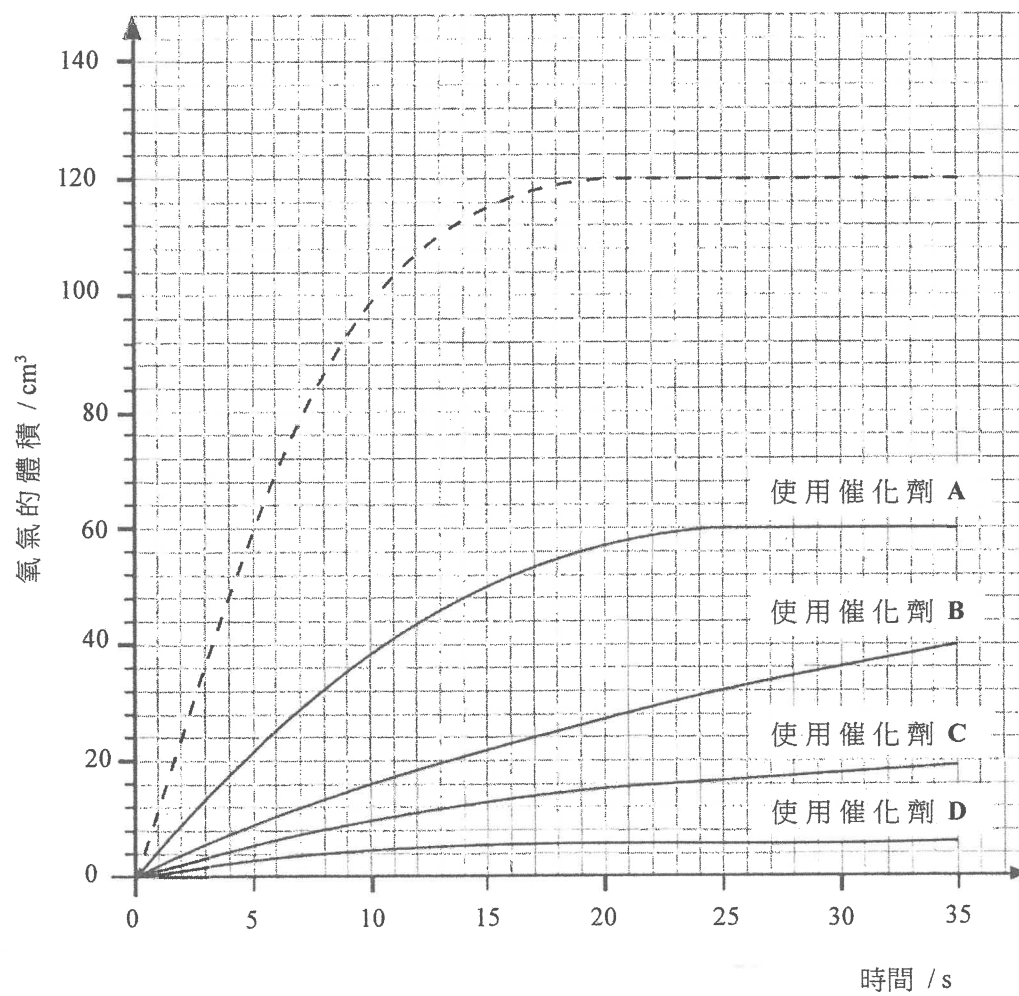
1

(c) 60 cm^3

1

(d)

2



分數

11. (a) 1. LiAlH_4 , 乾醚 2. $\text{H}^+(\text{aq})$
或
 NaBH_4

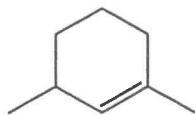
1

(b) 脫水

1

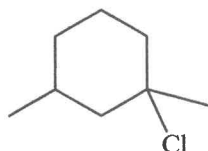
(c) R:

1



(d) S:

1



(e)

Q	R

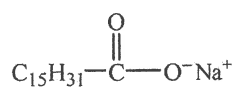
1

2

12. (a) 丙-1,2,3-三醇

1

(b)



1

(c) (i) 混合物靜止一段長時間後，沒有兩個分明的液層。 / 形成一層持久的乳狀層。

1

- (ii) • 產物 **B** 的離子頭部 (COO^-) 溶於水 / 具親水性，而烴尾部 ($\text{C}_{15}\text{H}_{31}$) 溶於油 / 具疏水性。
• 經搖動後，油分裂成微油滴。油微滴上的負電荷之間互相排斥，防止油微滴再聚合起來。

1

1

13. (a) • Al_2O_3 是鹼性氧化物，與 $\text{HCl}(\text{aq})$ 反應生成 AlCl_3 和 H_2O 。 / 1
 $\text{Al}_2\text{O}_3(\text{s}) + 6\text{HCl}(\text{aq}) \rightarrow 2\text{AlCl}_3(\text{aq}) + 3\text{H}_2\text{O}(\text{l})$
- Al_2O_3 是酸性氧化物，與 $\text{NaOH}(\text{aq})$ 反應生成 $\text{NaAl}(\text{OH})_4/\text{NaAlO}_2$ 和 H_2O 。 / 1
 $\text{Al}_2\text{O}_3(\text{s}) + 2\text{NaOH}(\text{aq}) + 3\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow 2\text{NaAl}(\text{OH})_4(\text{aq})$
- 氧化鋁既是酸性氧化物，也是鹼性氧化物。 1
- (b) S_8 和 Cl_2 都具有簡單分子結構，它們各自的分子間有弱的范德華力。 1
 S_8 的分子體積比 Cl_2 的大， S_8 分子間的范德華力比 Cl_2 分子間的強。 1

14. 化學知識 5

兩種情況下可觀察的變化：

- 平衡混合物由粉紅色變為藍色 / 變成更深藍色。

加入 $\text{NaCl}(\text{s})$ ：

- 當 $\text{Cl}^-(\text{aq})$ 離子的濃度增加，平衡位置向右移動。
- 平衡常數 / K_c 維持不變。

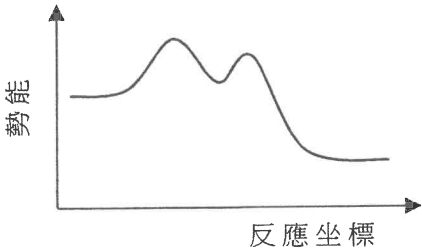
提升溫度：

- 因為正向反應是吸熱的，升溫有利於反應中吸熱一方，平衡位置向右移動。
- 平衡常數 / K_c 增加。

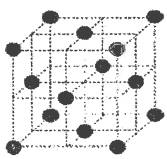
傳意分數 1

卷二

分數

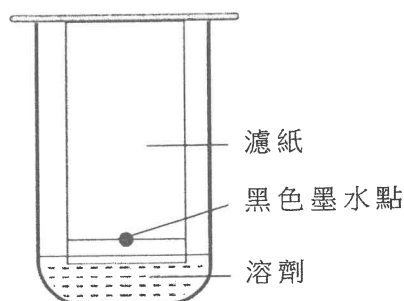
1. (a) (i) (1) 哈柏法 1
- (2) 它是一種肥料。 / 它可以增加農作物產量。 1
- (ii) (1) 濃氯化鈉溶液 / 鹽水 1
- (2) 膜電解池沒有產生有毒的汞，但有毒的汞可從流汞電解池泄漏出來。 / 膜電解池操作時比流汞電解池需要較少能量。 1
- (iii) 酵母提供酶 / 催化劑。 1
- (b) (i) 2
- 
- (ii) $\frac{4 \times 60.0}{2 \times 58.0 + 5 \times 32.0} \times 100\% = 87.0\%$ 1
- (iii) $\text{CH}_3\text{OH} + \text{CO} \rightarrow \text{CH}_3\text{COOH}$ 1
- (iv) HI 在反應終結時再生出來。 1
- (v) (1) 在方法 2 中使用有毒的 $\text{CH}_3\text{OH}/\text{CO}$ 及腐蝕性的 HI，而在方法 1 中沒有使用這些物質。 1
- (2) 在方法 2 中的原子經濟是 100%，但在方法 1 則不是。 / 方法 2 比方法 1 有較高的原子經濟。 1
- (c) (i) 使用氣筒跟隨氣體混合物的體積在固定時距的變化。 / 使用連接到數據記錄器的壓強感應器跟隨氣體混合物的壓強在固定時距的變化。 1
- (ii) (1) $a = 1$ 1
- (2) $\log \frac{k_2}{k_1} = \frac{E_a}{2.3R} \left(\frac{1}{T_1} - \frac{1}{T_2} \right)$ 2
- $\log \left(\frac{k}{4.29 \times 10^{-4}} \right) = \frac{108500}{2.3 (8.31)} \left(\frac{1}{318} - \frac{1}{338} \right)$
- $k = 4.88 \times 10^{-3} \text{ s}^{-1}$
- (iii) (1) **B** 1
- (2) • 提高溫度可增加分子的平均動能。 1
- 有較多分子具有相等或高於活化能的動能。 1
- 這樣會增加有效碰撞頻率 / 每單位時間的有效碰撞次數。 1

2. (a) (i) • 當拉伸橡皮筋時，聚合物鏈稍微移動，而沒有破壞二硫交鍵。 1
 • 當移除拉力時，交鍵仍連繫著聚合物鏈，聚合物鏈返回原來的位置。 1
- (ii) (1) NHCOCH_3 / 乙酰氨基 1
 (2) 甲殼素的聚合物鏈之間有氫鍵。 1
- (iii) 近晶相 1
- (b) (i) 1
 酯基 / $\text{—}\overset{\text{O}}{\parallel}\text{C—O—}$
- (ii) 1

$$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ | \\ \text{HO—C—COOH} \\ | \\ \text{H} \end{array}$$
- (iii) PLA 是由單體分子重複連結生成的，過程中會消去細小分子。 1
- (iv) 玉米澱粉是可再生資源。 1
- (v) PLA 是無毒的 / 具生物相容性。 1
- (vi) 不適合，因為 PLA 是熱塑性塑膠。 1
- (vii) 因為乙酸乙酯分子和 PLA 分子都是極性的，而己烷分子是非極性的。 1
 / 乙酸乙酯和 PLA 的分子間吸引力是相似的，而己烷的是不同。
- (c) (i) 8 1
- (ii) (1) 1

- (2) A-B-C 型裝填 1
- (iii) 這個推定不正確。當升溫時，鐵金屬受熱膨脹，所以在 1450 °C 時鐵的密度是較低。 1
- (iv) (1) 凱庫勒 1
 • 它的拉伸強度比鐵的高。 1
 • 它的密度比鐵的低。 1
- (2) • 凱庫勒的聚合物鏈之間的氫鍵比尼龍-6,6 的多。 1
 • 凱庫勒具有多個苯環，限制了聚合物鏈之間的移動，但尼龍-6,6 沒有。 1

3. (a) (i) • 加入 2,4-二硝基苯肼。
 • 化合物 **A** 生成黃色 / 橙色 / 紅色沉澱，而化合物 **B** 卻沒有。
 或
 • 加入 $\text{Na}_2\text{CO}_3(\text{aq}) / \text{NaHCO}_3(\text{aq})$ 。 / 加入去離子水，然後加入 $\text{Mg}(\text{s})$ 。
 • 化合物 **B** 釋出無色氣體，而化合物 **A** 卻沒有。

(ii)



(iii) 以下任何一項：

- 這些溶劑與水不互溶。
- 這些溶劑不與有機化合物起反應。
- 與水相比，這些溶劑可溶解更多有機化合物。
- 這些溶劑具低沸點 / 可容易蒸發。

(b) (i) 確保所有 $\text{PbCO}_3(\text{s})$ 和 $\text{CuCO}_3(\text{s})$ 與稀 $\text{HNO}_3(\text{aq})$ 已經完全反應。

(ii) 生成深藍色溶液。

(iii) (1) • 清洗是把水溶性雜質除掉，弄乾是把水分除掉。
 • 以獲得更準確 $\text{Pb}(\text{OH})_2(\text{s})$ 的質量。(2) 氫氧化鉛(II) / $\text{Pb}(\text{OH})_2$ (3) 在該固體樣本裏 PbCO_3 的質量百分率

$$= \frac{1.47}{(207.2 + 16.0 \times 2 + 1.0 \times 2)} \times (207.2 + 12.0 + 16.0 \times 3) \div 2.03 \times 100\%$$

$$= 80.22\%$$

(c) (i) 室內空氣樣本的紅外光譜在 1680 cm^{-1} 至 1800 cm^{-1} 間的區域有強吸收峰，對應為蟻醛的羰基 / $\text{C}=\text{O}$ 鍵。(ii) HCO^+

(iii) (1) 比色計

(2) 吸光度與蟻醛濃度成正比。

(3) 根據坐標圖，在溶液 **S** 裏蟻醛的濃度是 0.25 mg dm^{-3} 。
 蟻醛的質量 = $0.25 \times 0.03 = 0.0075 \text{ mg}$ (4) 在室內空氣樣本裏蟻醛的濃度
 $= 0.0075 / 0.1 = 0.075 \text{ mg m}^{-3} < 0.1 \text{ mg m}^{-3}$
 所以，該房間內空氣的質素是良好。

(5) 儀器分析方法具足夠的靈敏度來量度水平非常低的蟻醛。