

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.	A (81%)	25.	C (77%)
2.	C (88%)	26.	B (60%)
3.	D (59%)	27.	D (67%)
4.	C (75%)	28.	C (58%)
5.	B (86%)	29.	C (26%)
6.	B (59%)	30.	D (68%)
7.	A (58%)	31.	A (34%)
8.	A (66%)	32.	B (66%)
9.	C (77%)	33.	D (72%)
10.	B (63%)	34.	B (77%)
11.	A (84%)	35.	A (64%)
12.	B (50%)	36.	A (65%)
13.	C (51%)		
14.	D (75%)		
15.	B (36%)		
16.	A (68%)		
17.	C (73%)		
18.	A (85%)		
19.	C (27%)		
20.	D (38%)		
21.	C (72%)		
22.	D (49%)		
23.	C (77%)		
24.	D (58%)		

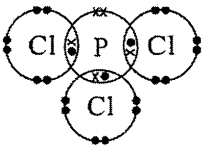
註：括號內數字為答對百分率。

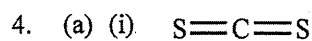
一般閱卷指引

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. 試題若列明要求答案的數量，而考生給予多於要求的答案，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，考生若能提供易明的答案，便可獲得有效傳意的分數(每題 1 分)。若考生的答案含大量與題目無關的資料，及 / 或化學的概念錯誤，則不能獲得有效傳意的分數。

乙部

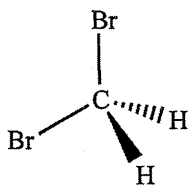
第一部分

- | | <u>分數</u> |
|---|-----------|
| 1. (a) 2, 8, 5 | 1 |
| (b) 氯存在多個同位素。 / 有些氯原子具有相同數量的質子，但不同數量的中子。 | 1 |
| (c) (i) P 的摩爾數 : Cl 的摩爾數 = $0.226/31.0 : 0.774/35.5$
= 1 : 3
分子式是 $(\text{PCl}_3)_n$
$(31.0 + 35.5 \times 3) n < 250$
$n = 1$
分子式是 PCl_3 | 2 |
| (ii)  | 1 |
| 2. (a) 令濾紙的電導性增加 / 增加游動的離子的數目 / 提供流動的離子 | 1 |
| (b) 淡綠色 | 1 |
| (c) 濾紙中央附近呈藍色。
$\text{Fe}^{2+}(\text{aq})$ 離子移向負極，而 $\text{Fe}(\text{CN})_6^{3-}(\text{aq})$ 離子移向正極生成藍色化合物。 | 1
1 |
| (d) 在濾紙中央周圍顏色維持不變。
$\text{Fe}^{2+}(\text{aq})$ 離子及 $\text{Fe}(\text{CN})_6^{3-}(\text{aq})$ 離子不會相向移動。 / $\text{K}^+(\text{aq})$ 離子與 $\text{SO}_4^{2-}(\text{aq})$ 離子會相向移動，但不會生成有色的化合物。 | 1
1 |
| 3. (a) 裂解
生產烯烴 / 從較大的烴生產出較小的烴 / 將重油轉化為汽油 | 1
1 |
| (b) 與用大塊素瓷相比，碎素瓷表面面積增較大，反應因而會較快。 | 1 |
| (c) (i) $\text{C}_8\text{H}_{18} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_6 + 2\text{CH}_3\text{CH}=\text{CH}_2$ / $\text{C}_8\text{H}_{18} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_6 + 2\text{C}_3\text{H}_6$ | 1 |
| (ii) (1) 橙色 / 棕色的 Br_2 溶液轉為無色。 | 1 |
| (2) $\text{CH}_3\text{CHBrCH}_2\text{Br}$ | 1 |
| (d) 在移開熱源之前，須先把導管移離水面，否則會出現倒吸 / 導致大試管會破裂。 | 1
1 |



1

(ii)



1

- (b) • C—H 和 C—Br 鍵是極性的。
 • C 和 H / C 和 Br 具有不同的電負性。 /
 C 較 H 具較強的電子吸引力 / Br 較 C 具較強的電子吸引力。

1

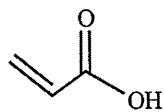
1

- (c) CS_2 / CO_2 分子之間的引力是范德華力。
 與 CO_2 相比， CS_2 分子的體積較大，所以 CS_2 分子間的范德華力較 CO_2 分子間的強。

1

1

5. (a)



丙烯酸

1

(b) 加成

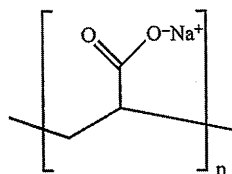
1

(c) **B** 是一個長度不同的聚合物分子的混合物。

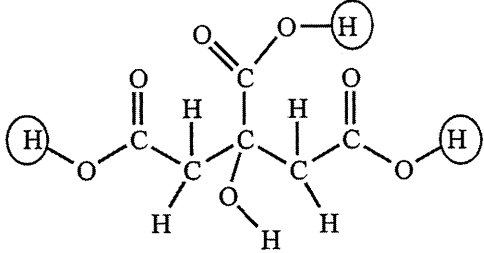
1

1

(d)



1

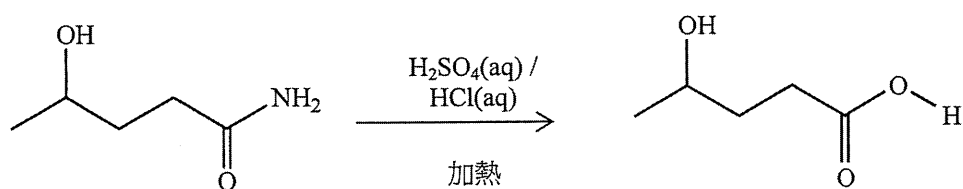
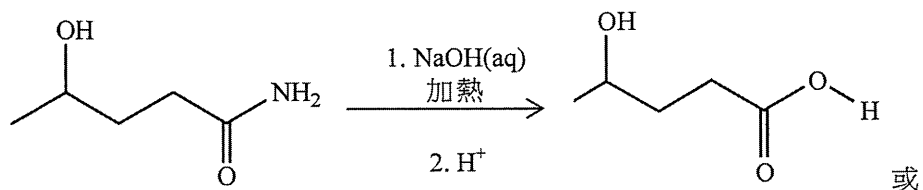
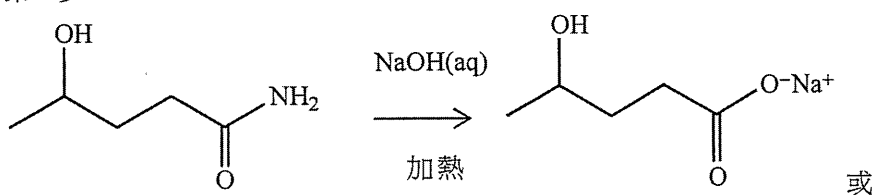
6. (a)  1
- (b) (i) 容量瓶 1
- (ii) NaOH(aq) 的摩爾數 = 0.123×0.01845 3
 與 NaOH(aq) 反應的檸檬酸的摩爾數 = $0.123 \times 0.01845 \div 3$
 樣本中檸檬酸的摩爾數 = $0.123 \times 0.01845 \div 3 \times 10$
 樣本中檸檬酸質量百分率
 = $(0.123 \times 0.01845 \div 3 \times 10 \times 192.0 \div 1.65) \times 100\%$
 = 88.0 %
- (c) (i) 生成無色氣泡。 / 出現泡騰。 1
- (ii) $\text{H}^+ + \text{NaHCO}_3 \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 + \text{Na}^+$ 1
7. (a) 恆壓 1
- (b) 要令 Mg(s) 、 C(s) 和 $\text{O}_2(\text{g})$ 直接反應生成 $\text{MgCO}_3(\text{s})$ 是非常困難的。 1
- (c) (i) 向環境散熱。 / PS 杯子吸熱。 1
- (ii) 否，因為會生成不溶的 CaSO_4 。 1
- (d) 標準焓變 / kJ mol^{-1} 3
- | | |
|--|------|
| $\text{MgCO}_3(\text{s}) + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq}) \rightarrow \text{MgSO}_4(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) + \text{CO}_2(\text{g})$ | -50 |
| $\text{Mg(s)} + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq}) \rightarrow \text{MgSO}_4(\text{aq}) + \text{H}_2(\text{g})$ | -467 |
| $\text{C(s)} + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{g})$ | -394 |
| $\text{H}_2(\text{g}) + 1/2 \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{H}_2\text{O}(\text{l})$ | -286 |
| $\text{Mg(s)} + \text{C(s)} + 3/2 \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{MgCO}_3(\text{s})$ | y |
| $y - 50 = -467 - 394 - 286$ | |
| $y = -1097 \text{ kJ mol}^{-1}$ | |
8. (a) (i) 看到紅棕色氣體。 1
- (ii) $\text{Sr}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Sr}$ 1
- (b) 生成的溴氣是有毒的。 1
- (c) (i) Mn 的氧化數下降 / 由 +4 變為 +3。
 所以 $\text{MnO}_2(\text{s})$ 是氧化劑。 1
- (ii) $2\text{MnO}_2(\text{s}) + 2\text{NH}_4^+(\text{aq}) + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Mn}_2\text{O}_3(\text{s}) + 2\text{NH}_3(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$ 1

9. • 把各固體分別溶於水。 1
 • 在所得的各溶液逐一加入氨水 / NaOH(aq)，直到過量。 1
 • 起初它們均會生成白色沉澱。只有 ZnSO₄ 的沉澱會溶於過量氨水 / NaOH(aq)。 1
 • 把其餘兩者的固體分別盛於試管內加熱，並把乾 CoCl₂ 試紙置於管口。 1
 • 只有 MgSO₄ · 7H₂O 能令乾 CoCl₂ 試紙由藍色轉為粉紅色。 1
 • 傳意分數 1

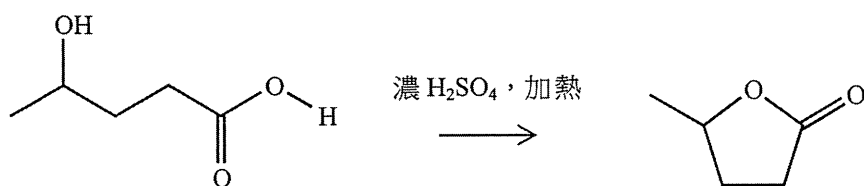
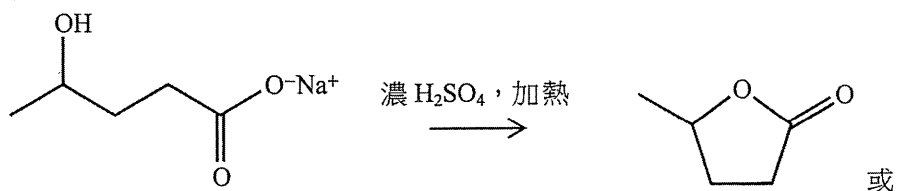
第二部分

10. (a) 在動態平衡下，正向反應的速率等於逆向反應的速率；並且不等於零。 / 1
 在動態平衡下，在相同的速率下反應物轉為生成物，及生成物轉為反應物，當中觀察不到有淨改變。
- (b) $2\text{SO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{SO}_3(\text{g})$ 3
 起始 2.0 mol 2.0 mol
 平衡時 2.0-2x 2.0-x 2x
 其中 2x = 1.8 所以 x = 0.9
 $878 = [1.8/V]^2 / [0.2/V]^2 [1.1/V]$
 $V = 11.92 \text{ dm}^3$
- (c) (i) 減少。該反應是放熱的。升高溫度會令平衡位置向左移動。 1
 (ii) 不變。催化劑令正向反應速率與逆向反應速率提升了相同程度。 / 催化劑對平衡位置沒有影響。 1
11. (a) 確保各實驗能作出公平比較。 / 1
 確保 NaOH(aq) 的濃度是唯一的變數。 /
 所用 NaOH(aq) 的體積可代表反應混合物中 NaOH(aq) 的濃度。
- (b) $[\text{OH}^-(\text{aq})] = 2.0 \times (4.0/5.0) = 1.6 \text{ mol dm}^{-3}$ 3
 $[\text{H}^+(\text{aq})] \times 1.6 = 1.0 \times 10^{-14}$
 $[\text{H}^+(\text{aq})] = 6.25 \times 10^{-15} \text{ mol dm}^{-3}$
 $\text{pH} = -\log(6.25 \times 10^{-15}) = 14.2$
- (c) NaOH(aq) 的濃度 1
 粉紅色消失的時間愈短，反應愈快。增加 NaOH(aq) 的濃度會提升反應的速率。 1
- (d) 使用比色計 / 量度混合物的相對透光度 / 吸光度 1

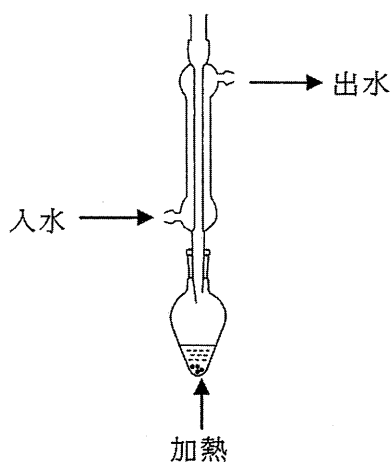
12. 第一步:



第二步:



13. (a)



2

(b) $\text{LiAlH}_4/\text{H}_2$ (催化劑 - Pt)

1

(c) 對映異構體 / 旋光異構體

1

(d) 旋光性 /

1

P 及 **Q** 令平面偏振光以相同角度 / 幅度但相反方向偏轉。

(e) 正確化學試劑

1

正確比較苯乙酮和 **P** 在測試中得出的觀察

1

可行的化學測試及對應的觀察：

$\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}/\text{H}^+$	苯乙酮 - 沒有變化; P - 由橙色轉變為綠色
$\text{MnO}_4^-/\text{H}^+$	苯乙酮 - 沒有變化; P - 由紫色轉變為無色
MnO_4^-	苯乙酮 - 沒有變化; P - 生出棕色沉澱物
$\text{MnO}_4^-/\text{OH}^-$	苯乙酮 - 沒有變化; P - 生出棕色沉澱物
2,4-DNP	苯乙酮 - 生出橙色沉澱物; P - 沒有變化
$\text{CH}_3\text{COOH}/\text{H}^+$ / 加熱	苯乙酮 - 沒有變化; P - 生出帶芳香氣味的物質

2,4-DNP = 2,4-二硝基苯肼

14. 電導性: 鋁 > 鈉 > 硅 = 硫 (或: 硅 > 硫)

1

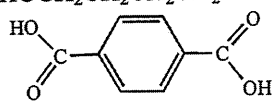
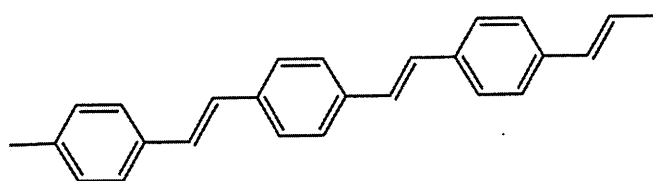
以下任何 3 項各 1 分

3

- 鋁及鈉均具巨型金屬結構，具離域電子，所以它們的電導性都高。
- 與鈉相比，鋁的離域電子數目較多，所以鋁的電導性高於鈉的電導性。
- 硅具巨型共價結構，它的電子不能游動，所以不能導電。或
硅具巨型共價結構，它的電子不能游動。但硅是半導體，在某些條件下能導電。
- 硫具簡單分子結構，它的電子不能游動，所以不能導電。
- 傳意分數

1

1. (a) (i) • 在較高溫時會有較高的反應速率。 1
 • 但這正向反應是放熱的，升溫會令平衡位置左移。 1
 故操作溫度設定在 300°C。
- (ii) 總粒子數量 / 總分子數量 1
- (iii) (1) 一氧化碳 / CO 及 氫 / H₂ 1
 (2) 甲醇 / CH₃OH 1
- (b) (i) 分餾液化空氣 1
- (ii) • 由反應室出來的熱氣體可把氫及氮加熱。 1
 • 這樣便可節能。 1
- (iii) N₂(g) 的摩爾數 = 420000/28 ; H₂(g) 的摩爾數 = 96000/2 3
 N₂(g) 對 H₂(g) 的摩爾比 = 420000/28 : 96000/2 = 1: 3.2 ,
 N₂(g) 是極限反應物。
 所生產 NH₃(g) 的質量 = 420000/28 x 2 x 17 x 15%
 = 76.5 kg
- (iv) (1) 4NH₃ + 5O₂ → 4NO + 6H₂O 1
 (2) 4NO₂ + O₂ + 2H₂O → 4HNO₃ 1
- (c) (i) (1) • 比對第 1 次及第 3 次實驗，[蔗糖]不變而 [HCl] 變為三倍時，速率 1
 亦變為三倍，所以該反應對應 HCl 的級數是一。 1
 • 比對第 1 次及第 2 次實驗，[蔗糖]與 [HCl] 同時變為兩倍時，速率 1
 變為四倍，所以該反應對應蔗糖的級數也是一。 1
- (2) 速率 = k [C₁₂H₂₂O₁₁(aq)] [HCl(aq)] 1
- (3) 從第 1 次實驗的數據，
 $6.0 \times 10^{-7} = k (0.010) (0.10)$
 $k = 6.0 \times 10^{-4} \text{ dm}^3 \text{ mol}^{-1} \text{ s}^{-1}$ 1
- (ii) 作為催化劑。 1
- (iii) • 不需要把果糖從澱粉經酶水解後的混合物分離出來，但蔗糖的水解有 1
 此需要。 1
 • 因為葡萄糖是澱粉經酶水解的唯一生成物，所以原子經濟較高。 1

2. (a) (i) 纖維素是生物降解的。 1
- (ii) 在液晶內的分子 1
 • 通常呈長和剛性的棒狀 / 長和圓盤狀。 1
 • 有 C=C / N=N 雙鍵。 1
- (iii) • 在結構內眾多的苯環能令它呈剛性。 1
 • 聚合物分子之間互相形成很多強的分子間氫鍵。 1
- (b) (i) 面心立方 / 立方緊密裝填 1
- (ii) $(1 \div 4) \times 12 + 1$ 1
 $= 4$ 1
- (iii) 12 1
- (iv) • 與純金比較，18-克拉金是較堅硬的合金。 1
 • 合金中不同金屬原子的尺寸並不相同，以致原子層難於互相移動。 1
- (v) 彩色玻璃 1
- (c) (i) (1) $\text{HOCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ 1
 1
- (2) 縮合聚合 1
- (3) 擠塑法 / 注塑法 1
- (ii) • 抗化學性 1
 • 不易磨損 1
- (iii) (1) 1

- (2) 沒有旋光性，因為沒有手性中心。 1

3. (a) (i) 氫氧化鈉固體會潮解。 / 1
 氫氧化鈉固體會吸收空氣中的二氧化碳氣體。
- (ii) • 加入數滴 HCl(aq)。 1
 • 釋出淺黃綠色氣體，它令濕潤的藍色石蕊試紙變紅再漂白。 1
- (iii) • 相似之處：兩者均在 $3230\text{--}3670\text{ cm}^{-1}$ 呈吸收峰 (O-H 基團)。 1
 • 相異之處：只有甲殼素在 $1680\text{--}1800\text{ cm}^{-1}$ 呈吸收峰 (C=O 基團)。 1
- (b) (i) (1) $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}(\text{aq}) + 6\text{Fe}^{2+}(\text{aq}) + 14\text{H}^+(\text{aq}) \rightarrow 2\text{Cr}^{3+}(\text{aq}) + 6\text{Fe}^{3+}(\text{aq}) + 7\text{H}_2\text{O}(\text{l})$ 1
 (2) Fe^{2+} 的摩爾數 = $0.0642 \times 26.88 \times 10^{-3}$ 2
 = 0.0017257 mol
 $[\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}(\text{aq})] \times 25.00 \times 10^{-3} \times 6 = 0.0017257$
 $[\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}(\text{aq})] = 0.0115\text{ mol dm}^{-3}$
- (ii) (1) 藍色濾片可讓藍光通過，並且橙色 $\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7(\text{aq})$ 溶液吸藍光的程度 1
 大。
- (2) 吸光度與 $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}(\text{aq})$ 的濃度成正比。 1
- (3) 吸光度 = 0.26，從圖象讀得 $[\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}(\text{aq})] = 7.0 \times 10^{-4}\text{ mol dm}^{-3}$ 2
 在樣本 B 中的 $[\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}(\text{aq})] = 7.0 \times 10^{-4} \times (100) = 0.07\text{ mol dm}^{-3}$
- (iii) 比色法較恰當。比色法仍可量度溶液的非常低顏色強度。 1
- (c) (i) 分別記錄 X 及 Y 的質譜。
 • CH_3CO^+ 離子導致在 X 的質譜中，於 $m/z = 43$ 出現明顯的峰，此峰並不在 Y 的質譜中出現。 1
 • $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{CO}^+$ 離子導致在 Y 的質譜中，於 $m/z = 119$ 出現明顯的峰，此峰並不在 X 的質譜中出現。 1
- (ii) (1) • 把 $\text{Na}_2\text{CO}_3(\text{aq})$ 加進 X 和 Y 在二氯甲烷的溶液。 1
 • 把混合物置於分液漏斗搖勻。 1
 讓混合物在分液漏斗中靜置後，把水液層從有機液層分離出來。
 • 將稀 $\text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq})$ 加到水液層，直至再沒有沉澱物形成。 1
 • 可經過濾得到固體 Y。 1
- (2) 量度所得固體的熔點。 1
 若固體的熔點是 77°C ，它便可能是純化合物 Y。

考生表現

卷一

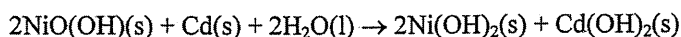
試卷一包含兩部分：甲部(多項選擇題)及乙部(傳統題)。在甲、乙兩部中，各包含第一部分和第二部分。第一部分的題目主要屬課程中的課題一至八，而第二部分主要屬課題九至十二。考生須回答所有部分的全部試題。

甲部 (多項選擇題)

本部共設 36 道多項選擇題。考生平均答對 23 題，表現大致良好。考生在以下各題的表現，顯示了一些他們常有的錯誤觀念。

1. 在題 15，少於半數考生正確選對答案 B。應知道當該電池被充電時在負極會發生還原反應。再者，充電中的反應與放電中的成相反方向。因此，選項 B 便是所涉及的半方程式。

題 15. 以下方程式顯示某二級電池放電時的反應：



下列哪半方程式顯示當該電池被充電時在負極的改變？

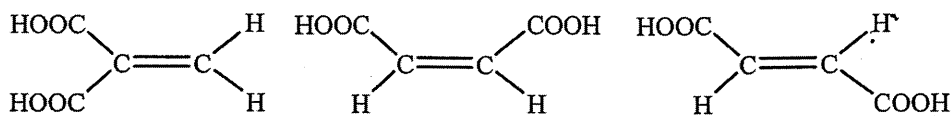
- | | | |
|-----|---|-------|
| A. | $\text{Cd}(\text{s}) + 2\text{OH}^-(\text{aq}) \rightarrow \text{Cd}(\text{OH})_2(\text{s}) + 2\text{e}^-$ | (29%) |
| B.* | $\text{Cd}(\text{OH})_2(\text{s}) + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Cd}(\text{s}) + 2\text{OH}^-(\text{aq})$ | (36%) |
| C. | $\text{Ni}(\text{OH})_2(\text{s}) + \text{OH}^-(\text{aq}) \rightarrow \text{NiO}(\text{OH})(\text{s}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) + \text{e}^-$ | (20%) |
| D. | $\text{NiO}(\text{OH})(\text{s}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) + \text{e}^- \rightarrow \text{Ni}(\text{OH})_2(\text{s}) + \text{OH}^-(\text{aq})$ | (15%) |
2. 在題 20，接近一半考生錯選了選項 A。這顯示他們並不知道 Pb 原子和 Pb^{2+} 離子均具相同數目的已佔電子層。Pb 在其最外層有 14 粒電子。在失去 2 粒電子以變成 Pb^{2+} 離子後，它仍有 12 粒電子於原本的最外層，因此 Pb 原子和 Pb^{2+} 離子均具相同數目的已佔電子層。

題 20. Pb 是周期表的第 IV 族元素並可生成 Pb^{2+} 離子。下列哪些陳述正確？

- (1) 由 Pb^{2+} 離子至 Pb 原子的變化是一還原作用。
- (2) Pb 原子和 Pb^{2+} 離子均具相同數目的質子。
- (3) Pb 原子和 Pb^{2+} 離子均具相同數目的已佔電子層。

- | | | |
|-----|---------------|-------|
| A. | 只有 (1) 和 (2) | (47%) |
| B. | 只有 (1) 和 (3) | (9%) |
| C. | 只有 (2) 和 (3) | (6%) |
| D.* | (1)、(2) 和 (3) | (38%) |

3. 在題29，接近六成的考生錯選了選項D。這顯示他們可能漏掉了以下其中一個X可有的同分異構體：



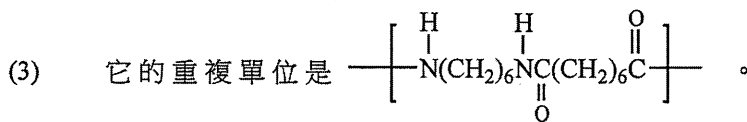
題29. 化合物X的分子式是 $C_4H_4O_4$ ，它有兩個 $-COOH$ 基團。X可有多少個同分異構體？

- | | | |
|-----|---|-------|
| A. | 5 | (3%) |
| B. | 4 | (12%) |
| C.* | 3 | (26%) |
| D. | 2 | (59%) |

4. 在題31，大部分考生正確選了選項(1)。這顯示他們知道尼龍-6,6 可用來製造繩子。然而，他們當中有大部分同時錯誤選了選項(3)。其實，在尼龍-6,6 的重複單位裡，兩個 $C=O$ 鍵之間只有四個，而非六個 $-CH_2$ 基團。

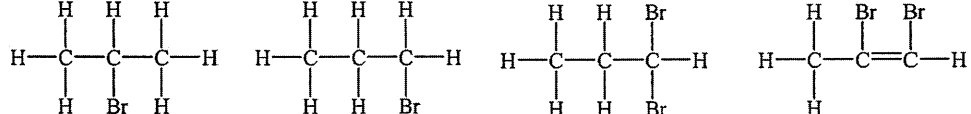
題31. 下列有關尼龍-6,6的陳述，何者正確？

- (1) 它可用來製造繩子。
 (2) 生成它的聚合作用是一水解過程。



- | | | |
|-----|-----------|-------|
| A.* | 只有(1) | (34%) |
| B. | 只有(2) | (6%) |
| C. | 只有(1)和(3) | (51%) |
| D. | 只有(2)和(3) | (9%) |

乙部(傳統題)

題號	一般表現
1	<p>考生的表現良好。在 (a) 部，大部分考生能夠寫出磷原子的正確電子排佈，可是也有部分考生提供了磷原子的電子圖，亦有少數考生錯誤地寫了氯原子的電子排佈作為答案。在 (b) 部，大部分考生能夠指出有些氯原子有不同的質量數是因為氯原子具同位素，或有些氯原子有不同的中子數。有些考生錯誤地指出有些氯原子有不同數目的質子或電子。在 (c)(i) 部，剛不足半數的考生能夠寫出化合物的正確分子式，並作出正確的推算。有少數考生只寫出化合物的分子式而沒有給予任何推算。在 (c)(ii) 部，約有四分之三的考生能夠繪出 PCl_3 的正確電子圖。有些考生繪畫了含錯誤最外層電子數量的電子圖，或在圖中沒有顯示孤電子對。</p>
2	<p>考生的表現令人滿意。在 (a) 部，約有三分之二的考生能夠提出正確的解釋。有些考生錯誤地指出 $\text{K}_2\text{SO}_4(\text{aq})$ 能夠提供流動電子來導電，或它容許流動電子經過，或 $\text{K}_2\text{SO}_4(\text{aq})$ 不會與 $\text{K}^+(\text{aq})$ 或 $\text{Fe}(\text{CN})_6^{3-}(\text{aq})$ 產生反應，但水卻會與它們產生反應。在 (b) 部，相當多考生能夠寫出 $\text{FeSO}_4(\text{aq})$ 的正確顏色，但有部分考生錯誤地指出 $\text{FeSO}_4(\text{aq})$ 的顏色是墨綠色，黝綠色或藍綠色。在 (c) 部，只有約三分之一的考生能夠作出正確觀察；約有四分之一的考生能夠寫出正確的解釋。在 (d) 部，約有三分之一的考生能夠指出在濾紙中央附近沒有可觀察的變化；只有約四分之一的考生能夠指出若把電池的兩極對調，移動到濾紙中央的 $\text{K}^+(\text{aq})$ 離子及 $\text{SO}_4^{2-}(\text{aq})$ 離子不會在濾紙上呈現顏色。</p>
3	<p>考生的表現尚可。在 (a) 部，接近所有的考生都能夠寫出該反應類別的正確名稱，約有三分之二的考生能夠對應這類反應提出一項與工業重要性有關的正確答案。有少數考生混淆了催化裂解和分餾法，並錯誤地寫出這一類反應能夠從石油中分離出有用的餾分。在 (b) 部，約有三分之二的考生能夠正確地指出在這實驗中使用碎素瓷的好處。有些考生錯誤地指出較細的瓷塊能較有效地受熱。在 (c)(i) 部，約有四分之三的考生能夠對反應寫出正確的平衡方程式。有些考生未能寫出辛烷的正確分子式，而亦有些考生未能正確地寫出方程式的化學計量系數。在 (c)(ii)(1) 部，約有四分之三的考生能夠寫出正確的答案。有些考生未能寫出溴溶液的正確顏色，有些考生則錯誤地指出該顏色變化是從無色變為棕色。在 (c)(ii)(2) 部，約有四分之三的考生能夠繪畫出反應物的正確結構。然而，一些考生提供了以下不正確的結構：</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>在 (d) 部，約有三分之二的考生能夠指出必須要進行一些步驟來防止水倒吸入該熱的大試管中，約有三分之一的考生能夠提出防止水倒吸的正確步驟。有些考生錯誤地指出該熱的大試管必須要慢慢冷卻，或必須把氣體生成物放進煙櫥中。</p>

題號	一般表現
4	<p>考生的表現尚可。在 (a)(i) 部，約有一半的考生能夠繪畫出 CS₂ 分子的正確三維結構，有些考生錯誤地對這個分子繪畫出一個彎的結構，或在答案中繪畫了一個電子圖。在 (a)(ii) 部，大部分的考生能夠繪出 CH₂Br₂ 分子的正確四面體三維結構。在 (b) 部，約有三分之二的考生能夠正確地指出在 CH₂Br₂ 分子中的極性鍵，不足一半的考生能夠寫出正確的解釋。有些考生曲解了題意，而集中討論 CH₂Br₂ 是否一帶極性的分子。在 (c) 部，約有三分之一的考生能夠寫出正確的答案，也有些考生錯誤地指出 CO₂ 是非極性的分子，而 CS₂ 是一極性分子，有部分考生錯誤地指出 CS₂ 擁有巨型共價結構。</p>
5	<p>考生的表現令人滿意。在 (a) 部，約有半數的考生能夠繪畫化合物 A 的結構，但其中不少考生未能寫出所要求的系統名稱（即丙烯酸）。一些考生提供了以下不正確的結構：</p> $ \begin{array}{ccccccc} & \text{H} & \text{COOH} & & \text{H} & \text{COOH} & & \text{OH} & \text{CO}_2\text{H} \\ & & & & & & & & \\ \text{H} & - \text{C} = & \text{C} - \text{H} & & \text{H} - \text{C} - & \text{C} - \text{H} & & \text{H} - \text{C} - & \text{C} - \text{H} \\ & & & & & & & & \\ & \text{H} & \text{H} & & \text{H} & \text{H} & & \text{H} & \text{H} \end{array} $ <p>在 (b) 部，約有四分之三的考生能夠指出的類別，但一些考生提出如「加乘聚合」等錯誤答案。在 (c) 部，約有四成的考生答對該題。在 (d) 部，約有半數的考生未能夠繪畫聚合物 C 的結構，常見的錯誤包括「鈉和碳中有共價鍵」、「出現羥基團」和「省略了 n」等。</p>
6	<p>考生在這題的表現良好。在 (a) 部，約有七成的考生能夠指出在檸檬酸結構中的三個可電離氫原子。在 (b)(i) 部，約有七成的考生能夠指出應使用的儀器，但也有考生提供了如「錐形瓶」、「燒杯」、「滴定管」和「移液管」等錯誤答案。在 (b)(ii) 部，三分之二的考生能夠做到所要求的計算。在 (c)(i) 部，相當多考生能指出正確觀察，但在 (c)(ii) 部，為數不少的考生書寫了以下不正確的離子方程式：</p> $2\text{H}^+ + \text{CO}_3^{2-} \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$
7	<p>考生的表現尚可。在 (a) 部，考生的表現差劣，只有極少數考生能夠寫出「恆壓」作為所需條件。在 (b) 部，約有三分之一的考生能夠解釋為什麼要使用間接方法。在 (c)(i) 部，約有七成的考生能夠指出可能出現的誤差。在 (c)(ii) 部，只有少過一半的考生能解釋為什麼 CaCO₃(s) 與 H₂SO₄(aq) 的反應焓變未能藉這個步驟來測定。在 (d) 部，考生的表現尚可。最常見的錯誤是「省略了物態符號」。再者，不少考生未能書寫所需的平衡化學式，以致未能完成所需的計算。</p>
8	<p>考生的表現尚可。在 (a)(i) 部，約有三分之二的考生未能寫出在電極 X 的觀察，即會有紅棕色氣體釋出。在 (a)(ii) 部，約半數考生寫出正確答案。在 (b) 部，約有三分之二的考生能夠寫出溴是有毒的，但亦有些考生提出如「有害」、「刺激性」等不正確答案。在 (c)(i) 部，約有半數的考生能夠根據 Mn 氧化數的變化（即由 +4 降至 +3），推定 MnO₂ 為氧化劑。在 (c)(ii) 部，大部分考生未能寫出所需的半反應式，其中甚多考生錯誤地在公式中包含了 H⁺(aq)。有一定數目的考生認為 Zn 是氧化劑，並錯誤地寫了：Zn(s) → Zn²⁺(aq) + 2e⁻。</p>

題號	一般表現
9	<p>考生的表現尚可。約有四成的考生能夠提出正確測試來分辨該等固體，並正確地預測觀察。然而，大部分考生忘記應首先使用水來溶解這些固體。甚多考生誤以為可用焰色試驗，為 $\text{MgSO}_4(\text{s})$ 或 $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}(\text{s})$ 給出如明亮的白光等錯誤答案。部分考生錯誤以為當把 $\text{ZnSO}_4(\text{s})$ 強熱時會呈現黃色，並當冷卻後呈現白色。</p>
10	<p>考生的表現尚可。在 (a) 部，約有一半的考生能夠寫出「動態平衡」一詞的正確描述。在 (b) 部，約有三分之一的考生能夠正確地完成計算。部分考生能夠取得在平衡狀態下 SO_2、O_2 及 SO_3 的正確摩爾數，及能夠正確地把對應的各項代入平衡表達式中，然而他們卻未能解該方程式以得出正確答案。在 (c)(i) 部，剛少於一半的考生能夠寫出正確答案。有些考生未能認清改變反應溫度對放熱反應/吸熱反應的影響。在 (c)(ii) 部，剛少於一半的考生能夠寫出正確答案。部分考生只指出加進適當的催化劑不會增加所得出 $\text{SO}_3(\text{g})$ 的摩爾數，而沒有附上合理的解釋。</p>
11	<p>考生的表現欠佳。在 (a) 部，剛少於一半的考生能夠正確地指出使各次實驗的反應混合物總體積相同是為了進行公平測試，使 $\text{NaOH}(\text{aq})$ 的濃度成為唯一的變數。在 (b) 部，只有四分之一的考生能夠正確地計算出在第 2 次實驗所配成的 $\text{NaOH}(\text{aq})$ 溶液的 pH。部分考生在計算中混淆了 NaOH 的摩爾數及溶液的濃度，有些考生未能夠認識 $[\text{H}^+(\text{aq})][\text{OH}^-(\text{aq})] = 1.0 \times 10^{-14} \text{ mol}^2\text{dm}^{-6}$ 的意思，以致未能把此方程式正確地應用在計算之中。有些考生在計算中混淆了 $[\text{H}^+(\text{aq})]$ 及 $[\text{OH}^-(\text{aq})]$。在 (c) 部，約有一半的考生能夠認出反應速率受混合物的 $\text{NaOH}(\text{aq})$ 濃度影響。部分考生未能認清問題的重點，而錯誤地指出反應速率是受所加入的 $\text{NaOH}(\text{aq})$ 溶液的體積所影響。只有很少數考生能夠在答案中給予完整的推定。在 (d) 部，大部分考生能夠正確地指出可利用比色法更準確地檢測顏色變化。</p>
12	<p>考生的表現欠佳。只有少數考生能夠正確地寫出合成路線，並在每一步驟中清楚地寫下合適的試劑和反應條件。即使約有一半的考生能夠辨認出這是一個涉及兩個主要步驟的合成路線，在第一步中涉及由一酰胺轉化成一羧酸，及在第二步須要進行一分子內的酯化反應，部分考生未能寫下完整答案。常見的錯誤有：漏寫了一些反應條件、在步驟中提出了不合適的試劑(使用稀 H_2SO_4 來進行酯化反應)，及在建議的合成路線中包含不合適的步驟(使用酸化 $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 來進行氧化反應，使用 LiAlH_4 來進行還原反應)。</p>

題號	一般表現
13	<p>考生的表現尚可。在(a)部，約有三分之二的考生能夠繪出一個正確把混合物回流加熱的裝置標示圖。部分考生錯誤地繪出一個蒸餾法的裝置圖作為答案。其他常見錯誤包括在裝置圖中缺少了一些標示、冷凝管上的入水口及出水口的位置不正確，以及該裝置被繪成一封閉系統等。在(b)部，約有一半的考生能夠建議合適的替代試劑來進行該還原反應。部分考生錯誤地寫出在酸性介質中使用 LiAlH_4 ($\text{LiAlH}_4/\text{H}^+(\text{aq})$)。在(c)部，約有一半的考生能夠給予正確答案。一些考生提供以下不正確的答案：「位置異構體」、「幾何異構體」及「結構異構體」。在(d)部，只有約三分之一的考生能夠正確地指出P和Q這兩個化合物具不同的旋光性，或它們能夠令平面偏振光以相同幅度但相反方向偏轉。部分考生錯誤地指出這兩個化合物有不同的熔點或沸點。在(e)部，少於一半的考生能夠提出合適的化學測試來分辨苯乙酮和P。</p>
14	<p>考生的表現尚可。約有三分之一的考生能夠給予正確而又完整的答案。約有三分之二的考生能夠把該四個元素正確地按電導性遞減的次序排列，但當中有些考生在一些地方未能給予正確的解釋。部分考生未能意識到鈉及鋁均有巨型金屬結構，而硅則有巨型共價結構。有些考生錯誤地指出鈉的電導性較鋁為高，是因為鈉較鋁活潑，故此鈉原子較鋁原子更容易失去其最外層電子來導電。</p>

卷二

試卷二包含三部分。甲部為課題十三「工業化學」、乙部為課題十四「物料化學」及丙部為課題十五「分析化學」。考生須回答兩個選取部分的所有試題。

題號	選題百分率 (%)	一般表現
甲部：1	98	<p>考生在 (a) 部的表現令人滿意。但約有四分之三的考生未能寫下麥克斯韋-玻爾茲曼分佈曲線下的面積代表什麼。約有一半考生未能寫下</p> <ul style="list-style-type: none"> - 選擇 300°C 為生產乙醇操作溫度的理由； - 合成氣的兩種主要成分氣體；及 - 從合成氣直接製成的一個重要化學品。 <p>考生在 (b) 部的表現尚可。約有四分之三的考生未能寫下一條把二氧化氮以得出硝酸的化學方程式和以哈柏法生產氨時安裝熱交換器的理由。剛少於一半的考生未能</p> <ul style="list-style-type: none"> - 建議可從分離液化空氣獲取氮； - 寫下一條把氮氧化以得出一氧化氮的化學方程式；及 - 從所給資料計算所生產氮的質量。 <p>考生在 (c) 部的表現良好。八成的考生能夠指出酶在蔗糖水解時的作用。再者，甚多考生能夠推定對應 HCl(aq) 的反應級數，但未能推定對應 C₁₂H₂₂O₁₁(aq) 的反應級數。約有一半的考生能夠寫出蔗糖水解的速率方程。然而，只有約三分之一的考生能夠計算出有正確單位的速率常數，和約有四分之一的考生能夠寫下基於綠色化學原理，為什麼澱粉較蔗糖更適合作為葡萄糖的來源。</p>
乙部：2	6	<p>考生在 (a) 部的表現欠佳。在 (a)(ii) 部，只有約一成的考生能夠指出如「極性本質」和「含有苯基」等正確答案。在 (a)(iii) 部，少於三分之一的考生能夠以描述存在分子間氫鍵作為解釋凱庫勒是剛性的原因。</p> <p>考生在 (b) 部的表現尚可。約有四分之三的考生未能指出這類晶體結構的名稱，「體心立方」是常見的錯誤答案。再者，甚多考生未能推定在所給予的晶胞內金原子的數目；並錯誤以為配位數為 13。</p> <p>考生在 (c) 部的表現尚可。約有七成的考生未能推定和繪畫 PBT 的兩個單體的結構。此外，甚多考生錯誤地認為所涉及的聚合類別為「加成聚合」。只有少數的考生能夠正確繪畫所要求的結構。</p>

題號	選題百分率 (%)	一般表現
丙部：3	96	<p>考生在 (a) 部的表現令人滿意。約有一半的考生能夠寫出氫氧化鈉未能用作製備標準溶液的一個特質，和約有三分之二的考生能夠寫出纖維素及甲殼素在紅外光譜的相似和相異之處。然而，甚多考生未能寫出對次氯酸根離子的化學測試。</p> <p>考生在 (b) 部的表現令人滿意。由於只有約一半的考生能夠寫出一條 $\text{Fe}^{2+}(\text{aq})$ 與 $\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7(\text{aq})$ 在酸性環境下反應的化學方程式，甚多考生未能計算在 A 的 $\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7(\text{aq})$ 的濃度。約有一半的考生能夠寫出吸光率與 $[\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}(\text{aq})]$ 的關係和計算在 B 的 $\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7(\text{aq})$ 的濃度。然而，只有極少數的考生能夠提出為什麼要使用藍色濾片，以及為什麼比色法較容量分析更適合於測定一個非常稀的 $\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7(\text{aq})$ 的濃度。</p> <p>考生在 (c) 部的表現尚可。不少考生未能概述如何把 Y 從混合物中分離出來的實驗步驟，及錯誤提出以蒸餾法作為分離的最後一步。大部分考生未能建議如何鑑定所得固體為純化合物 Y。再者，極大部分考生未能建議如何可從 X 和 Y 的質譜把它們分辨。</p>

校本評核

所有學校考生均需要參加校本評核。今年共有來自421所學校共14176名學生提交了校本評核分數。本年是第五年推行香港中學文憑校本評核，基於過往四年所累積的經驗，許多參與學校在運作上一般均頗為暢順。

為確保教師對校本評核的要求和評估方法的原則有充分的理解，在2015年10月，本科舉行了校本評核年度會議以及分組會議。這些會議向教師提供一些有關校本評核推行的一般性意見和總結，以及在校本評核的要求和行政事務處理上的調節的最新資訊。在會議上，本局亦向教師介紹一些能協助教師把實驗工作融入課堂的有用資源和支援。再者，教育局和香港考試及評核局也有為教師提供培訓課程及所需資源，提升他們的知識和技能，從而提升學校實施校本評核的信心。

根據參與學校呈交的評核數據以及學生的工作紙和報告樣本，可見學生的表現普遍令人滿意，也符合評核預期的要求。為處理個別教師和學校評分標準可能出現的差異，所有呈交的分數會使用統計以及專業判斷方式作出調整。值得欣喜的是本年度有52.5%學校的分數在「預期的範圍」之內，約有30.0%的學校呈交分數比預期的低，以及17.5%的學校呈交分數比預期的低。然而，大部分給分較高或低的學校所給的分數只稍微偏離預期的範圍，這是令人鼓舞的結果，大多數教師對校本評核的實施有充分的理解，故評分的標準大致恰當。

為教師提供持續的支援，並確保校本評核計畫可公平地施行，共有24位區域統籌員在兩位監督的領導下處理教師就校本評核實施提出的疑問，以確保學校按規定的準則推行。區域統籌員和教師以電話、電子郵件、區域分享會和探訪學校等方式保持緊密的聯繫。前述溝通渠道有助增加監督、區域統籌員和教師之間的理解。此舉是為加強對教師進行校本評核的支援，讓區域統籌員／監督更了解校本評核在學校內施行的情況。教師和學生可從不同來源獲取的反饋意見顯示，故均頗為清楚了解校本評核的要點和要求。儘管如此，下面將提出一些意見和建議，可為校本評核的實施作出進一步的優化：

1. 實驗的多樣性

縱使除了在實驗類別上有關容量分析和定性分析的要求外，對作為校本評核課業的實驗類別的選擇並沒有嚴格規定的準則，如能讓學生接觸到各種不同類型的實驗必定有利於他們學習。對學校常常採用如「化學反應和能量」、「反應速率」和「化學平衡」課題中的實驗令人鼓舞。據觀察，只有較少數學校揀選了製備實驗（特別是涉及有機反應的實驗）作為校本評核的課業。由於缺乏經驗，很多同學對於進行有機反應，以及從反應混合物中分離出生成物的正確程序的認識不足。讓學生多進行這類實驗可以提升學生在基本實驗的技巧。

2. 實驗報告的多樣性

校本評核接受不同形式的書面報告，如工作紙、短測以及簡單或全面的實驗報告等。教師一般都能以專業的方式設計相關的課業。再者，值得欣喜的是大部分的學生均能按教師所提出的要求來完成相關的書面報告。雖然校本評核沒有硬性規定書面報告的具體形式，但撰寫全面的實驗報告確有助於研習科學。以正確的方式建構並完成實驗報告，以及展示數據和實驗結果均是非常重要的技能。根據經驗，學生在首數次撰寫實驗報告時並不全面，例如忘記加上日期、實驗標題、實驗目的和參考資料等重要項目。雖然如此，在掌握了一些經驗後，學生一般都能以正確的方式完成全面的實驗報告。

3. 提供反饋促進學習

給學生呈交的報告提供反饋意見至為重要，這可以令學生知所改進，以及避免將來犯上同類的錯誤。再者，學生收到教師所給的反饋後應多與教師討論，以了解自己在進行實驗，以及完成書面課業時可如何改善。教師可以多為學生提供文字及其他形式的反饋，透過校本評核來促進學習。

4. 學生在記錄和分析從實驗所得的數據的表現

據觀察，學生常在記錄實驗數據、進行計算、處理坐標圖表和繪畫實驗裝置圖犯上錯誤。常見錯誤包括在寫下數值數據和計算時用了不正確的有效數字、錯誤單位以及計算不正確等。在過去一年觀察到有不少學生在進行滴定時，所記錄的滴定管讀數只有一個小數位。與此同時，處理坐標圖表和繪畫實驗裝置圖均是重要的預期學習結果，然而學生常常忽略了這兩方面學習要點，在表現上顯得較弱。建議學生可在這方面多加注意。

5. 防止抄襲

學生應按既定的要求，誠實及負責任地完成校本評核的課業。若抄襲等違規行為一經證實，學生將會被嚴懲。香港中學文憑考試規則清楚說明，若考生違反考試規則，他們可能被罰扣減分數、降級或取消部分或全部科目的考試資格。學生可參考《香港中學文憑考試校本評核簡介》(http://www.hkeaa.edu.hk/DocLibrary/Media/Leaflets/SBA_pamphlet_C_web.pdf) 附錄內有關註明課業中所引用資料出處的示例。

結論

從2016年本科推行校本評核所見，學生的表現一般令人滿意，而教師在推行方面亦大致暢順。從以往數年所積累的經驗，絕大部分教師對校本評核的要求和預期目的均有更清晰的了解。教師在選擇適當的實驗工作及評核學生的能力兩方面均沒有遇上困難。最後，我們觀察到學生和教師所曾遇到的大部分疑問和挑戰，均大致得到適當的處理。