

香港中學文憑考試 組合科學科(化學部分) 練習卷

學生表現示例

表現良好 示例一：乙部 第1題

第一部分

各題均須作答。把答案寫在預留的空位內。

1. 一個製備水合硫酸鋅的實驗涉及以下五個步驟：

- 步驟1：把30 cm³稀硫酸盛於燒杯中微熱；再把氧化鋅加進酸中直至過量。
- 步驟2：過濾反應混合物，並收集濾液。
- 步驟3：把濾液加熱直至它變得飽和；然後讓它冷卻至室溫以結晶出水合硫酸鋅。
- 步驟4：過濾所形成的晶體；然後用少量冷的蒸餾水沖洗晶體。
- 步驟5：弄乾晶體。

(a) 就步驟1，

(i) 寫出所發生反應的化學方程式；



(ii) 提出如何可知道氧化鋅為過量；

加至固體氧化鋅不再溶解，有沉澱物。

(iii) 解釋為什麼所用過量試劑是氧化鋅，而不是硫酸。

過量硫酸會使生成的鹽(硫酸鋅)污染。
過量氧化鋅可過濾除去。

(3分)

(b) 建議一個方法來顯示在步驟3已得到一個飽和溶液。

用玻璃棒沾溶液，
若有小晶體在玻璃棒生成，
即是飽和溶液。

(1分)

(c) 解釋為什麼在步驟4用少量冷的蒸餾水來沖洗晶體。

要少量，避免沖走晶體。
冷水，避免溶解晶體。
蒸餾水，避免粘附上雜質。

(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。

(續後頁)

表現良好 示例一：乙部 第1題

1. (d) 就步驟5，建議一個方法來弄乾晶體。

放入烘箱

X

(1分)

(e) 提出一個可用來替代氧化鋅以進行這實驗的化學物品。

鋅

✓

(1分)

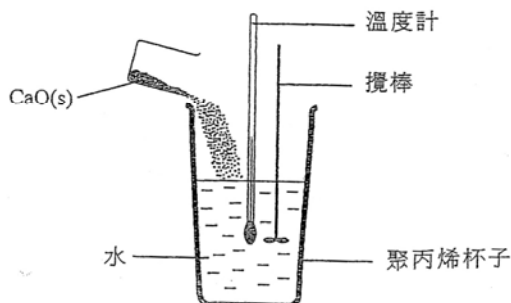
寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

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。

表現良好 示例二：乙部 第7題

7. (a) 某學生做一個實驗來測定氧化鈣與水反應的焓變。下圖顯示所用的裝置：



實驗結果如下：

所用 CaO(s) 的質量	= 3.0 g
杯中水的體積	= 50.0 cm ³
杯中水的起始溫度	= 28.2°C
所生成 Ca(OH) ₂ (aq) 達致的最高溫度	= 46.7°C

- (i) 計算在實驗條件下，氧化鈣與水反應的焓變（以 kJ mol⁻¹ 為單位）。
 （假設：水的密度是 1.0 g cm⁻³，所生成 Ca(OH)₂(aq) 的比熱容是 4.2 J g⁻¹ K⁻¹；
 所用聚丙烯杯子、溫度計和攪棒的熱容均小至可略去不計。）

解：
 $m_{\text{水}} = 50.0 \times 1.0 = 50.0 \text{ g}$, $\Delta T = 46.7 - 28.2 = 18.5^\circ \text{C}$
 $\therefore \text{熱量} = mc\Delta T = 50.0 \times 4.2 \times 18.5 = 3885 \text{ J} = 3.885 \text{ kJ}$
 $\text{CaO 的摩子數} = \frac{3.0}{56.1} \approx 0.05 \text{ mol}$
 所以 CaO 与水反应的焓变 = $\frac{3.885}{0.05} \approx -77.7 \text{ kJ/mol}$
 (反应放热, 焓变取负值)

- (ii) 根據文獻，這反應的 ΔH^\ominus 是 $-82.2 \text{ kJ mol}^{-1}$ 。就文獻中的值與在 (i) 得到的值之間的差異，提出一項合理解釋。

反应时杯子的顶部没有密封，有一部分热量从空气中流失了，使得到的焓变减少了。

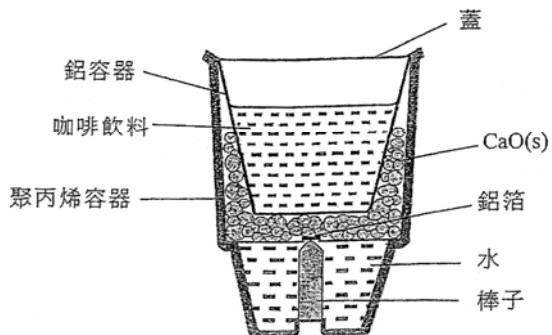
(5分)

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

(續後頁)

表現良好 示例二：乙部 第7題

7. (b) 下圖顯示一罐自熱咖啡飲料的設計。當罐底被擠壓時，棒子會刺破鋁箔而令水與氧化鈣混和，罐內的咖啡飲料便被加熱。



(i) 參照所涉及物料的性質，解釋為什麼

(I) 用聚丙烯容器來盛載氧化鈣。

聚丙烯擁有良好的密封性和保溫性，
既防止CaO漏出也可以起保溫作用。

(II) 用鋁容器來盛載咖啡飲料。

鋁容器擁有良好的熱傳導率，
反應產生的熱能經快速傳遞加熱飲料。

(ii) 就使用氧化鈣於這類自熱飲料罐子，提出一項合理解釋。

氧化鈣比較廉價且與水反應的焓變數較高，
可減低飲料的生產成本。

(4分)

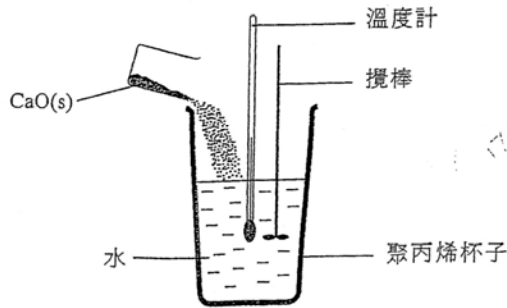
寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

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。

表現中等 示例三：乙部 第7題

7. (a) 某學生做一個實驗來測定氧化鈣與水反應的焓變。下圖顯示所用的裝置：



實驗結果如下：

所用 CaO(s) 的質量	= 3.0 g
杯中水的體積	= 50.0 cm ³
杯中水的起始溫度	= 28.2°C
所生成 Ca(OH) ₂ (aq) 達致的最高溫度	= 46.7°C

Handwritten notes: 3 g , $4.2 \text{ J g}^{-1} \text{ K}^{-1}$, ϕ , K

(i) 計算在實驗條件下，氧化鈣與水反應的焓變 (以 kJ mol^{-1} 為單位)。
 (假設：水的密度是 1.0 g cm^{-3} ，所生成 $\text{Ca(OH)}_2(\text{aq})$ 的比熱容是 $4.2 \text{ J g}^{-1} \text{ K}^{-1}$ ；
 所用聚丙烯杯子、溫度計和攪棒的熱容均小至可略去不計。)

$$\begin{aligned} \Delta H^\ominus &= MC \Delta T \quad \checkmark \\ &= 3 \times \frac{100}{50} \times 60 \times 4.2 \times (28.2 - 46.7) \\ &= 279720 \\ &= 27.97 \text{ kJ mol}^{-1} \quad \times \end{aligned}$$

(ii) 根據文獻，這反應的 ΔH^\ominus 是 $-82.2 \text{ kJ mol}^{-1}$ 。就文獻中的值與在 (i) 得到的值之間的差異，提出一項合理解釋。

因為熱流失至空氣 \checkmark

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。

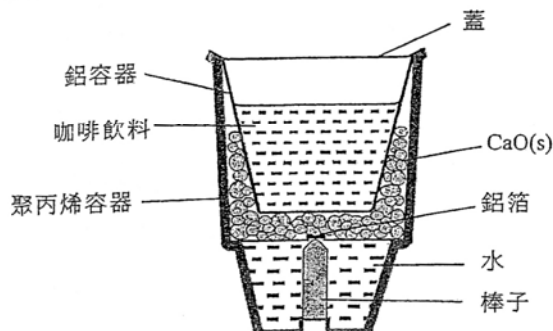
(5分)

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

(續後頁)

表現中等 示例三：乙部 第7題

7. (b) 下圖顯示一罐自熱咖啡飲料的設計。當罐底被擠壓時，棒子會刺破鋁箔而令水與氧化鈣混和，罐內的咖啡飲料便被加熱。



- (i) 參照所涉及物料的性質，解釋為什麼

(I) 用聚丙烯容器來盛載氧化鈣。

因為聚丙烯耐熱 ✓

(II) 用鋁容器來盛載咖啡飲料。

因為鋁抗腐蝕力強而且便宜，沒有毒性。 ✓

- (ii) 就使用氧化鈣於這類自熱飲料罐子，提出一項合理解釋。

因為氧化鈣和水作出的反應屬放熱反應。

(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。

表現稍遜 示例四：乙部 第1題

第一部分

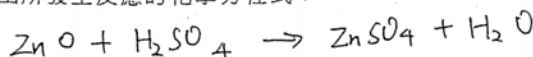
各題均須作答。把答案寫在預留的空位內。

1. 一個製備水合硫酸鋅的實驗涉及以下五個步驟：

- 步驟1：把30 cm³稀硫酸盛於燒杯中微熱；再把氧化鋅加進酸中直至過量。
 步驟2：過濾反應混合物，並收集濾液。
 步驟3：把濾液加熱直至它變得飽和；然後讓它冷卻至室溫以結晶出水合硫酸鋅。
 步驟4：過濾所形成的晶體；然後用少量冷的蒸餾水沖洗晶體。
 步驟5：弄乾晶體。

(a) 就步驟1，

(i) 寫出所發生反應的化學方程式：



(ii) 提出如何可知道氧化鋅為過量：

攪拌後，有氧化鋅未能溶於酸

(iii) 解釋為什麼所用過量試劑是氧化鋅，而不是硫酸。

因為為了所有硫酸也需氧化鋅產生反應，才可以結晶

(3分)

(b) 建議一個方法來顯示在步驟3已得到一個飽和溶液。

用玻璃棒攪碎渣液，變玻璃棒變色便飽和

(1分)

(c) 解釋為什麼在步驟4用少量冷的蒸餾水來沖洗晶體。

因為冷水能令晶體冷卻，
用少量水以免破壞晶體

(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。

(續後頁)

表現稍遜 示例四：乙部 第1題

1. (d) 就步驟5，建議一個方法來弄乾晶體。
用乾布輕輕把晶體的水份吸收
X
(1分)

(e) 提出一個可用來替代氧化鋅以進行這實驗的化學物品。
氧化鋁
X
(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。

表現稍遜 示例五：乙部 第2題

2. (a) 葡萄酒若盛於敞開的瓶一段時間後，會變得難以入口。提出為何如此。

因為葡萄酒與空氣產生反應，
使化學物改變，變得難以入口

(1分)

- (b) 一個常用來防止盛於已開瓶的葡萄酒變壞的方法，是把氫（一個化學活性低的氣體）注入瓶中，然後加上塞子。

- (i) 解釋為什麼氫的化學活性低。

因為氫是穩定氣體，
不容易產生反應

- (ii) 寫出用氫來防止葡萄酒變壞的原理。

氫能夠隔著空氣中的氧，
防止與葡萄酒產生反應

- (iii) 氮氣的化學活性也低。提出為什麼不用氮來防止盛於已開瓶的葡萄酒變壞。

氮氣對人體會造成傷害

(3分)

- (c) 另一個防止葡萄酒變壞的方法是從已開瓶的葡萄酒抽走空氣，然後加上塞子。提出使用這個方法來防止葡萄酒變壞的一項可能缺點。

令葡萄酒的氣壓變得不同

(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。

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

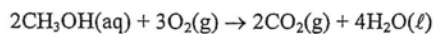
HKDSE Combined Science (Chemistry Part) Practice Paper Samples of Student Performance

High Performance Sample 1: Section B Question 8

8. The photograph below shows a laptop computer which is powered by Direct Methanol Fuel Cell (DMFC).



The operation of DMFC is based on the following reaction under an acidic condition:

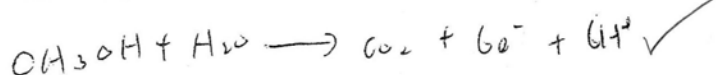


(a)

Write half-equations for the anodic and cathodic reactions when DMFC is producing a current.

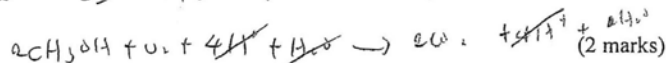
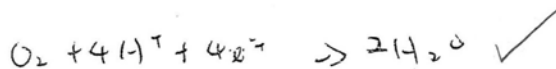
anodic reaction

oxi



cathodic reaction

red +H⁺ H₂O

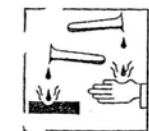


(b) A concentrated aqueous methanol solution is used as the fuel in DMFC.

(i) Suggest why pure methanol is NOT used.

It is because pure methanol is covalent molecules and it doesn't have mobile ion or delocalized electrons for the transmission of current.

(ii)



CORROSIVE 腐蝕性



TOXIC 有毒



FLAMMABLE 易燃



OXIDISING 氧化性

(2 marks)

Answers written in the margins will not be marked.

Answers written in the margins will not be marked.

Answers written in the margins will not be marked.

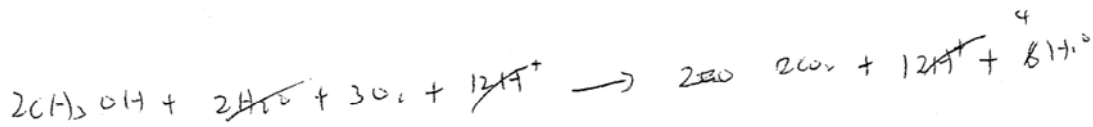
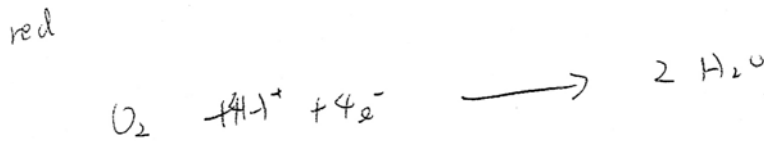
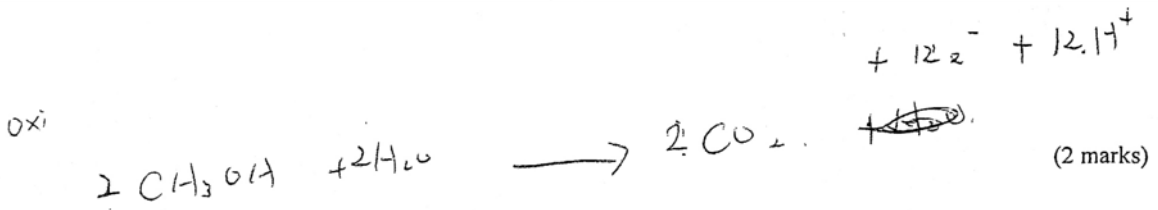
(cont'd)

High Performance Sample 1: Section B Question 8

8. (c) Would you expect DMFC to be widely used in powering laptop computers? Explain your answer.

No. It is because methanol is toxic and flammable. Once there's leakage. It is dangerous to human ~~health~~ and may cause fire under high temperature

Answers written in the margins will not be marked.



Answers written in the margins will not be marked.

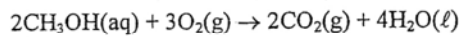
Answers written in the margins will not be marked.

Mid Performance Sample 2: Section B Question 8

8. The photograph below shows a laptop computer which is powered by Direct Methanol Fuel Cell (DMFC).

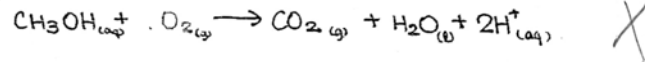


The operation of DMFC is based on the following reaction under an acidic condition:

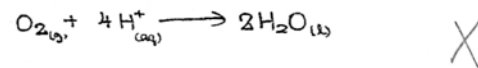


(a) Write half-equations for the anodic and cathodic reactions when DMFC is producing a current.

anodic reaction



cathodic reaction



(2 marks)

(b) A concentrated aqueous methanol solution is used as the fuel in DMFC.

(i) Suggest why pure methanol is NOT used.

The cell must function under an acidic condition.
Water must be present for acids to ionize to form H^+ ions so a solution should be used.

(ii) Circle TWO of the following hazard warning labels that should be displayed on the container of a concentrated aqueous methanol solution.



(2 marks)

Answers written in the margins will not be marked.

Answers written in the margins will not be marked.

Answers written in the margins will not be marked.

(cont'd)

Mid Performance Sample 2: Section B Question 8

8. (c) Would you expect DMFC to be widely used in powering laptop computers? Explain your answer.

No.

Since the cell requires a continuous supply of methanol to function and is not rechargeable. It is inconvenient, to refill methanol solution and quite dangerous into the laptop. A secondary cell will be more welcomed instead.

(2 marks)

Answers written in the margins will not be marked.

Answers written in the margins will not be marked.

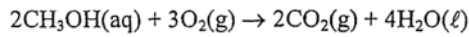
Answers written in the margins will not be marked.

Low Performance Sample 3: Section B Question 8

8. The photograph below shows a laptop computer which is powered by Direct Methanol Fuel Cell (DMFC).



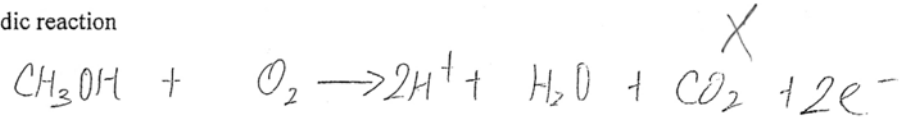
The operation of DMFC is based on the following reaction under an acidic condition:



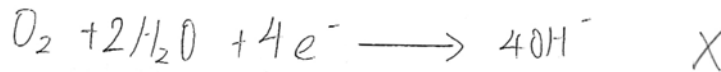
(a)

Write half-equations for the anodic and cathodic reactions when DMFC is producing a current.

anodic reaction



cathodic reaction



(2 marks)

(b) A concentrated aqueous methanol solution is used as the fuel in DMFC.

(i) Suggest why pure methanol is NOT used.

Pure methanol is toxic

(ii) Circle TWO of the following hazard warning labels that should be displayed on the container of a concentrated aqueous methanol solution.



CORROSIVE 腐蚀性



TOXIC 有毒



FLAMMABLE 易燃



OXIDISING 氧化性

(2 marks)

Answers written in the margins will not be marked.

Answers written in the margins will not be marked.

Answers written in the margins will not be marked.

(cont'd)

Low Performance Sample 3: Section B Question 8

8. (c) Would you expect DMFC to be widely used in powering laptop computers? Explain your answer.

No, it's because DMFC is toxic during leakage which need to have a extra care when handle it

X

(2 marks)

Answers written in the margins will not be marked.

Answers written in the margins will not be marked.

Answers written in the margins will not be marked.