

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。

請在此貼上電腦條碼

考生編號



### 第一部分

各題均須作答。把答案寫在預留的空位內。

1. 參照下列磷(P)和氯(Cl)的資料。

	P	Cl
原子序	15	17
相對原子質量	31.0	35.5

- (a) 寫出一個磷原子的電子排佈。

(1分)

- (b) 所有氯原子均具相同的原子序。解釋為什麼有些氯原子有不同的質量數。

(1分)

- (c) 磷和氯的一個化合物的相對分子質量小於250。按質量計，它含22.6%的磷。

- (i) 推算這化合物的分子式。

- (ii) 繪出這化合物的電子圖(只需顯示最外層的電子)。

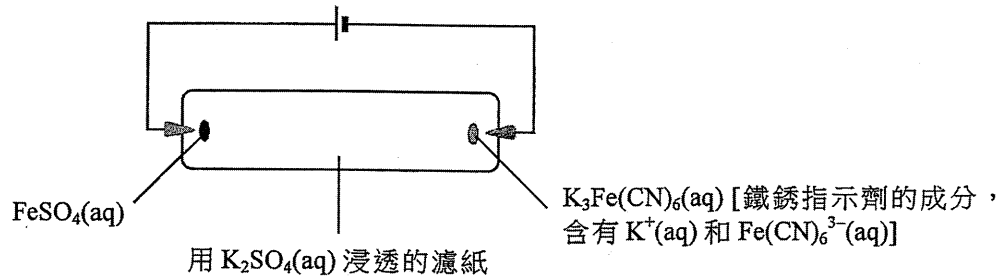
(3分)

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。

2. 下圖顯示一個研習離子移動的實驗裝置。



- (a) 解釋為什麼用  $\text{K}_2\text{SO}_4(\text{aq})$  而不用水把濾紙浸透。 (1 分)
- (b) 寫出  $\text{FeSO}_4(\text{aq})$  的顏色。 (1 分)
- (c) 解釋當電路閉合一段時間後，在濾紙中央附近會觀察到什麼。 (2 分)
- (d) 重複這實驗，但一開始便把電池的兩極對調。解釋當電路閉合一段時間後，在濾紙中央附近會觀察到什麼。 (2 分)

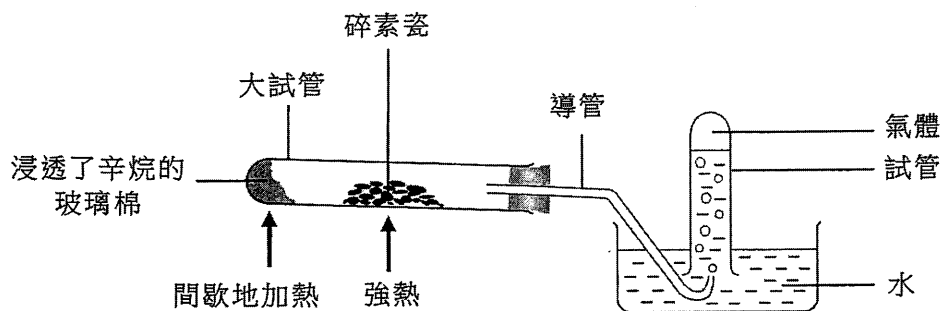
寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

(2 分)

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

3. 下圖顯示某實驗的裝置，其中間歇地把浸透了辛烷的玻璃棉加熱，並將碎素瓷強熱。在試管藉排水法收集了一些氣體。



- (a) 寫出在大試管內所發生反應的類別名稱，提出這類反應在工業上的一項重要性。

(2 分)

- (b) 解釋為什麼在這實驗用碎素瓷而不用大塊素瓷。

(1 分)

- (c) 假設在實驗中辛烷只變為乙烷氣體和丙烯氣體，它們可被收集於試管中。

- (i) 寫出辛烷變為乙烷和丙烯的反應的平衡方程式。

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. (c) (ii) 在試管所收集的氣體與數滴  $\text{Br}_2$ (在  $\text{CH}_2\text{Cl}_2$ ) 溶液搖勻。

(1) 寫出預期的觀察。

(2) 繪出丙烯與  $\text{Br}_2$  反應所生成的產物的結構。

(3 分)

(d) 當再收集不到氣體時，就安全考慮，應該做什麼以結束這實驗？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。

4. 考慮  $\text{CO}_2$ 、 $\text{CS}_2$  和  $\text{CH}_2\text{Br}_2$  各分子。

(a) 為下列每一分子，繪出它的三維結構。

(i)  $\text{CS}_2$

(ii)  $\text{CH}_2\text{Br}_2$

(b) 指出  $\text{CH}_2\text{Br}_2$  內的極性鍵(一個或多個)，並加以解釋。

(c) 提出為什麼在室溫室壓下， $\text{CO}_2$  是氣體但  $\text{CS}_2$  是液體。

(2 分)

(2 分)

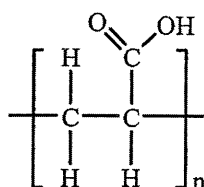
(2 分)

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。

5. 下圖所示聚合物 **B** 可用作尿片內的吸水物料，它可由化合物 **A** 經聚合作用而生成。



聚合物 **B**

- (a) 繪出化合物 **A** 的結構，並寫出其系統名稱。

(2 分)

- (b) 寫出由 **A** 生成 **B** 的聚合作用類別。

(1 分)

- (c) 提出為什麼 **B** 的相對分子質量是用一個數值範圍來表示，而非一個單一固定值。

(1 分)

- (d) 已知聚合物 **B** 與  $\text{NaOH(aq)}$  反應生成吸水更佳的聚合物 **C**。繪出 **C** 的結構。

(1 分)

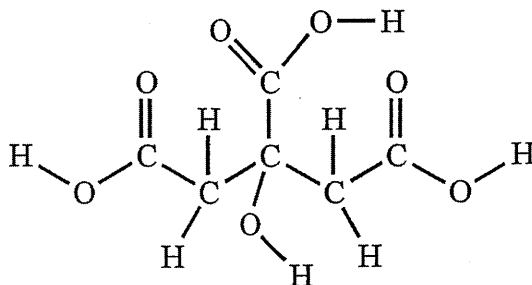
寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

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。

6. 檸檬酸是一個在檸檬中找到的三元酸。它是白色固體並可溶於水。

- (a) 在以下所示檸檬酸的結構中，圈出使之為三元酸的所有可電離氫原子(一個或多個)。



(1 分)

- (b) 某固體樣本含檸檬酸及其他可溶惰性物質。把 1.65 g 的該樣本溶於去離子水中，並在儀器 X 內稀釋至 250.0 cm<sup>3</sup>。然後抽取 25.00 cm<sup>3</sup> 的該已稀釋溶液，以酚酞作指示劑，用 0.123 M NaOH(aq) 來滴定，需用 18.45 cm<sup>3</sup> 的該 NaOH(aq) 達到終點。(檸檬酸的摩爾質量 = 192.0 g)

- (i) 儀器 X 是什麼？
- (ii) 計算在該固體樣本中檸檬酸的質量百分率。

(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。



請在此貼上電腦條碼

6. (c) 把數滴檸檬汁加進碳酸氫鈉粉末。
- (i) 寫出預期的觀察。
- (ii) 寫出所涉及反應的離子方程式。

(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。

7. 利用間接方法可求  $\text{MgCO}_3(\text{s})$  的生成焓變。首先透過實驗，分別測定  $\text{MgCO}_3(\text{s})$  與  $\text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq})$ ，以及  $\text{Mg}(\text{s})$  與  $\text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq})$  各反應的焓變。接着再從已知的  $\text{CO}_2(\text{g})$  及  $\text{H}_2\text{O}(\text{l})$  的生成焓變，經運算後便可求  $\text{MgCO}_3(\text{s})$  的生成焓變。

(a) 根據定義，在哪條件下，反應的「熱變」可被視為「焓變」？

(1 分)

(b) 解釋為什麼用間接方法而非直接方法來求  $\text{MgCO}_3(\text{s})$  的生成焓變。

(1 分)

(c) 為於實驗上測定  $\text{MgCO}_3(\text{s})$  與  $\text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq})$  的反應焓變，先讓準確質量的  $\text{MgCO}_3(\text{s})$  與過量  $\text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq})$  在發泡聚苯乙烯杯子內起反應，然後找出混合物的升溫最大值。經運算後，便可求該反應焓變。

(i) 提出上述實驗步驟的一項可能誤差。

(ii) 解釋是否可用相若的實驗步驟來求  $\text{CaCO}_3(\text{s})$  與  $\text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq})$  的反應焓變。

(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。

7. (d) 利用下列所給的資料，計算  $\text{MgCO}_3(\text{s})$  的標準生成焓變。

$\text{MgCO}_3(\text{s})$ 與 $\text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq})$ 的標準反應焓變	$= -50 \text{ kJ mol}^{-1}$
$\text{Mg}(\text{s})$ 與 $\text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq})$ 的標準反應焓變	$= -467 \text{ kJ mol}^{-1}$
$\text{CO}_2(\text{g})$ 的標準生成焓變	$= -394 \text{ kJ mol}^{-1}$
$\text{H}_2\text{O}(\text{l})$ 的標準生成焓變	$= -286 \text{ kJ mol}^{-1}$

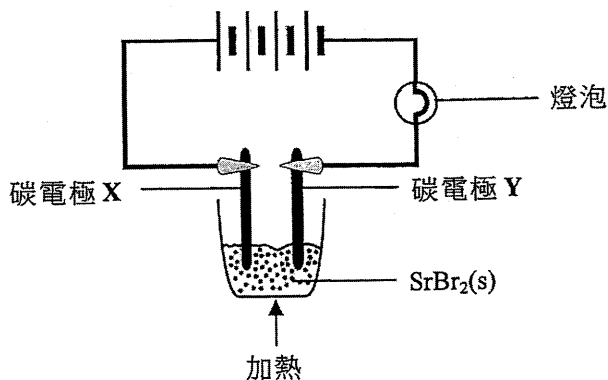
寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

(3 分)

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

8. 考慮下圖所示的實驗裝置：



(a) 在以上實驗，當  $\text{SrBr}_2(\text{s})$  變為熔融時，燈泡亮着。  
(Sr 的原子序 = 38)

(i) 寫出在碳電極 X 的觀察。

(ii) 寫出在碳電極 Y 上所起變化的半方程式。

(2 分)

(b) 解釋為什麼該實驗須在煙櫥內進行。

(1 分)

(c) 上述實驗使用了鋅碳電池。以下方程式表示當燈泡亮着時，在鋅碳電池內所發生的反應。



(i) 參照氧化數的改變，推定鋅碳電池內的氧化劑。

(ii) 寫出在鋅碳電池陰極上所起變化的半方程式。

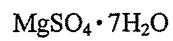
(3 分)

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。

\*9. 三個沒有標籤的試劑瓶，分別盛載下列的其中一種白色固體：



概述怎樣進行測試來辨別這三種固體。

(6 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. 在一實驗中，讓 2.0 mol 的  $\text{SO}_2(\text{g})$  及 2.0 mol 的  $\text{O}_2(\text{g})$  於一個維持在 950 K 的密閉容器中反應。該反應的化學方程式如下所示：



當這反應達致動態平衡時，得到 1.8 mol 的  $\text{SO}_3(\text{g})$ 。

- (a) 「動態平衡」一詞是什麼意思？

(1 分)

- (b) 在 950 K 時，上述反應的平衡常數  $K_c$  是  $878 \text{ dm}^3 \text{ mol}^{-1}$ 。計算該容器的體積。

(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。

10. (c) 若上述平衡混合物受到下列各項變化，所得  $\text{SO}_3(\text{g})$  的摩爾數會是增加、減少、還是維持不變？逐一解釋你的答案。

(i) 升高溫度

(ii) 加進適當的催化劑

(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. 在某些條件下，一粉紅色化合物 X 與 NaOH(aq) 反應得到一無色產物。為研習該反應動力學進行了三次實驗。首先在 25°C 時，把不同體積的 2.0 M NaOH(aq) 和 H<sub>2</sub>O(l) 混合，配成三個 NaOH(aq) 溶液。接着向它們各自加一滴 X，並記錄粉紅色消失所需時間。有關數據如下所示：

	所用 2.0 M NaOH(aq) 的體積 / cm <sup>3</sup>	所用 H <sub>2</sub> O(l) 的體積 / cm <sup>3</sup>	粉紅色消失 所需時間 / s
第 1 次	5.0	0	61
第 2 次	4.0	1.0	76
第 3 次	3.0	2.0	101

- (a) 為什麼需要使各次實驗的反應混合物總體積相同？

(1 分)

- (b) 已知在 25°C 時， $[H^+(aq)][OH^-(aq)] = 1.0 \times 10^{-14} \text{ mol}^2 \text{ dm}^{-6}$ 。計算在第 2 次實驗所配成的 NaOH(aq) 溶液的 pH。

(3 分)

- (c) 根據所給資料，推定影響這反應速率的一個因素。

(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。

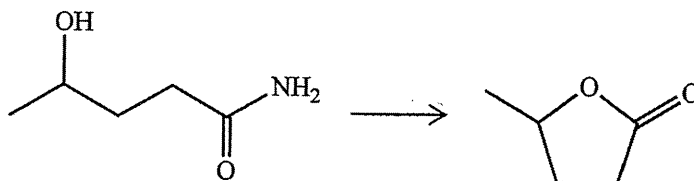
寫於邊界以外的答案，將不予評閱。



11. (d) 憑肉眼檢測顏色變化並不夠準確。提出一個能更準確檢測顏色變化的儀器方法。

(1 分)

12. 概述一條不多於三個步驟的合成路線來完成以下的轉化。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。



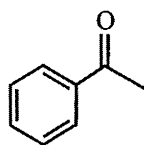
(3 分)

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。

13. 苯乙酮的結構如下所示：



把在甲醇溶劑的苯乙酮和  $\text{NaBH}_4$  混合物回流加熱可得到兩個同分異構化合物 **P** 和 **Q**。 **P** 和 **Q** 具相同熔點及在甲醇中有相同的溶解度。

(a) 繪畫一個把該混合物回流加熱的裝置的標示圖。

(2 分)

(b) 提出另一個試劑，於適當溶劑中也可與苯乙酮反應得到 **P** 和 **Q**。

(1 分)

(c) **P** 和 **Q** 是哪一類同分異構體？

(1 分)

(d) 寫出 **P** 和 **Q** 的一個不同物理性質。

(1 分)

(e) 提出一項化學測試以顯示如何分辨苯乙酮和 **P**。

(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。



PERIODIC TABLE 周期表

GROUP 族

atomic number 原子序

relative atomic mass 相對原子質量

I		II				III		IV		V		VI		VII		0	
3	Li 6.9	4	Be 9.0			5	B 10.8	6	C 12.0	7	N 14.0	8	O 16.0	9	F 19.0	2	He 4.0
11	Na 23.0	12	Mg 24.3			13	Al 27.0	14	Si 28.1	15	P 31.0	16	S 32.1	17	Cl 35.5	10	Ne 20.2
19	K 39.1	20	Ca 40.1	21	Sc 45.0	23	V 50.9	24	Cr 52.0	25	Mn 54.9	26	Fe 55.8	27	Co 58.9	30	Zn 65.4
37	Rb 85.5	38	Sr 87.6	39	Y 88.9	41	Nb 92.9	42	Mo 95.9	43	Tc (98)	44	Ru 101.1	45	Rh 102.9	48	Cd 112.4
55	Cs 132.9	56	Ba 137.3	57 *	La 138.9	73	Ta 180.9	74	W 183.9	75	Re 186.2	76	Os 190.2	77	Ir 192.2	80	Hg 200.6
87	Fr (223)	88	Ra (226)	89 **	Ac (227)	104	Rf (261)	105	Db (262)	106	Sg (266)	107	Bh (269)	108	Hs (271)	112	Sn 118.7
																51	Sb 121.8
																52	Te 127.6
																53	I 126.9
																83	Bi 209.0
																84	Po (209)
																85	At (210)
																86	Rn (222)

58	Ce 140.1	59	Pr 140.9	60	Nd 144.2	61	Pm (145)	62	Sm 150.4	63	Eu 152.0	64	Gd 157.3	65	Tb 158.9	66	Dy 162.5	67	Ho 164.9	68	Er 167.3	69	Tm 168.9	70	Yb 173.0	71	Lu 175.0
90	Th 232.0	91	Pa (231)	92	U 238.0	93	Np (237)	94	Pu (244)	95	Am (243)	96	Cm (247)	97	Bk (247)	98	Cf (251)	99	Es (252)	100	Fm (257)	101	Md (258)	102	No (259)	103	Lr (260)

\*

\*\*