

請在此貼上電腦條碼

考生編號

此頁空白。

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. 碘是鹵素，它可生成碘化鉀及碘化氫。

(a) 寫出 $^{127}_{53}\text{I}$ 和 $^{129}_{53}\text{I}$ 之間的關係名稱。

(1 分)

(b) 一個碘原子的電子排佈是 2, 8, x, 18, y。x 是什麼？

(1 分)

(c) 繪畫碘化鉀的電子圖 (只需顯示最外層的電子)。

(1 分)

(d) 提出為什麼碘化氫的水溶液可導電。

(1 分)

(e) 根據鍵合和結構，解釋碘化鉀或碘化氫會具有較高熔點。

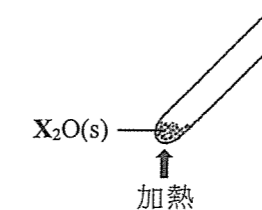
(2 分)

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。

2. 下圖顯示一個實驗裝置，其中金屬氧化物 $\text{X}_2\text{O}(\text{s})$ 受強熱分解，生成了一銀色金屬 X 和一無色氣體 Z 。



(a) 寫出 Z 是什麼，並提出一項對它的測試。

(2 分)

(b) 當 3.028 g 的 $\text{X}_2\text{O}(\text{s})$ 完全分解，可得到 2.819 g 的金屬 X 。

(i) 計算 X 的相對原子質量。
(相對原子質量：O = 16.0)

(ii) 提出 X 是什麼。

(3 分)

(c) 解釋 $\text{X}_2\text{O}(\text{s})$ 的分解是否為氧化還原反應。

(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。

3. 制酸劑是一種用來中和胃酸的藥物。某制酸劑樣本含 $\text{NaHCO}_3(\text{s})$ 和其他可溶性物質。把 1.52 g 的該制酸劑樣本完全溶於去離子水中，得出一弱鹼性溶液。然後利用一適當指示劑，以 0.644 M $\text{HCl}(\text{aq})$ 滴定該溶液，需用 25.20 cm^3 的該 $\text{HCl}(\text{aq})$ 來達到終點。

(a) 寫出 $\text{NaHCO}_3(\text{s})$ 與 $\text{HCl}(\text{aq})$ 反應的化學方程式。

(1 分)

(b) 計算在該制酸劑樣本中 $\text{NaHCO}_3(\text{s})$ 的質量百分率。
(相對原子質量：H = 1.0, C = 12.0, O = 16.0, Na = 23.0)

(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. (c) 在滴定終點的溶液的 pH 是介乎 3 與 4 之間。

(i) 提出一個適合這滴定的指示劑，並寫出在終點的顏色變化。

(ii) 提出一個準確地量度該溶液的 pH 的儀器。

(3 分)

(d) 寫出服用含有 $\text{Mg}(\text{OH})_2(\text{s})$ 的制酸劑較含有 $\text{NaHCO}_3(\text{s})$ 的制酸劑的一項優點。

(1 分)

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

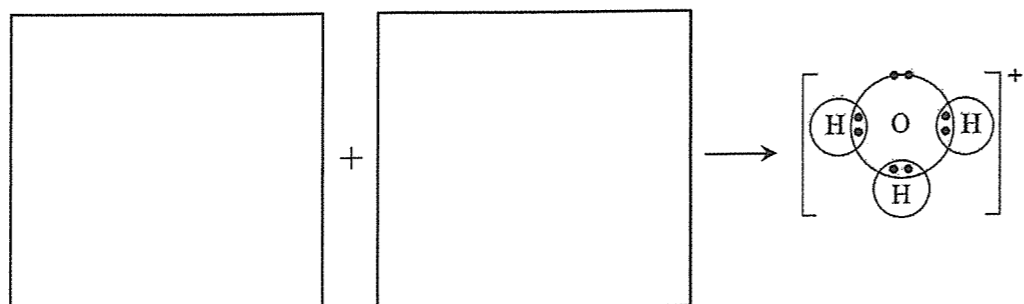
寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

4. 考慮 H_2O 、 BF_3 和 SF_6 各分子。

(a) H_2O 分子可生成 H_3O^+ 離子。

(i) 在以下每一方格內，繪出一個適當化學物種的電子圖 (只需顯示最外層的電子) 來顯示 H_3O^+ 離子的生成。



(ii) 以 H_3O^+ 為例，描述配位共價鍵的形成。

(3 分)

(b) 解釋在一個 BF_3 分子中的硼原子是否具八隅體結構。

(1 分)

(c) (i) 繪出一個 SF_6 分子的三維結構。

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

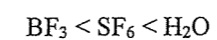
寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

4. (c) (ii) 解釋 SF_6 是否為極性分子。

(2 分)

(d) 解釋以下這三個化合物的沸點遞增次序：



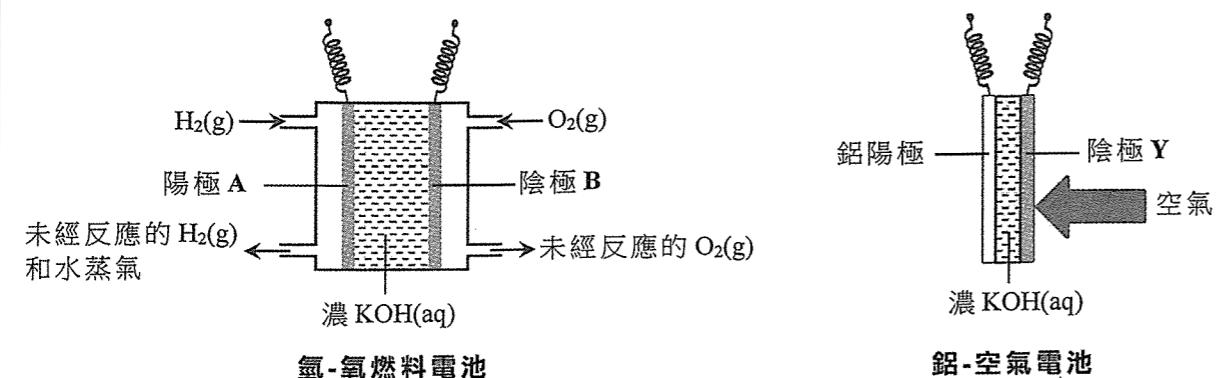
(3 分)

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。

5. 以下氫-氧燃料電池和鋁-空氣電池都是原電池。它們的簡化結構如下所示：



(a) 「原電池」一詞是什麼意思？

(1 分)

(b) 參照以上氫-氧燃料電池，

(i) 寫出在陽極 A 上所起變化的半反應式。

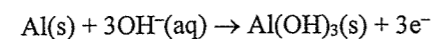
(ii) 提出使用這氫-氧燃料電池的一項缺點。

(2 分)

(c) 在以上鋁-空氣電池，空氣中的氧與水在陰極 Y 上反應生成氫氧離子。

(i) 寫出在陰極 Y 上所起變化的半反應式。

(ii) 在鋁陽極上所起變化的半反應式如下：



寫出在該鋁-空氣電池的總反應的化學方程式。

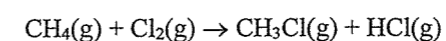
(iii) 提出怎樣從氧化鋁獲得鋁。

(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。

6. 考慮以下從甲烷與氯生成 CH_3Cl 的化學方程式：



(a) 寫出所涉及反應類別的名稱。

(1 分)

(b) 寫出令這反應在室溫下發生所需要的條件。

(1 分)

(c) 該反應涉及三個階段：引發、傳播和終止。在引發階段中，氯自由基 ($\text{Cl}\cdot$) 是由氯分子所生成。

(i) 參照電子結構，解釋為什麼氯自由基 ($\text{Cl}\cdot$) 是一個活潑的化學物種。

(ii) 在以下每一方格內，填寫一個適當的化學物種來完成下列各化學方程式：

在傳播階段的其中一個步驟：



在終止階段的其中一個步驟：

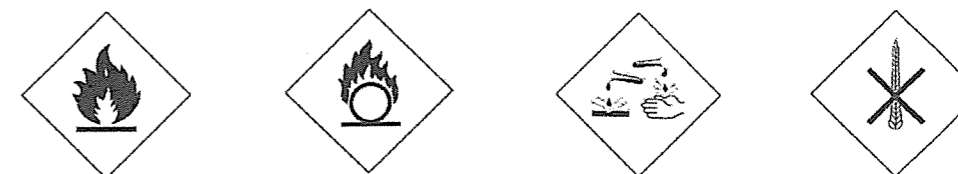


(3 分)

(d) 解釋為什麼在甲烷與氯的反應中， CH_3Cl 不是唯一生成的有機產物。

(1 分)

(e) 從如下所示的危險警告標籤，圈出一個應張貼在盛載甲烷氣樽上的標籤。



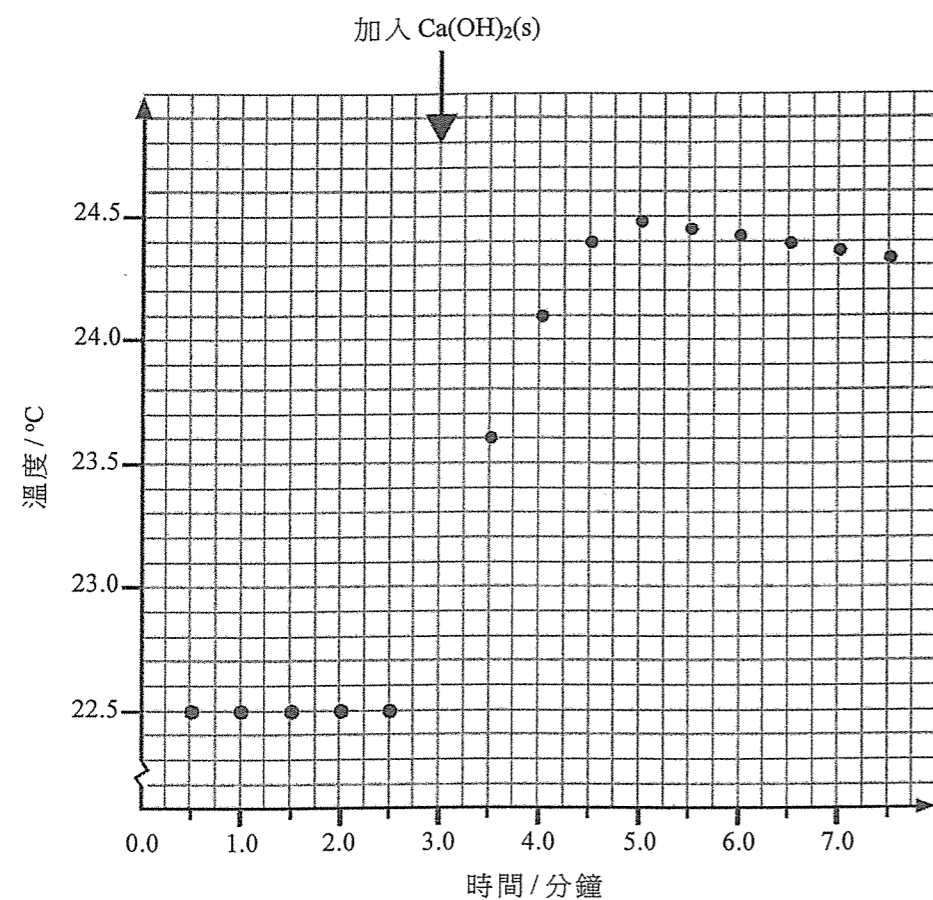
(1 分)

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. 進行了一實驗來測定 $\text{Ca(OH)}_2(\text{s})$ 與 $\text{HCl}(\text{aq})$ 的中和焓變。把 100.0 cm^3 的 $1.0 \text{ M HCl}(\text{aq})$ 置於一個發泡聚苯乙烯杯子中。每隔半分鐘，量度杯中內含物的溫度。於剛好第三分鐘時，把 0.502 g 的 $\text{Ca(OH)}_2(\text{s})$ 加進杯子中，並加以徹底攪拌。以下坐標圖顯示溫度的記錄：



- (a) 寫出 $\text{Ca(OH)}_2(\text{s})$ 與 $\text{HCl}(\text{aq})$ 反應的化學方程式。

(1 分)

- (b) (i) 藉在上面的坐標圖草繪，估算杯中內含物的最大溫度升幅。

最大溫度升幅 = _____ °C

7. (b) (ii) 已知中和焓變是酸溶液和鹼溶液反應生成一摩爾的水時的焓變。

在該實驗中， $\text{HCl}(\text{aq})$ 是過量的。計算在實驗條件下， $\text{Ca(OH)}_2(\text{s})$ 與 $\text{HCl}(\text{aq})$ 的中和焓變(以 kJ mol^{-1} 為單位)。

(反應混合物的體積 = 100.0 cm^3 ;
 反應混合物的密度 = 1.00 g cm^{-3} ;
 反應混合物的比熱容 = $4.2 \text{ J g}^{-1} \text{ K}^{-1}$;
 發泡聚苯乙烯杯子的熱容：可忽略)
 (相對原子質量：H = 1.0, O = 16.0, Cl = 35.5, Ca = 40.1)

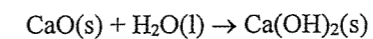
- (c) 兩個反應的標準中和焓變 ΔH_n° 如下：

$\Delta H_n^\circ / \text{kJ mol}^{-1}$

$\text{Ca(OH)}_2(\text{s})$ 與 $\text{HCl}(\text{aq})$ 的反應 -58.6

$\text{CaO}(\text{s})$ 與 $\text{HCl}(\text{aq})$ 的反應 -186.0

計算以下反應的標準焓變。



(5 分)

(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。

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. 描述並解釋鍍錫和鍍鋅在預防鐵製物件銹蝕所涉及化學原理的相似和相異之處。
(6分)

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

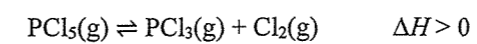
寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

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。

9. 在某溫度下，以下反應的平衡常數 K_c 是 $2.25 \times 10^{-2} \text{ mol dm}^{-3}$ 。



在一實驗中，起始時把 0.84 mol 的 $\text{PCl}_5(\text{g})$ 、0.16 mol 的 $\text{PCl}_3(\text{g})$ 和 0.16 mol 的 $\text{Cl}_2(\text{g})$ 加入一個體積固定為 4.0 dm^3 的密閉容器內，並讓這體系在該溫度下達致平衡。

- (a) (i) 計算在起始條件下這體系的反應商數 Q_c 。

- (ii) 解釋剛剛在反應開始後， $\text{PCl}_5(\text{g})$ 的濃度會增加還是減少。

(4分)

- (b) 若把該平衡混合物的溫度提升，解釋 K_c 會增加、減少還是維持不變。

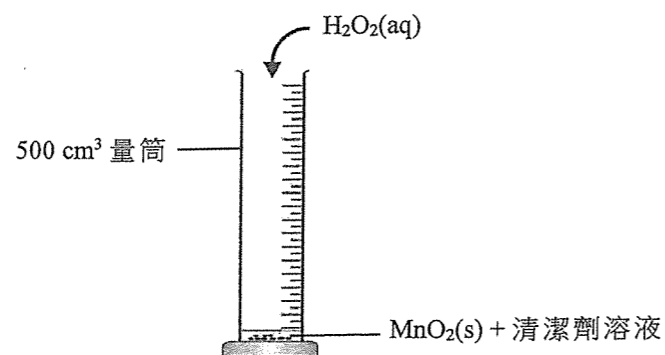
(2分)

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。

10. 在室內條件下， $\text{H}_2\text{O}_2(\text{aq})$ 在沒有 $\text{MnO}_2(\text{s})$ 時會非常緩慢地分解成 $\text{O}_2(\text{g})$ 和 $\text{H}_2\text{O}(\text{l})$ 。在如下所示的裝置進行了一個實驗：



在室內條件下，當把 10.0 cm^3 的 $3.00 \text{ M H}_2\text{O}_2(\text{aq})$ 與少量 $\text{MnO}_2(\text{s})$ 和清潔劑溶液混合後， $\text{O}_2(\text{g})$ 開始迅速釋出，並產生泡沫。於反應終止時，該 $\text{MnO}_2(\text{s})$ 的化學性質維持不變。

- (a) 寫出 $\text{H}_2\text{O}_2(\text{aq})$ 分解的化學方程式。

(1 分)

- (b) 根據這實驗的結果，解釋錳怎樣展示一個過渡性金屬的特性。

(1 分)

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

10. (c) 當反應完成時，所有 $\text{H}_2\text{O}_2(\text{aq})$ 耗盡。計算在室內條件下，所釋出 $\text{O}_2(\text{g})$ 的理論體積。
(在室內條件下，氣體的摩爾體積 = 24 dm^3)

(2 分)

- (d) 在這實驗中，泡沫從量筒 100 cm^3 的刻度上升至 200 cm^3 的刻度，需時 18 秒；而從 200 cm^3 的刻度上升至 300 cm^3 的刻度，則需時 63 秒。解釋這些結果。

(2 分)

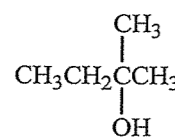
寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

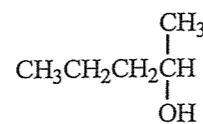
寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

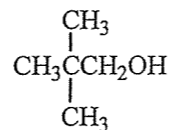
11. 化合物 **P**、**Q** 和 **R** 是分子式為 $C_5H_{12}O$ 的結構異構體。它們的結構顯示如下：



P



Q



R

(a) 寫出 **P** 的系統名稱。

(b) 把 **Q** 與酸化 $K_2Cr_2O_7(aq)$ 回流加熱會得到一個有機生成物。

(i) 繪畫一標示圖以顯示這反應的裝置。

(ii) 寫出這反應的預期觀察。

(iii) 寫出該有機生成物的結構式。

(1 分)

(4 分)

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

11. (c) **W** 是一個具有五個碳原子的有機化合物。在適當條件下，**R** 可從 **W** 的還原而製得。

(i) 提出 **W** 的結構式。

(ii) 提出一個該反應所需的還原劑。

(d) 化合物 **S** 是一個旋光的二級醇。它也是化合物 **P**、**Q** 和 **R** 的結構異構體。寫出 **S** 的結構式。

(2 分)

(1 分)

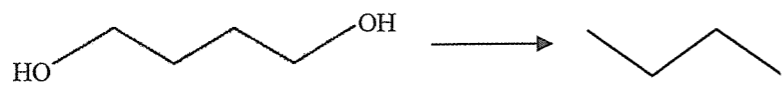
寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

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。

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

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。

*13. 當把下列各氧化物分別加進水時，描述所生成產物(如有)的酸鹼性質。不用寫出化學方程式。

Na_2O MgO Al_2O_3 Cl_2O

(5 分)

乙部完
試卷完

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	
	1	2	3	4	5
	H 1.0	He 4.0			
I	3 Li 6.9	10 Ne 20.2			
II	4 Be 9.0	17 Cl 35.5			
	11 Na 23.0	18 Ar 40.0			
	12 Mg 24.3				
	19 K 39.1				
	20 Ca 40.1				
	21 Sc 45.0				
	22 Ti 47.9				
	23 V 50.9				
	24 Cr 52.0				
	25 Mn 54.9				
	26 Fe 55.8				
	27 Co 58.9				
	28 Ni 58.7				
	29 Cu 63.5				
	30 Zn 65.4				
	31 Ga 69.7				
	32 Ge 72.6				
	33 As 74.9				
	34 Se 79.0				
	35 Br 79.9				
	36 Kr 83.8				
	37 Rb 85.5				
	38 Sr 87.6				
	39 Y 88.9				
	40 Zr 91.2				
	41 Nb 92.9				
	42 Mo 95.9				
	43 Tc (98)				
	44 Ru 101.1				
	45 Rh 102.9				
	46 Pd 106.4				
	47 Ag 107.9				
	48 Cd 112.4				
	49 In 114.8				
	50 Sn 118.7				
	51 Sb 121.8				
	52 Te 127.6				
	53 I 126.9				
	54 Xe 131.3				
	55 Cs 132.9				
	56 Ba 137.3				
	57* La 138.9				
	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				
	72 Hf 178.5				
	73 Ta 180.9				
	74 W 183.9				
	75 Re 186.2				
	76 Os 190.2				
	77 Ir 192.2				
	78 Pt 195.1				
	79 Au 197.0				
	80 Hg 200.6				
	81 Tl 204.4				
	82 Pb 207.2				
	83 Bi 209.0				
	84 Po (209)				
	85 At (210)				
	86 Rn (222)				
	87 Fr (223)				
	88 Ra (226)				
	89** Ac (227)				
	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)				

* 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)

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