

請在此貼上電腦條碼

考生編號

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

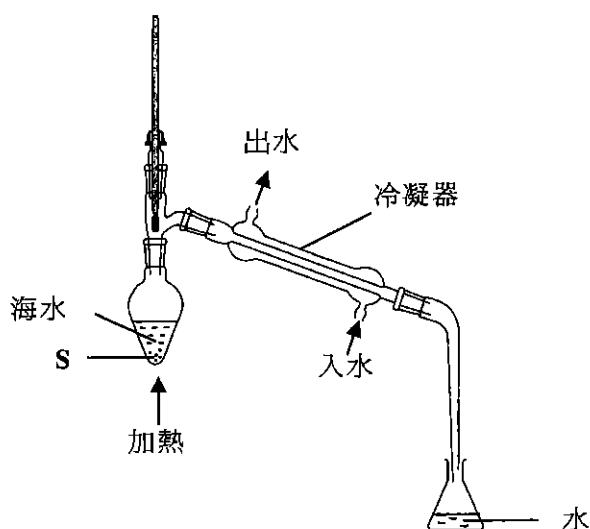
各題均須作答。把答案寫在預留的空位內。

1. 水是地球表面豐度最高的化合物。它對地球上的生物非常重要。

(a) 繪出一個水分子的電子圖。(只須顯示最外層的電子。)

(1 分)

(b) 在地球上，接近 98% 的水是海水，不適合人類飲用。
下圖所示的裝置用於一個從海水獲取水的簡單蒸餾實驗。



(i) 概述這簡單蒸餾實驗的原理。

(ii) 加熱前，須將不溶的固體 S 放入瓶中。為什麼？

(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。

請在此貼上電腦條碼

1. (c) 從分子層面，解釋為什麼冰的密度較水的低。

(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. BF_3 和 NH_3 都以簡單分子存在。

(a) 為下列每一分子，繪出它的三維結構。



(2 分)

(b) 分別解釋這些分子是否帶極性。

(2 分)

(c) BF_3 與 NH_3 反應生成 F_3BNH_3 。描述在 BF_3 與 NH_3 間鍵的生成。

(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. 化合物 **W** 只含碳、氫和氧。 **W** 的相對分子質量是 88.0。完全燃燒 1.32 g 的 **W** 生成 2.64 g 的二氧化碳和 1.08 g 的水。

- (a) 推定 **W** 的分子式。
(相對原子質量：H = 1.0, C = 12.0, O = 16.0)

(3 分)

- (b) 已知 **W** 只含一個官能基，繪出 **W** 的兩個可能結構。

(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. 一個化學式為 $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 的二元酸的結構如下：



(a) 寫出這二元酸的系統名稱。

(1分)

(b) 一位學生預期 $0.0500 \text{ mol dm}^{-3}$ 標準 $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4(\text{aq})$ 的 pH 為 1.0。但當使用一個經校準的 pH 計來量度這溶液的 pH 時，量得的值卻大於 1。以一反應式為輔助，解釋這觀察結果。

(2分)

(c) 在學校實驗室，可找到固體氫氧化鈉。然而配製標準 $\text{NaOH}(\text{aq})$ ，是不能藉稱取 $\text{NaOH}(\text{s})$ ，然後把它溶於水而直接得到的。解釋為什麼。

(1分)

(d) 在一個滴定實驗，把 25.00 cm^3 的標準 $0.0500 \text{ mol dm}^{-3} \text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4(\text{aq})$ 和數滴酚酞指示劑放入一錐形瓶，然後從滴定管把一個未知濃度的 $\text{NaOH}(\text{aq})$ 加進瓶中。要到達滴定終點，需用 17.20 cm^3 的 $\text{NaOH}(\text{aq})$ 。

(i) 寫出在滴定終點時的顏色變化。

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. (d) (ii) 從滴定結果，計算該 NaOH(aq) 的濃度 (以 mol dm^{-3} 為單位)。

(3 分)

(e) 進行 (d) 的實驗時，下列各項被視為**不恰當**的做法。就每一項，解釋為什麼它會導致不準確的滴定結果：

(i) 先用該標準 $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4(\text{aq})$ 沖洗錐形瓶，然後把 25.00 cm^3 的該酸溶液轉移至瓶中

(ii) 利用漏斗把 NaOH(aq) 注入滴定管後，於進行滴定时仍讓漏斗留在滴定管的頂部

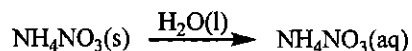
(2 分)

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。

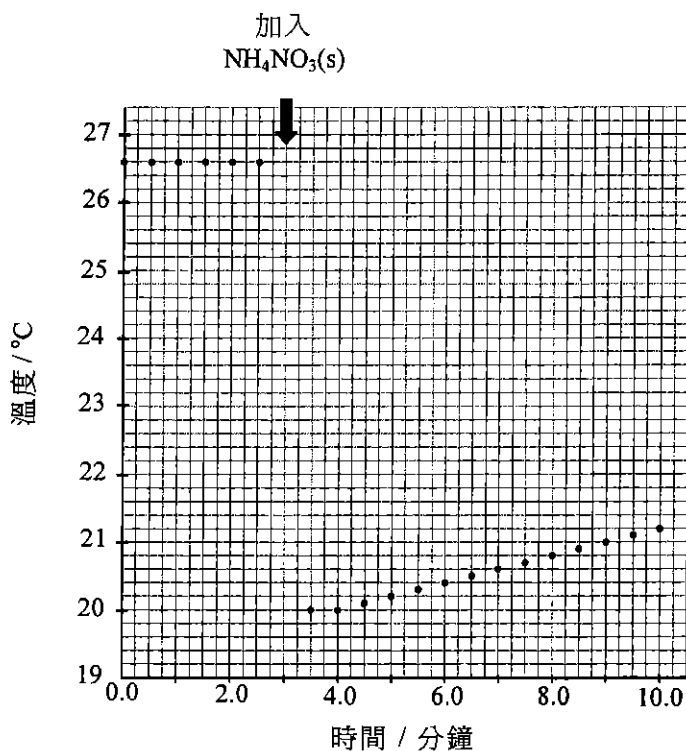
寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

5. 進行以下實驗來測定硝酸銨的溶解焓變：



把某體積的水置於一個發泡聚苯乙烯杯子中。每隔半分鐘，用溫度計量度杯中水的溫度。於剛好第三分鐘時，把 2.0 g 的 $\text{NH}_4\text{NO}_3(\text{s})$ 加進杯子中。然後徹底地攪拌杯中溶液，並繼續量度其溫度多 7 分鐘。

以下坐標圖顯示溫度的記錄：



(a) (i) 從這坐標圖，估算杯中溶液溫度下降的最大值。

(ii) 所得到 $\text{NH}_4\text{NO}_3(\text{aq})$ 的質量為 21.8 g。計算在實驗條件下，硝酸銨的溶解焓變(以 kJ mol^{-1} 為單位)。
(假設該發泡聚苯乙烯杯子的熱容可被略去，所得到 $\text{NH}_4\text{NO}_3(\text{aq})$ 的比熱容為 $4.3 \text{ J g}^{-1} \text{ K}^{-1}$ 。)

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。

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

5.

(4 分)

(b) 提出儲存 $\text{NH}_4\text{NO}_3(\text{s})$ 時，令它保持乾燥的一個方法。

(1 分)

*6. 簡略描述如何可從石腦油製造聚丙烯。

(4 分)

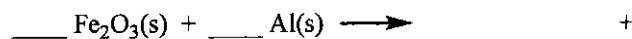
寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

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。

7. 鋁熱反應泛指一個金屬粉末與一個金屬氧化物的放熱氧化還原反應。其中一個例子是幼細的氧化鐵(III)與鋁粉的反應。這反應導致非常高的溫度，常用來焊接火車路軌。在這非常高的溫度下，所生成熔融的鐵便把路軌接起來。

(a) (i) 完成並平衡以下鋁熱反應的化學方程式。



(ii) 草繪這反應的焓級圖，並附上標籤。

(2 分)

(b) 銅粉**不能**用來替代鋁粉，以進行與氧化鐵(III)的鋁熱反應。解釋為什麼。

(1 分)

(c) 從鐵的礦物提取鐵亦涉及鐵氧化物的還原。

(i) 提出為什麼提取鐵時，**不**使用鋁作還原劑。

(ii) 提出**一個**常用於提取鐵的還原劑。

(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。

8. 銫 (Cs) 和鈉 (Na) 都是周期表中的第 I 族元素。銫跟氯反應，生成氯化銫。

(a) 寫出銫跟氯反應的化學方程式。

(1 分)

(b) 氯化銫固體擁有巨型離子結構。

(i) 繪一圖以顯示氯化銫的結構。

(ii) 解釋為什麼氯化銫固體易碎。

(3 分)

(c) 推測鈉或銫跟氯反應時，何者較活潑，並舉出一項理由。

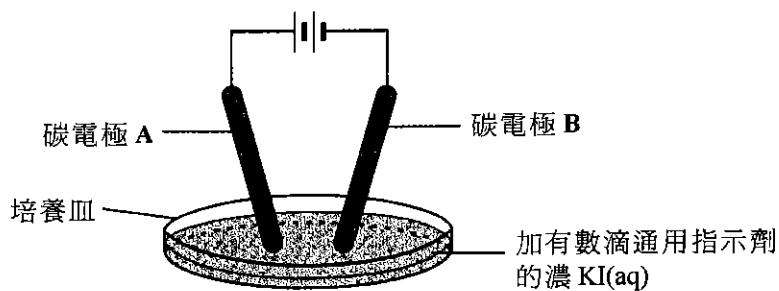
(1 分)

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。

9. 下圖所示的裝置，用以探究濃碘化鉀溶液的電解：



- (a) 寫出並解釋進行電解時，在碳電極 A 周圍的預期觀察結果。

(2 分)

- (b) 碳電極 B 附近的溶液逐漸變為藍色。

- (i) 解釋這觀察結果。

- (ii) 如果用銅電極替代碳電極 B 來做這探究，觀察結果會否改變？請解釋。

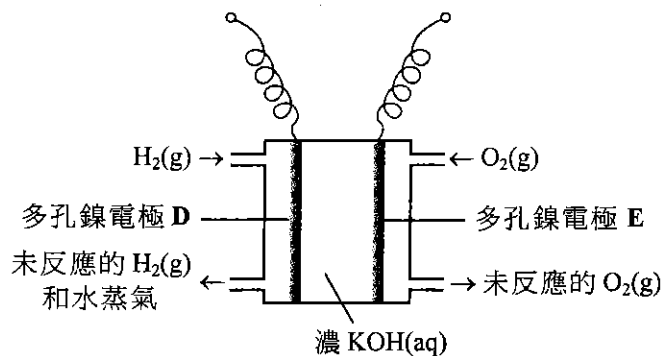
(3 分)

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

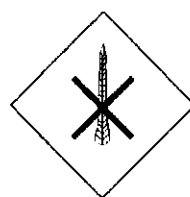
寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

10. 下圖顯示一個氫-氧燃料電池的結構。這電池使用濃氫氧化鉀溶液作電解質。



- (a) 一個氧氣樽可提供氧以用於上述燃料電池。從下列危險警告標籤，圈出一個應張貼在該氧氣樽上的標籤。



(1 分)

- (b) 寫出當這燃料電池輸出電流時，在以下電極發生的變化的半反應式。

電極 D

電極 E

(2 分)

- (c) 有些人認為使用氫-氧燃料電池驅動的車輛相對於使用汽油驅動的車輛，前者對環境較為友善。

就以下每一方面，評論這觀點：

(i) 燃料的來源

(ii) 車輛的排放

(2 分)

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

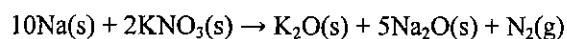
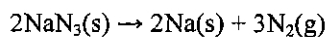
寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

第二部分

各題均須作答。把答案寫在預留的空位內。

11. 安全氣囊是裝置於汽車的重要設備。在汽車嚴重碰撞時，氣囊中的化學品立刻反應以釋出大量氣體，氣囊便即時膨脹以保護乘客。安全氣囊中的主要化學品是疊氮化鈉 (NaN_3) 和硝酸鉀 (KNO_3)。以下方程式顯示當氣囊膨脹時所涉及的反應：



- (a) 解釋為什麼用於氣囊中的 $\text{NaN}_3(\text{s})$ 和 $\text{KNO}_3(\text{s})$ 是非常幼細的粉末。

(1 分)

- (b) 一氣囊含 100.0 g 的 $\text{NaN}_3(\text{s})$ 和 200.0 g 的 $\text{KNO}_3(\text{s})$ 。計算當這氣囊膨脹時，所產生氣體在常溫常壓下的理論體積。

(式量： $\text{NaN}_3 = 65.0$, $\text{KNO}_3 = 101.1$;

在常溫常壓下，氣體的摩爾體積 = 24 dm^3)

(3 分)

- (c) $\text{NaN}_3(\text{s})$ 的主要功用是產生 $\text{N}_2(\text{g})$ 以令氣囊膨脹。提出為什麼在氣囊中必須有 $\text{KNO}_3(\text{s})$ 。

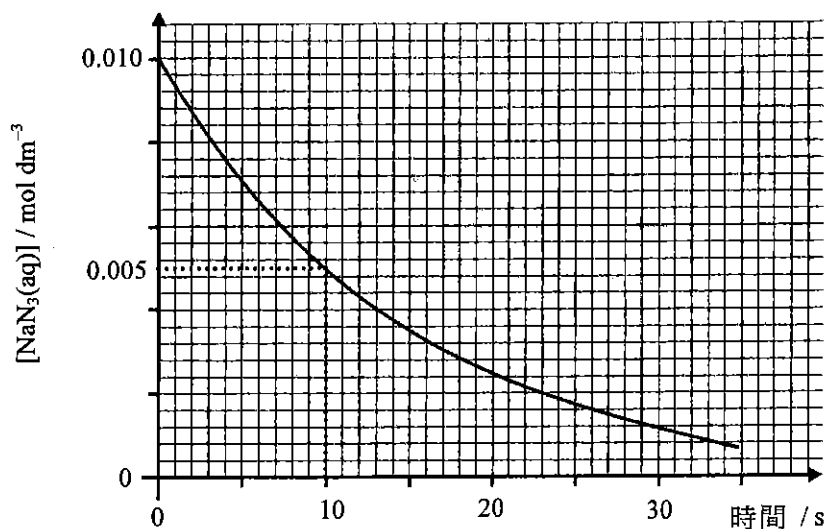
(1 分)

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。

11. (d) 疊氮化鈉是有毒的化學品。因此生產安全氣囊時餘下的 NaN_3 廢物，須經特別處理，然後棄置。這處理涉及先把 NaN_3 溶於水，繼而讓所得到的溶液與過量亞硝酸 $\text{HNO}_2(\text{aq})$ 反應。以下坐標圖顯示在一個這樣的過程，反應混合物中 $\text{NaN}_3(\text{aq})$ 的濃度隨時間的變化：



- (i) 計算在首 10 秒中， $\text{NaN}_3(\text{aq})$ 的平均消耗速率。
- (ii) 建議如何可利用這坐標圖來測定在第 10 秒時， $\text{NaN}_3(\text{aq})$ 的瞬間消耗速率。

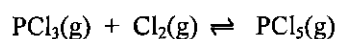
(2 分)

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。

12. 在 250°C 時，以下反應的平衡常數 K_c 是 $25 \text{ mol}^{-1}\text{dm}^3$ 。



一個維持於 250°C 的 10.0 dm^3 密封容器，起始時含 0.50 mol 的 $\text{PCl}_3(\text{g})$ 、0.20 mol 的 $\text{Cl}_2(\text{g})$ 和 0.40 mol 的 $\text{PCl}_5(\text{g})$ 。

(a) 計算在起始條件下，這體系的反應商數。預測並解釋在起始條件下，正向反應速率抑或逆向反應速率會較大。

(2 分)

(b) 計算當這體系在 250°C 達致平衡時 $\text{Cl}_2(\text{g})$ 的濃度。

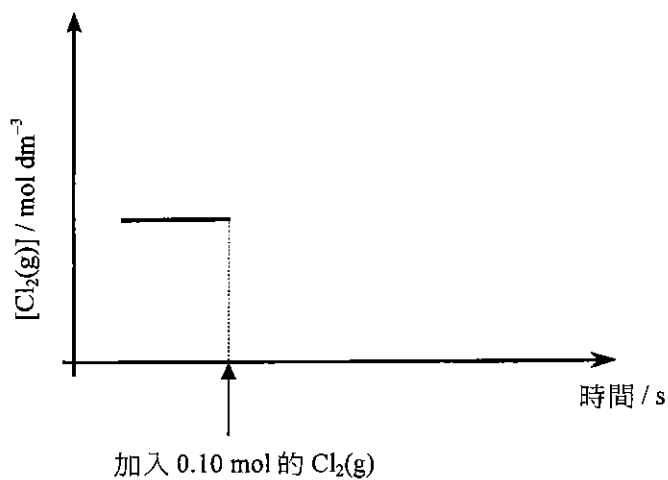
(2 分)

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。

12. (c) 把 0.10 mol 的 $\text{Cl}_2(\text{g})$ 加入 (b) 的平衡混合物中。在下圖，草繪直至到達新的平衡時， $\text{Cl}_2(\text{g})$ 濃度隨時間的變化。(假設在整個過程，這體系的溫度維持於 250°C 。)



(1 分)

- *13. 鋰、鈹、碳(石墨)和氮是周期表中第二周期的元素。把它們按熔點遞增的次序排列，並根據結構和鍵合解釋這排序。

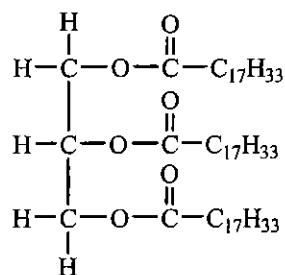
(5 分)

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。

14. 不飽和脂肪 **F** 是某植物油的成分。 **F** 的結構顯示如下：



(a) 寫出把 **F** 轉化為一飽和脂肪所需的各試劑。

(1 分)

(b) 植物油可用來製造肥皂。

(i) 寫出從 **F** 生成肥皂所涉及的化學方程式。

(ii) 在酸的存在下，於 (i) 生成的肥皂可與甲醇反應得出化合物 **G**，**G** 可用作生物柴油。繪出 **G** 的結構。

(2 分)

(c) 參照 **F** 和 **G** 的相對分子質量及物理性質，解釋為什麼 **G** 可用作汽車燃料，而 **F** 則不可。

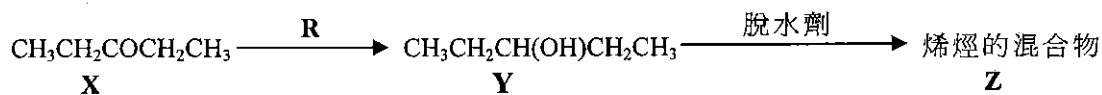
(2 分)

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。

15. 參考以下有機化合物的轉化：



(a) 建議一個化學測試來辨別 **X** 和 **Y**。

(2 分)

(b) 提出試劑 **R** 會是什麼。

(1 分)

(c) 混合物 **Z** 含兩個具相同結構式的烯烴。繪出這兩個烯烴各自的結構，並寫出它們的同分異構關係。

(2 分)

(d) 在 (c) 的各烯烴可與 HCl 反應生成一帶旋光性的氯烷。寫出這氯烷的結構式。

(1 分)

乙部完

試卷完

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

I		II												III	IV	V	VI	VII	0															
3 Li 6.9	4 Be 9.0	11 Na 23.0	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
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)	104 Rf (261)	105 Db (262)	106 Sg (266)	107 Bh (269)	108 Hs (271)	109 Mt (273)	110 Ds (281)	111 Rg (288)	112 Cn (294)	113 Nh (294)	114 Fl (289)	115 Mc (288)	116 Lv (293)	117 Ts (294)	118 Og (294)	119 Tennessine (294)	120 Oganesson (294)	

atomic number 原子序

relative atomic mass 相對原子質量

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)

*

**