

電腦在元素週期表上之設計與應用

方金祥 許余任

國立高雄師範大學化學系

一、前言

電腦 (Computer) 目前在全國各國民中小學及大學中，皆非常普遍地被利用來供作電腦輔助教學 (Computer-Assisted Instruction, CAI) 不可或缺的硬體設備，唯要使電腦的功能充分發揮在各科之教學上，則必須仰賴各種軟體設計之配合，才能使電腦輔助教學更能全面推展及「教」「學」效果更為卓著。

電腦輔助教學之軟體在化學科方面為數不少，但是至目前為止尚未有較為完整之元素週期表軟體設計。作者有鑑於多年來在化學教學及教具製作上之「教」與「學」之經驗中，頗覺得在「教」或「學」到化學元素週期表之單元時，學生總會覺得枯燥乏味，學習興趣缺缺。因此我們計畫以個人電腦 (PC) 來配合一些程式設計及作者原先設計之週期表各元素資料來製作一結構內容較為完整，操作簡便，畫面生動且具有多功能之元素週期表，對初學元素週期表之中學或大學學生皆能由簡易的電腦操作中來學習和認識週期表及元素之特性。此一設計對提高學生在化學之學習興趣上將有莫大之幫助。

二、元素週期表之電腦程式設計及製作

本程式是用 Turbo Pascal 編譯而成，並配合倚天中文系統，以供學習者透過較為生動的電腦操作來學習週期表及其各個元素之特性。

(一) 本週期表程式檔案中計有：

1. 元素符號週期表。
2. 中文名稱週期表。
3. 原子序週期表。
4. 各元素詳細資料，包括原子序、原子量、中文名稱 (附國語注音)、英文名稱、外層電子、殼層、原子價及電負度 (陰電性) 等。
5. 各元素之原意，發現年代及其一些特性和應用。

6. 利用「游標」選擇元素或「直接輸入」選擇元素。

7. 可供元素資料(上述4和5兩項)之修改。

(二) 週期表檔案名稱：

將上述七項功能合併成一命名「Period」的週期表程式檔案，並將元素週期表(Periodic Table of the Elements)及元素特性建成一功能表以供使用，學習者只要按照螢幕畫面上所顯示之指示步驟加以操作，本週期表程式之各項功能便可一覽無遺。

茲將本週期表程式的軟體需求及操作過程詳細介紹如下：

1. 主要配備：

硬體：IBM PC/XT/AT 相容機種，單色螢光幕及磁碟機二部。

軟體(磁碟片)：(1)MS-DOS(2.0以上之版本)。

(2)倚天中文飛碟二號1.60版以上。

(3)Period.com週期表主檔案。

(4)Period.dat
(5) more.dat } 週期表資料檔。

(6)Usrfont.24
(7)Usrfont.16 } 倚天造字檔(需與et.com置於同一目錄)

(8)more.com執行more.dat的資料修正。

2. 開機程序：

(1) 先用DOS磁片開機，待A>出現之後，再將DOS磁片取出。

(2) 將倚天中文系統磁片放入A磁碟機內，載有Period.com週期表主檔案磁片放入B磁碟機內，並在A>之下鍵入本檔案名稱“Period”，即可進入本檔週期表之操作系統，螢幕會呈現出下列字幕：

```
A>period
A>etkbint
ETKBINT Version 1.53, 11/18/88
(C)Copyright ETen Information System Co., Ltd. 1988
```

```
A>et
```

```
A>etkbn dachen
```

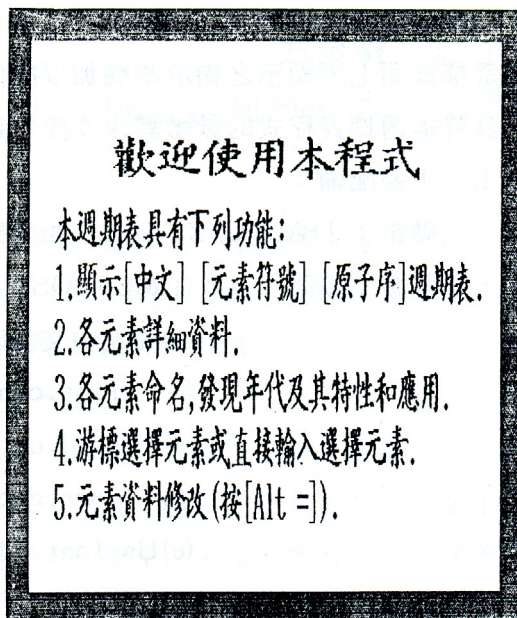
=== 鍵盤注音符號排列方式轉換成功 ===

```
A>b:
```

```
B>period
```


3. 功能選擇：

當開機成功後，螢幕即出現本系統之第一個畫面「週期表」，如圖一所示。經過八秒後便顯示出第二個畫面「功能表」，如圖二所示。



[Enter]進入週期表

【英數】【半形】

倚天

【英數】【半形】

倚天

圖一 標題

圖二 功能表

在功能表下方列出輸入〔Enter〕進入週期表，本檔之週期表為求能在一個畫面上顯示出整個週期表以方便於選擇元素起見，乃將週期表分成三種類型：一為元素符號週期表，二為中文名稱週期表，三為原子序週期表。當出現任何一種週期表時，表下方皆列有選擇項目（C：中文、S：符號、N：原子序、K：鍵盤輸入、〔ctrl-F6〕結束、←↑↓→：游標移動、〔Enter〕選擇），以供選擇。

(1) 週期表顯示與轉換：

當螢幕出現功能表後，輸入〔Enter〕即進入週期表的畫面，而此一畫面是以元素符號之週期表顯示出來。另可依指示轉換成中文名稱或原子序之週期表，其方法如下：

- (A) 當鍵入C時，則螢幕上會顯示出「中文名稱」週期表，如圖三所示。
- (B) 當鍵入S時，則螢幕上會顯示出「元素符號」週期表，如圖四所示。
- (C) 當鍵入N時，則螢幕上會顯示出「原子序」週期表，如圖五所示。

元素週期表

[illegible]

鑄系	鉅	鎢	鈹	鈳	鈱	釷	鐳	釷	錒	釷	鐳
鋼系	鈦	鋁	鈉	鎂	銅	鋇	銻	鐵	鎳	鉻	錳

C:中文 S:符號 N:原子序 K:鍵盤輸入 [Ctrl-F6]結束 ←↑↓→:游標移動 [Enter]選擇

英數 半形

倚天

圖三 中文名稱週期

PERIODIC TABLE OF ELEMENTS

IA	過渡金 過渡																非金属元素						He
1	H	IA																	He				
2	Li	Be											B	C	N	O	F	Ne					
3	Na	Mg	IIIB	IVB	VB	VB	VB	VB	VB	VB	IB	IB	Al	Si	P	S	Cl	Ar					
4	K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr					
5	Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe					
6	Cs	Ba	La	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn					
7	Fr	Ra	Ac	Unq	Unp	Unh	Uns	Uno	Une														

La	Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu
Ac	Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr

C:中文 S:符號 N:原子序 K:鍵盤輸入 [Ctrl-F6]結束 ←↑↓→:游標移動 [Enter]選擇

英數 半形

倚天

圖四 元素符號週期表

原子序表

I A										非金屬元素										II A	
1	金屬元素																				2
										過渡金屬元素											
2	3	4											5	6	7	8	9	10			
3	11	12	III B	IV B	V B	VI B	VII B	VIII B				IB	IIB	13	14	15	16	17	18		
4	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36			
5	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54			
6	55	56	57	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86			
7	87	88	89	104	105	106	107	108	109												

鑄系	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71
鋼系	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103

C:中文 S:符號 N:原子序 K:鍵盤輸入 [Ctrl-F6]結束 <↑↓>:游標移動 [Enter]選擇

英 勤 半 形

倚天

圖五 原子序週期表

1

氢

H

Hydrogen

1s

(2.1)

1.0079

[Enter]元素說明 [A]本圖說明 [Space]回調期表

英數	半形
----	----

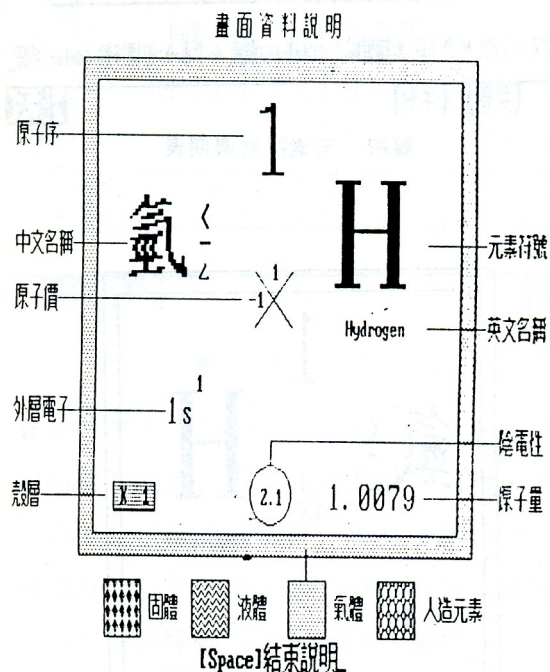
倚天

圖六 氫元素

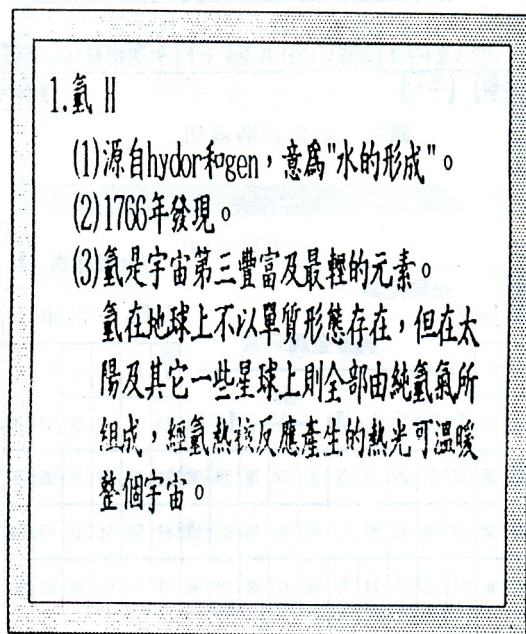
(2) 元素選擇及其特性說明：

(A) 游標選擇：

當畫面出現以上三種週期表其中任何一種時，皆可直接利用游標上下左右移動來選擇所欲讀之元素，如游標位置在圖三之「氫」、圖四之「H」或圖五之「1」上時，鍵入Enter則畫面皆會出現氫元素資料，其內容包括原子序、原子量、中文名稱（含國語注音）、英文名稱、原子價、外層電子、殼層、陰電性（電負度）及元素狀態（由元素外框之圖案區別：固體 液體 氣體 人造元素），如圖六及圖七所示。而且在每一元素畫面之下方列出三種選擇項目：一為〔Enter〕元素說明，二為〔A〕，本圖說明，三為〔Space〕回週期表。如鍵入〔A〕則畫面出現該元素之本圖說明，如圖七所示。當鍵入〔Enter〕，則畫面出現該元素之特性說明，如圖八所示。



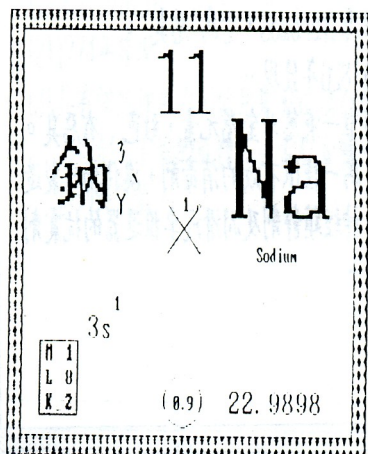
圖七 氫元素之本圖說明



圖八 氫元素之特性說明

而當鍵入〔Space〕，則畫面回到週期表，以供選擇重新鍵入欲讀之元素。茲因篇幅關係無法將109個元素所有畫面（327個）全部顯示出來，而僅以固體元素、液體元素、氣體元素及人造元素等各舉一例各三種畫面顯示出來，固體元素鈉（Na）如圖九、

十及十一所示。液體元素溴 (Br) 如圖十二、十三及十四所示。氣體元素氯 (Cl) 如圖十五、十六及十七所示。人造元素銻 (Np) 如圖十八、十九及二十所示。

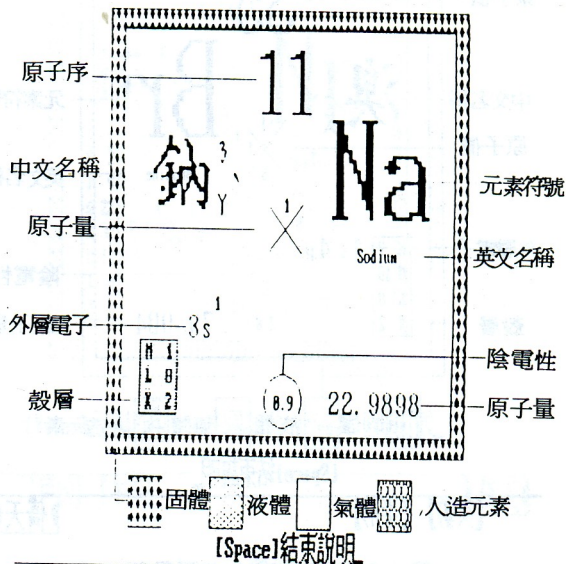


[Enter] 元素說明 [A] 本圖說明 [Space] 回週期表

【英數】【半形】

倚天

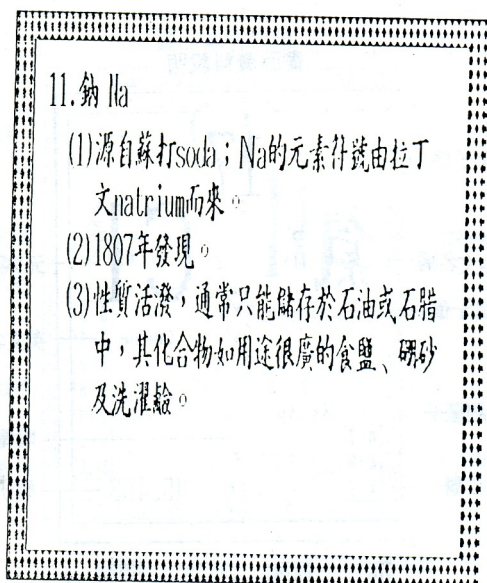
圖九 固態元素鈉 (Na)



【英數】【半形】

倚天

圖十 鈉元素之本圖說明

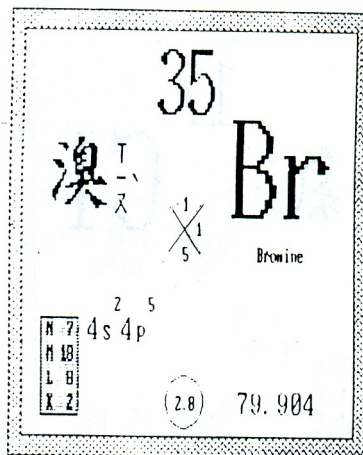


[Space] 回上一畫面

【英數】【半形】

倚天

圖十一 鈉元素之特性說明



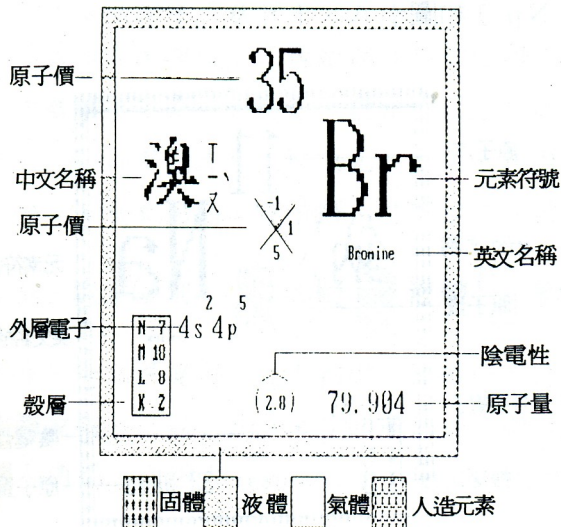
[Enter] 元素說明 [A] 本圖說明 [Space] 回週期表

【英數】【半形】

倚天

圖十二 液態元素溴 (Br)

畫面資料說明

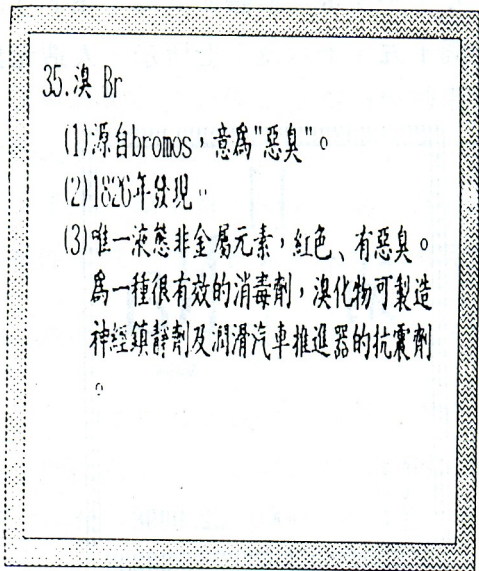


[Space]結束說明

【英數】【半形】

倚天

圖十三 溴元素之本圖說明



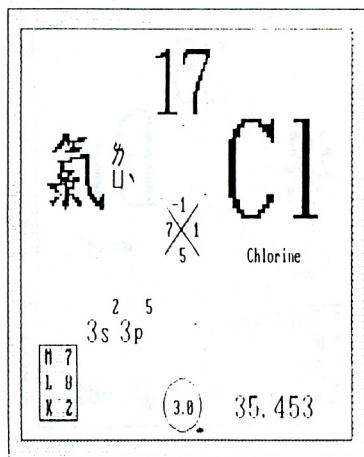
[Space]回上一畫面

【英數】【半形】

倚天

圖十四 溴元素之特性說明

畫面資料說明

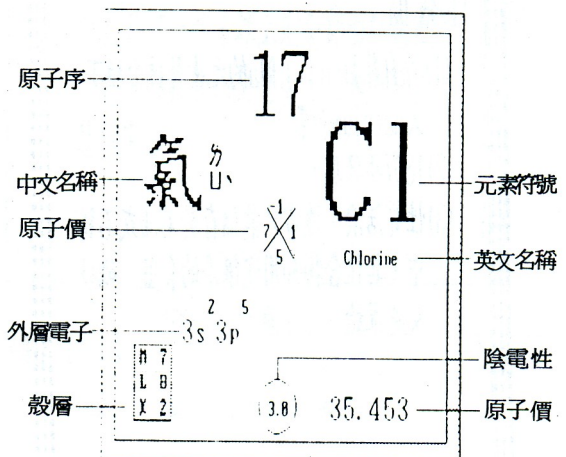


[Enter]元素說明 [Alt]本圖說明 [Space]回週期表

【英數】【半形】

倚天

圖十五 氣態元素氯 (Cl)



[Space]結束說明

【英數】【半形】

倚天

圖十六 氯元素之本圖說明

17. 氯 Cl

(1) 源自 Chloros, 意為 "綠黃"。

(2) 1774 年發現。

(3) 具有強烈作用力, 能用來製造漂白劑、消毒劑, 有毒的氣體。由電解食鹽可收集到純氯氣。

[Space] 回上一畫面

【英數】【半形】

倚天

圖十七 氯元素之特性說明

93

銽 ³/₅ Np

Neptunium

Q 2
P 9
O 22
N 32
M 18
L 8
K 2

4 1 2
5f 6d 7s

(1.3) 237.0482

[Enter] 元素說明 [A] 本圖說明 [Space] 回週期表

【英數】【半形】

倚天

圖十八 人造元素銽 (Np)

畫面資料說明

原子序 93

中文名稱 銽 ³/₅ Np

原子價 ⁵/₃

外層電子 4 1 2
5f 6d 7s

殼層 Q 2
P 9
O 22
N 32
M 18
L 8
K 2

元素符號 Np

英文名稱 Neptunium

陰電性

原子量 (1.3) 237.0482

固體 液體 氣體 人造元素

[Space] 結束說明

【英數】【半形】

倚天

圖十九 銽元素之本圖說明

93. 銽 Np

(1) 源自海王星 Neptune。

(2) 1940 年發現。

(3) 由鈾合成出來的第一種元素, 銽主要是由鈾衰變後的中子產生的。

[Space] 回上一畫面

【英數】【半形】

倚天

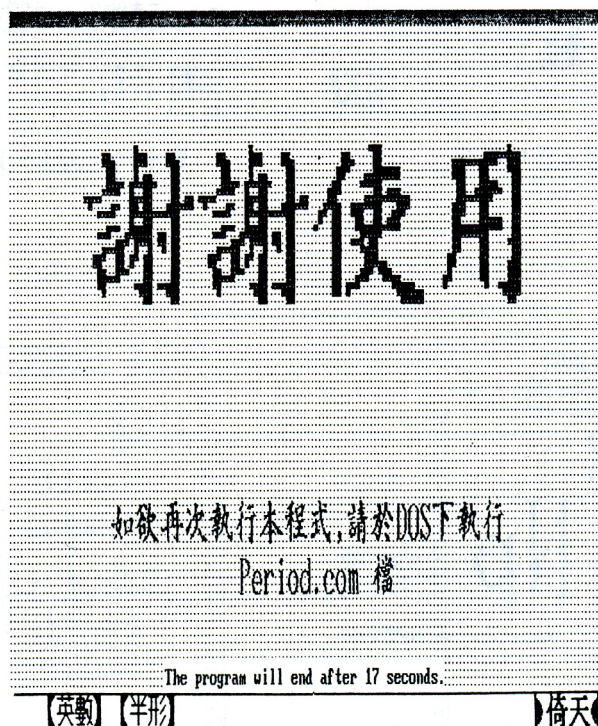
圖二十 銽元素之特性說明

(B) 鍵盤輸入：

當畫面進入任何一種週期表時，便可於鍵入K後，分別在中文名稱週期表下鍵入元素之中文名稱，在元素符號週期表下鍵入元素符號，或者在原子序週期表下鍵入原子序，便可輕易地找到欲讀的元素，然後再鍵入Enter，則該元素之詳細資料便可呈現在螢幕上。

(3) 結束執行：

當某元素讀完後，鍵入〔Space〕則畫面回到週期表，表下方有一選擇項目〔ctrl-F6〕。當輸入此鍵時，即為本檔執行結束，此時畫面會出現「謝謝使用」等字幕，如圖二十一所示。如果想要再執行本程式時，必需再用DOS來執行，或在本檔執行結束後，出現B>時，再鍵入Period，便可回到「週期表畫面」（圖一標題）。



圖二十一 結束執行

(4) 資料修改：

若本檔中需要修改資料時，則需鍵入〔Alt=〕便可執行本檔案之修改，唯需先鍵入本檔案之修改密碼（保密）才可執行。

三、結 論

利用電腦之程式設計，將週期表與電腦結合起來，使週期表及元素之特性能在螢幕上展現出來，使學生對週期表之學習不再感覺到枯燥乏味。然本程式設計程式之過程方面非常繁雜，歷經一再設計、修改、測試後再重新修改程式，希望在設計及製作上能力求結構、內容更為完備，並簡化其操作程序，使成為一具有多功能之元素週期表之電腦軟體，此軟體之設計與製作可供國中、高中職及大學學生在學習元素週期表時，能經由「玩電腦」中來認識週期表及各個元素之特性及應用，以提高對化學學習之興趣。

四、參考資料

1. 方金祥：多用途週期表組合之設計與製作（相片、幻燈片、投影片）。國立高雄師範大學化學系七十八年十月。
2. C.W.Keenan,D.C.Kleinfelter,J.H.Wood.General College Chemistry 6th.ed. 歐亞書局。六十九年八月。
3. 高正峰：中英文文書處理專輯。松崗電腦圖書公司，七十七年版。
4. 黃學賢：PC BASIC 程式與檔案應用設計。松崗電腦圖書公司，道明出版社七十九年八月。
5. 徐明義譯：TURBO PASCAL程式設計。波前電腦管理圖書有限公司。七十六年九月。
6. 王安邦編著：TURBO PASCAL程式設計探討。儒林圖書有限公司。七十五年三月。
7. 倚天中文系統使用手冊：倚天資訊股份有限公司。七十八年三月。
8. 溫嘉榮、邱乾輝編著：電腦輔助教學理論與程式設計實務。松崗電腦圖書公司。七十七年十一月。
9. 魏和祥：化學新元素與週期表。科教月刊第四十四期，第卅二頁，七十年十一月。
10. 國立編譯館：化學命名原則。七十四年九月教育部公布。