



巨研科技股份有限公司  
Great Engineering Technology Corporation

Initialization: Instrument 2

ChemStation  
Rev. A.09.01 [1206]  
Copyright ©Agilent Technologies 1990-2001

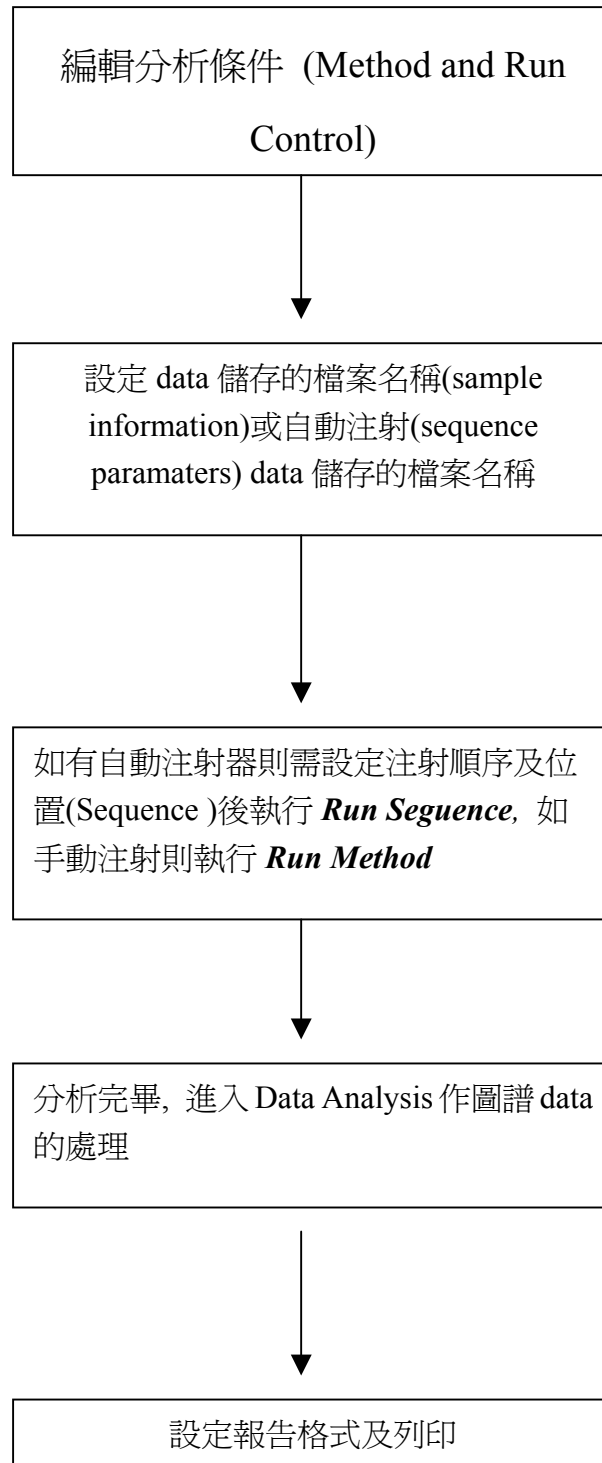
Initializing: Data Analysis

**Agilent ChemStation  
for LC and LC/MS systems**  
[www.agilent.com/chem](http://www.agilent.com/chem)

**Agilent Technologies**

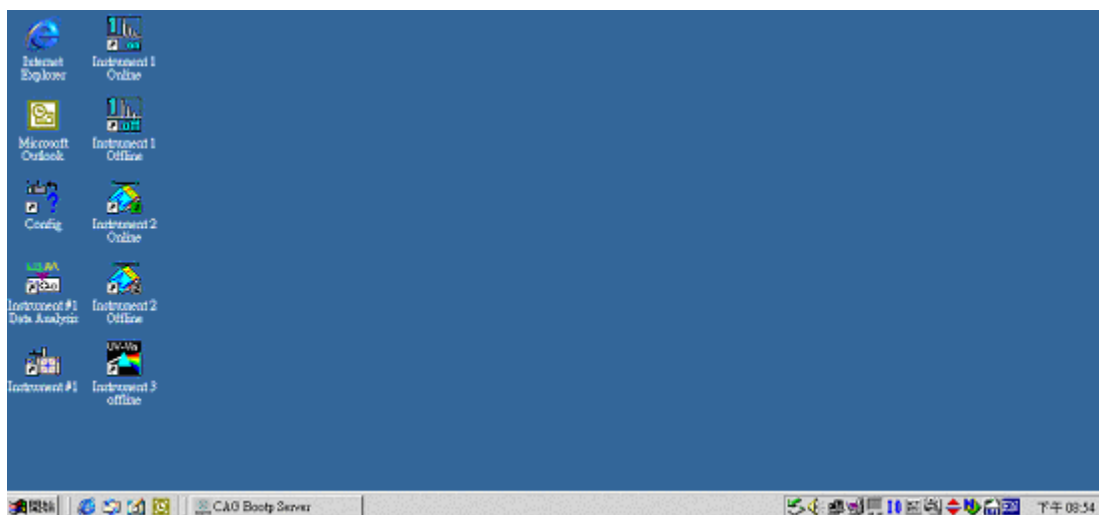
*Agilent 1100 LC*  
化學工作站  
簡易中文操作手冊

## Agilent 1100 Series LC ChemStation 操作流程

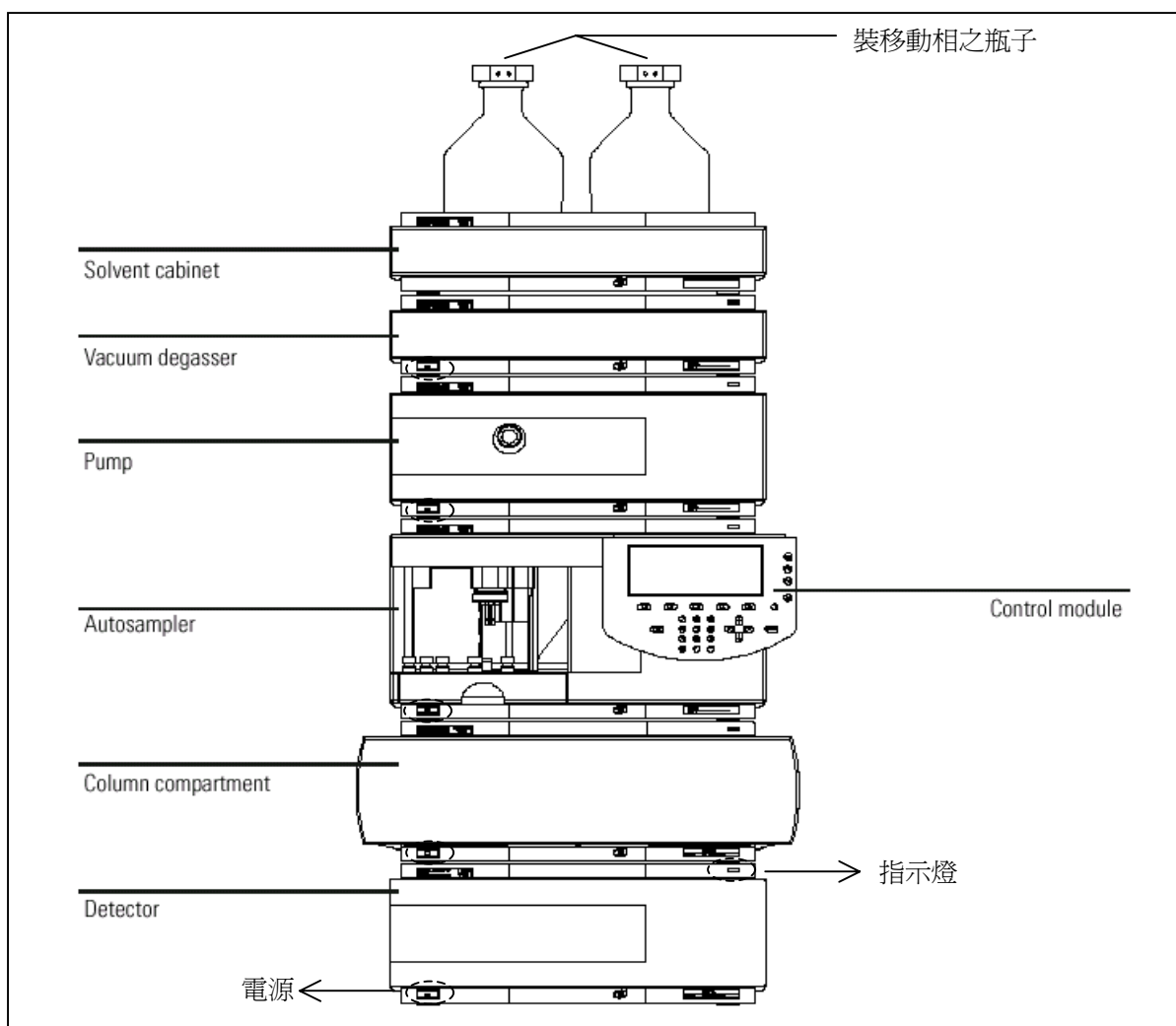


## 一、開機

1. 將電腦電源打開，進入電腦作業系統(此處以 Win 2000 為例)，log in 後系統中會有一 CAG Bootp server 會自動開啓，切勿關閉，否則會造成 LC 與電腦無法連線。



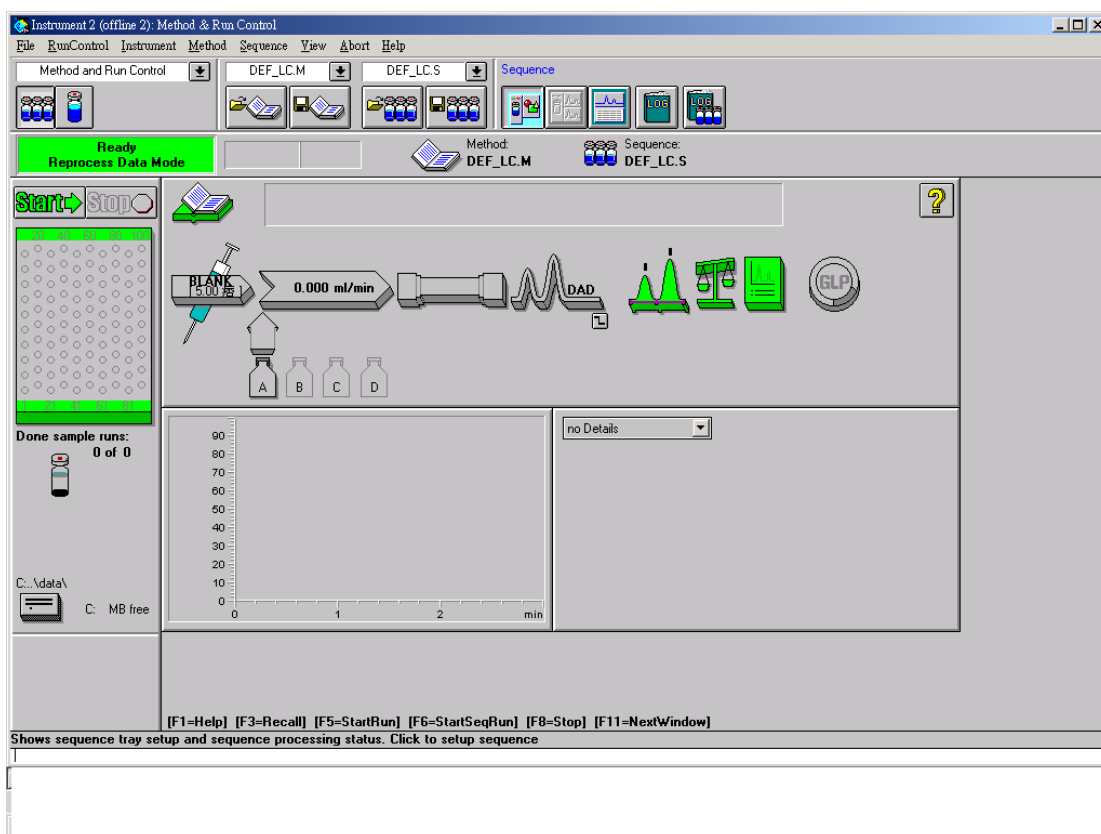
2. 將 LC 所有模組(Degasser, Pump, Autosampler.....等)之電源(位於各模組之左下方)打開，並使各模組進行自我測試。



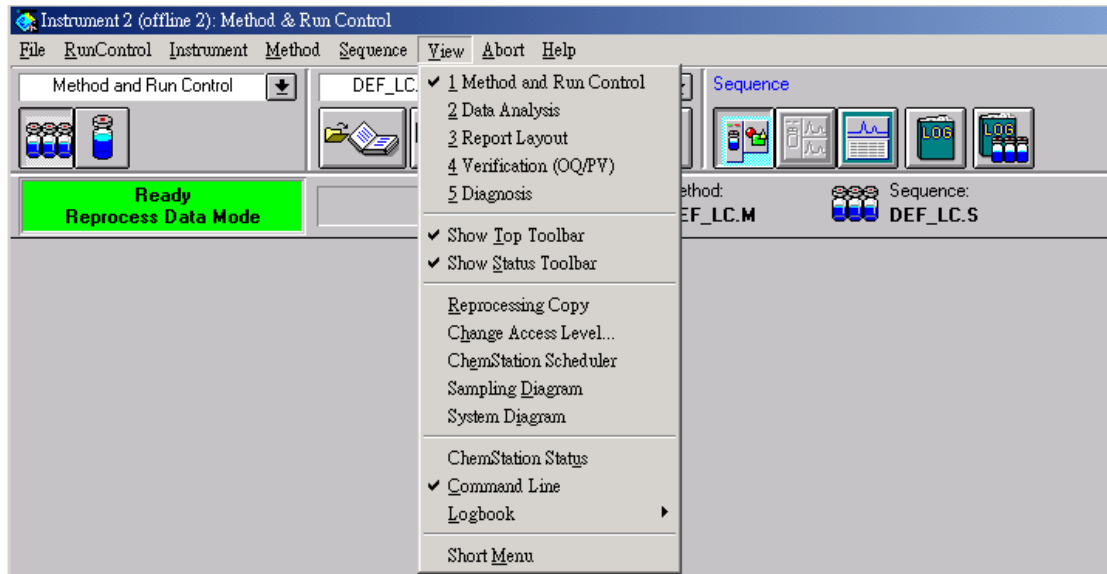
3. 待 LC 自我測試完成，於系統桌面上點選 LC on-line 程式  
或於 Start (開始功能表)中執行 LC Chemstation 程式。



4. 進入 Chemstation 程式後畫面如圖，此畫面為主畫面(*Method & Run Control*)。



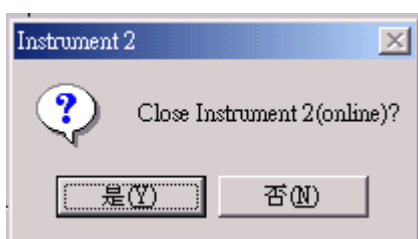
5. 若畫面非上圖所示，則從視窗上方功能表選擇 *View*→ 1 *Method and Run Control* 以及 *Sampling Diagram* 和 *System Diagram* 即可。



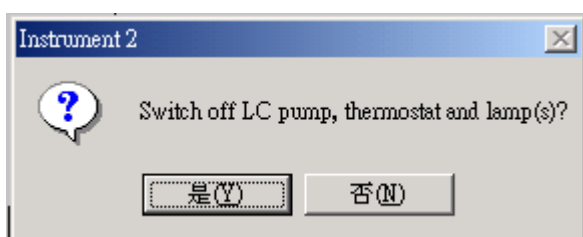
6. 在 System Diagram 畫面中啓動所有模組。當各模組之條件設定好或載入欲分析之方法後，待 LC 穩定即可施打樣品。如何設定方法、施打樣品及資料分析將於後一一介紹。

## 二、關機：

1. 當分析之工作完成，欲將 LC 關機，可在 System Diagram 中將所有使用之模組 off 後關閉 Chemstation，詢問是否確定離開程式，按**是(Y)**離開 Chemstation 程式。



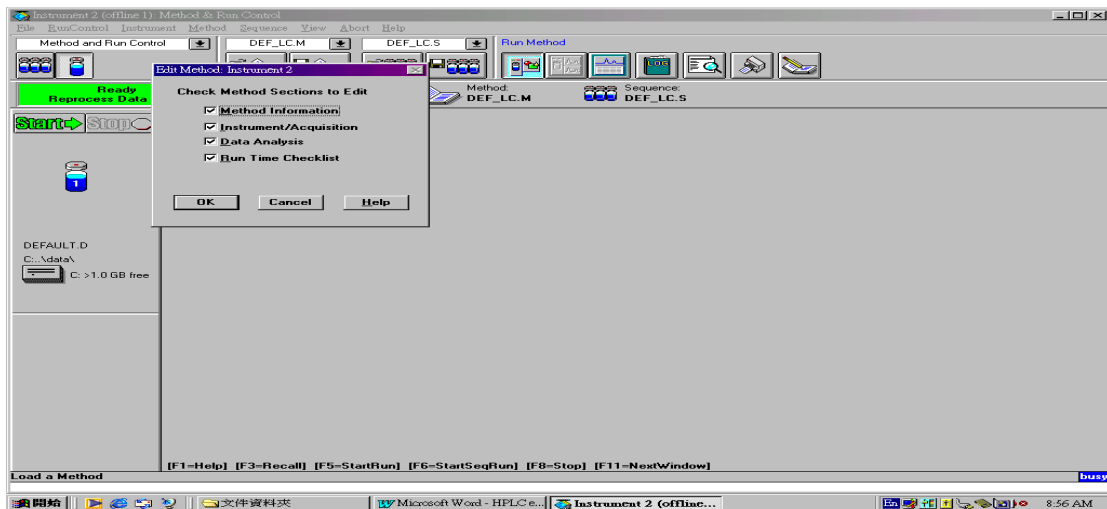
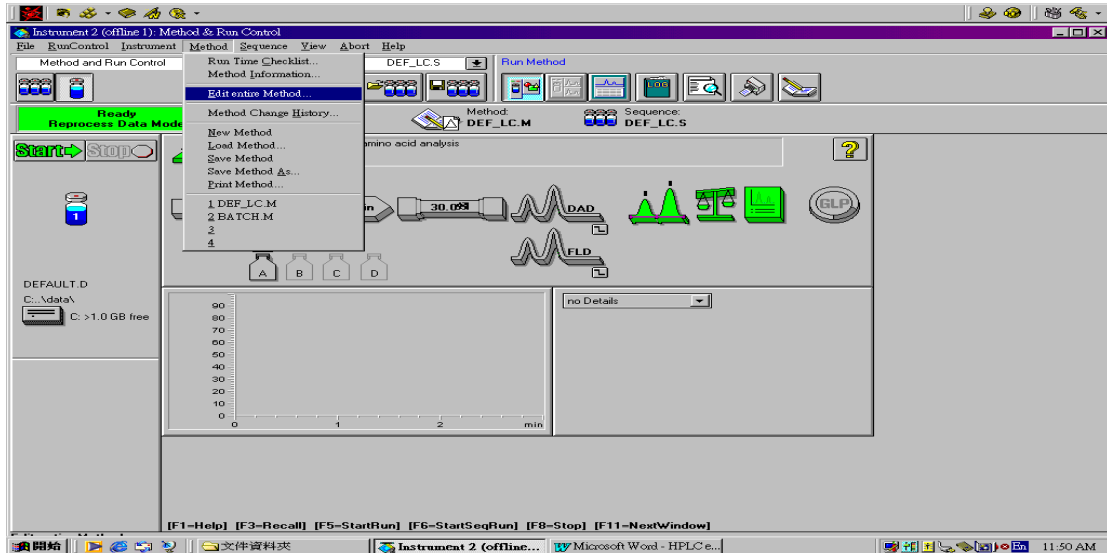
2. 或直接關閉 Chemstation On-line 視窗，在詢問完是否確定離開程式後，會跳出視窗詢問是否要停止 Pump、Oven 之控溫及 Detector 燈源。



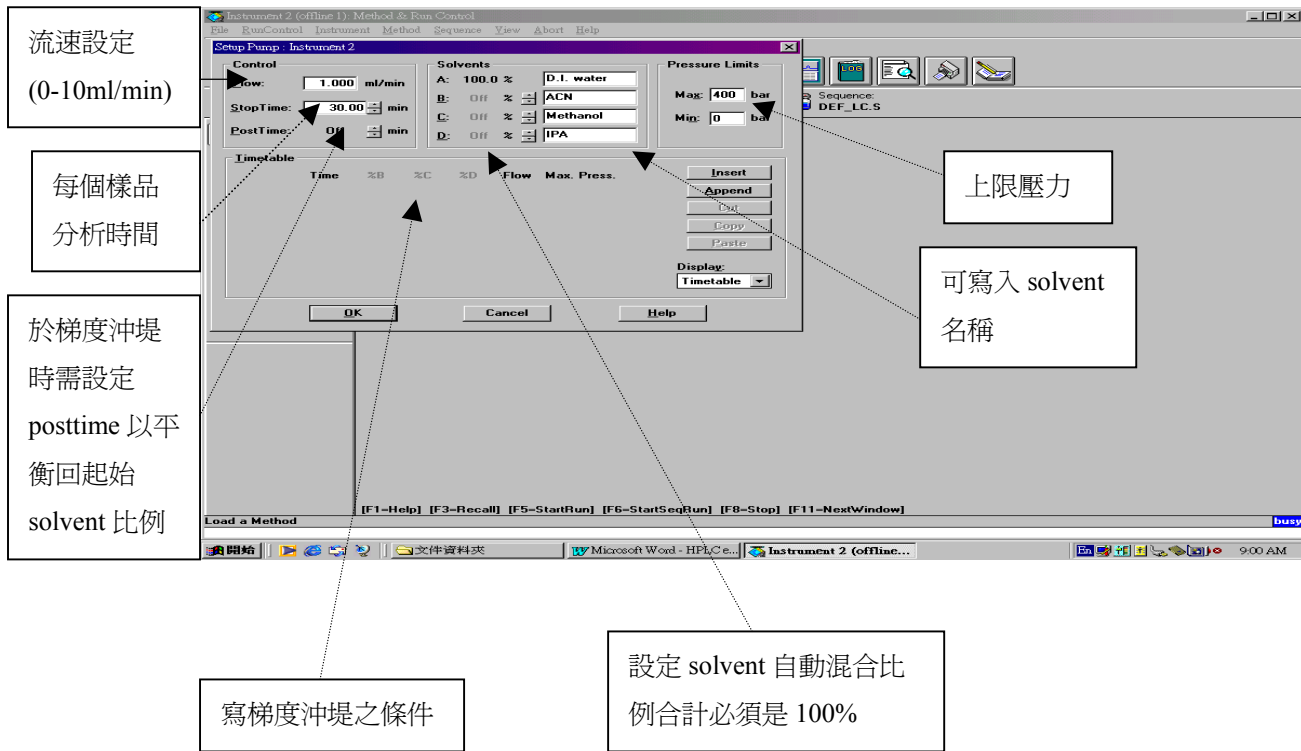
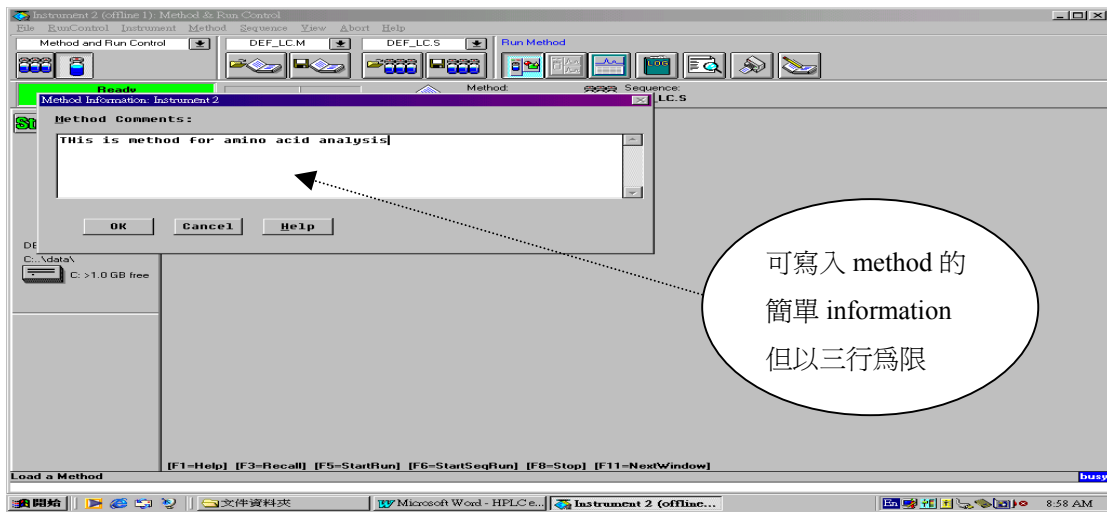
3. 按**是(Y)**，停止所有模組並離開 Chemstation 程式。
4. 關掉所有模組之電源，如此便完成關機程序。

### 三、編輯完整方法

#### Edit entire Method

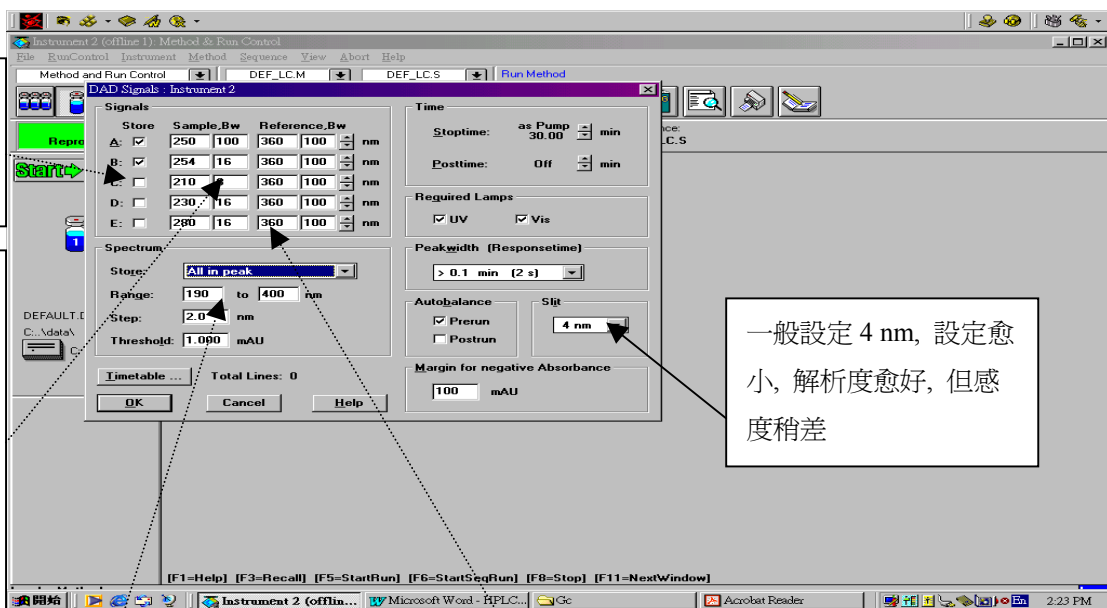
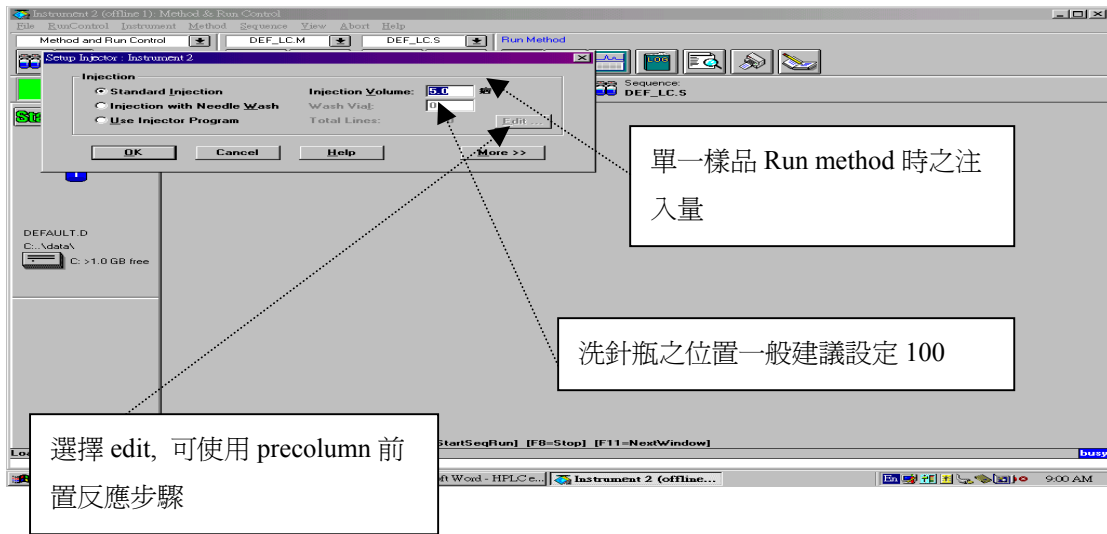


當須設定一個全新方法時，可從 Edit entire Method 進入，可編輯一個包含 method information，儀器參數，收取 data，data 分析處理，Run Time Checklist 及報告格式；在 Method and Run Control 中，進入 Method\Edit entire Method，首畫面如上圖



上圖為方法之 information 或任何意見, 下圖為設定 pump 之畫面, 當上限壓力設定 200 bar 才允許設定流速 10 ml/min, 如設定上限壓力 400 bar 則流速僅能設定 5 ml/min, 在圖示上之各個參數設定好以後, 選擇 ok 鍵然後到下一畫面即可





上二圖示於設定好參數後選 ok 到下一畫面

設定左邊溫度

可設定不同 program 溫度

右邊可設定不同溫度或和左邊一樣

設定任何溫度均可進行分析

溫度在設定值加減 0.8 度可進行分析

加裝 column switching valve 時才用

此為 LC/MSD 專用，用於串接不同偵測器時，對於相同之成份能校正於同一 R.T 值

此功能較不常用，直接按 OK 即可

儲存積分設定於方法並跳出

選擇已有的積分條件

拷貝方法中之積分常數並覆蓋之

於積分設定中加入新的欄位及功能

於積分設定中刪除欄位

放棄並跳出本畫面

顯示訊號與積分表的關係

積分常數表

以面積大小及高度來篩選 peak

Time	Integration Events	Value
Initial	Slope Sensitivity	1
Initial	Peak Width	0.04
Initial	Area Reject	1
Initial	Height Reject	1.7
Initial	Show	OFF

此積分參數先以面積大小及高度來篩選 peak, 如果仍不理想可改變 slope 及 peak with

### (報告格式設定) Specify Report

報告直接以列表機列印

報告顯示於螢幕

報告以檔案格式表示

打 V 表示要選取的项目

New in Rev. A.06!

未詳述部分請參閱 Help

Quantitative Results

Calculate: Percent (以何種方式作檢量計算 (如%、ESTD、ISTD))

Based On: Area (以何種條件作基礎 (如面積、高度))

Sorted By: Signal (以何種條件儲存 (如訊號、滯留時間) 訊息之相關編輯)

File Type

.TXT  .WMF

.DIF  .CSV

.XLS  .HTM

Style

Report Style: Short (報告格式設定)

Sample info on each page (於每頁報告中加入樣品資訊)

Add Chromatogram Output (加入列印譜圖)

Add Summed Peaks Table (加入相關波峰表)

Report Layout For Uncalibrated Peaks

Separately  With Calibrated Peaks  Do Not Report

Chromatogram Output

Portrait (以直式方式列印)

Landscape (以橫式方式列印)

Multi-Page (Landscape) (以多頁橫式方式列印)

Size (指所列印譜圖佔紙張之大小) % of Page

Time: 100 (譜圖之時間軸—X 軸)

Response: 40 (譜圖之訊號軸—Y 軸)

Pages: 1

TXT: 為一般文件格式檔

DIF: 為 Data interchange format 檔

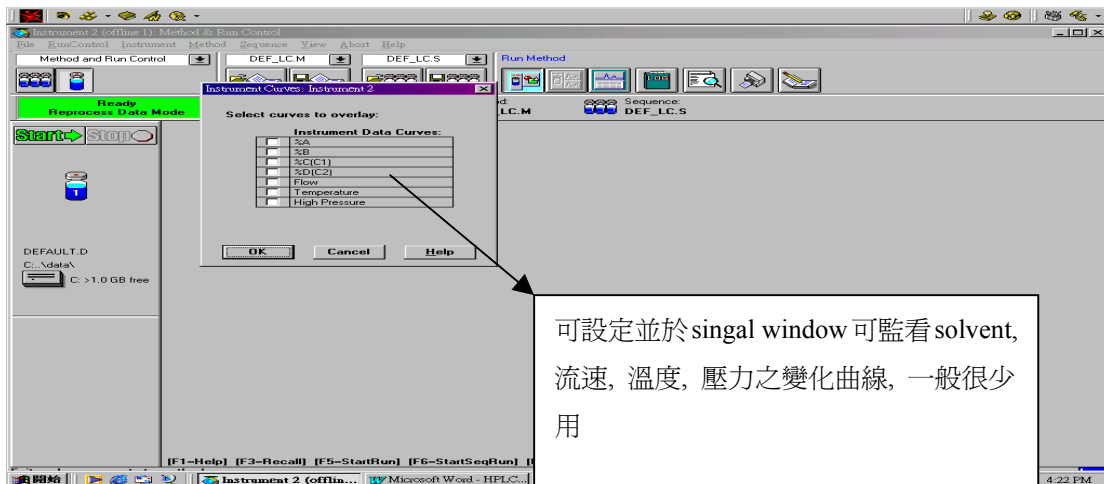
XLS: 為寫 Micro 送出變數檔專用

WMF: 為 Microsoft Media file 圖形格式

CSV: 為 Excel 格式

HTM: 為網路傳輸檔案

此為設定報告型式, short 型式為最簡短報告



### Run Time Checklist 分析檢查處理表

此兩項一定要選, 其餘部分參考 Help

預留給寫 Macro 之人員用

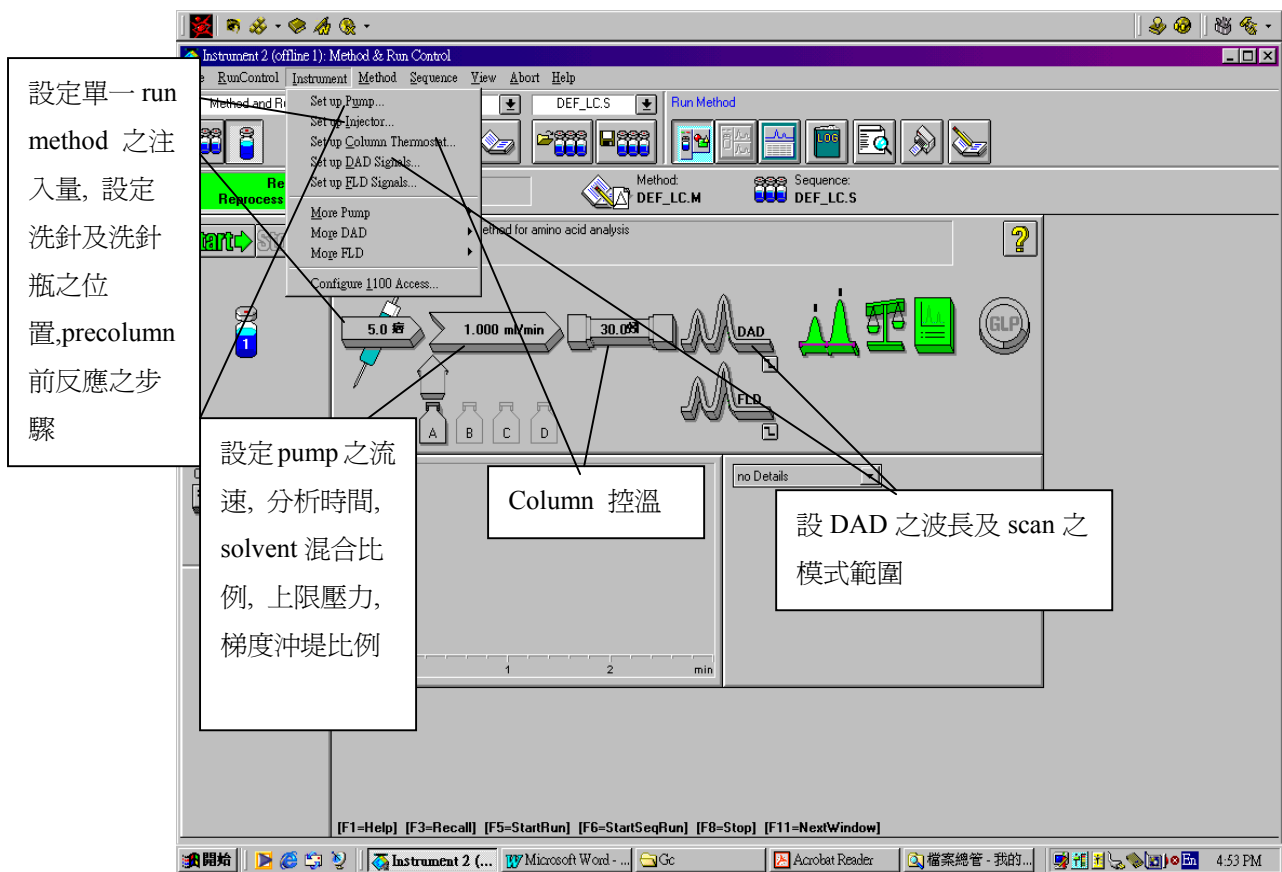
資料彙集

標準 chemstation 分析

Analysis Method for Second Signal: 保留早期 chemstation 分析 第二條 calib. Table 用

將檢量線與資料存在一起

到此一畫面, 選擇 OK, 完整方法設定完成



如果要由舊有方法進行修改, 則可由進入 **Method and Run Control** 之各小圖示來修改

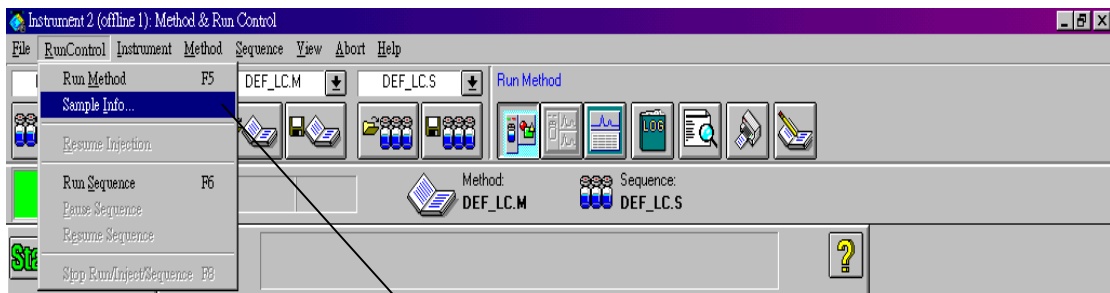
## 四、注射樣品(Sample Information)

當編輯方法完畢後，再來便是樣品注射之相關設定，一般而言，樣品施打可分為單一樣品注射及連續自動注射(sequence)，以下便就此兩種不同方式做其樣品注射之介紹

### A. 單一樣品注射

方法設定為單一樣品注射時(方法之相關設定可參閱編輯方法)，注射前需設定相關條件，包括有操作者名稱(Operator Name)、樣品之檔案名稱(Data filename)、樣品名稱(Sample name)、註解(Comment)等等設定，以下便一一說明。

1. 首先於 **Method & Run Control** 中選擇 **RunContrl** 進入 **Sample Info.**，畫面如下，填入**操作者姓名**(Operator Name)，而 **Data file** 為施打樣品所儲存的位置及檔案名稱，檔案儲存可分為**自動跳號**(Prefix/Counter)及**手動輸入**(Manual)；自動跳號為一 8 位字元結合檔案，分為**字首**(Prefix)及**跳號**(Counter)，其檔案名稱會隨每次注射樣品而自動跳號，例如字首填入 6 位字元(如 sample)則跳號便只有兩位字元(00)，其檔案名稱便成為 sample00，下次注射樣品便自動跳號 sample01，以此類推。而手動輸入(Manual)便須於每次注射樣品前自行輸入檔案名稱，若忘記輸入則檔案會被覆蓋。其次便是**檔案儲存之根目錄**(Subdirectory)，可指定欲儲存之根目錄。另外**樣品參數**(Sample Parameters)則可依所需自行填入，如填入**樣品名稱**(Sample Name)等等。



操作者姓名 ← Operator Name

檔案名稱自動跳號 ← Prefix/Counter

檔案名稱手動填入 ← Manual

檔案儲存之根目錄 ← Subdirectory

注射樣品名稱 ← Sample Name

僅使用於 ESTD% 及 ISTD% 一般以原始設定即可 ← ISTD Amount

使用於以內標準品計算方式 ← Comment

Signal 1: DEFAULT.F.D → 注射樣品之檔案名稱

Signal 2: DEFAULT.B.D → 可自行填寫檔案名稱

Path: C:\HPCHEM\1\DATA\

Sample Parameters: Front Back Vial: 1 (blank run if no entry)

Sample Amount: 0 Multiplier: 1

ISTD Amount: 0 Dilution: 1

Comment: 可依所需為注射樣品作註解

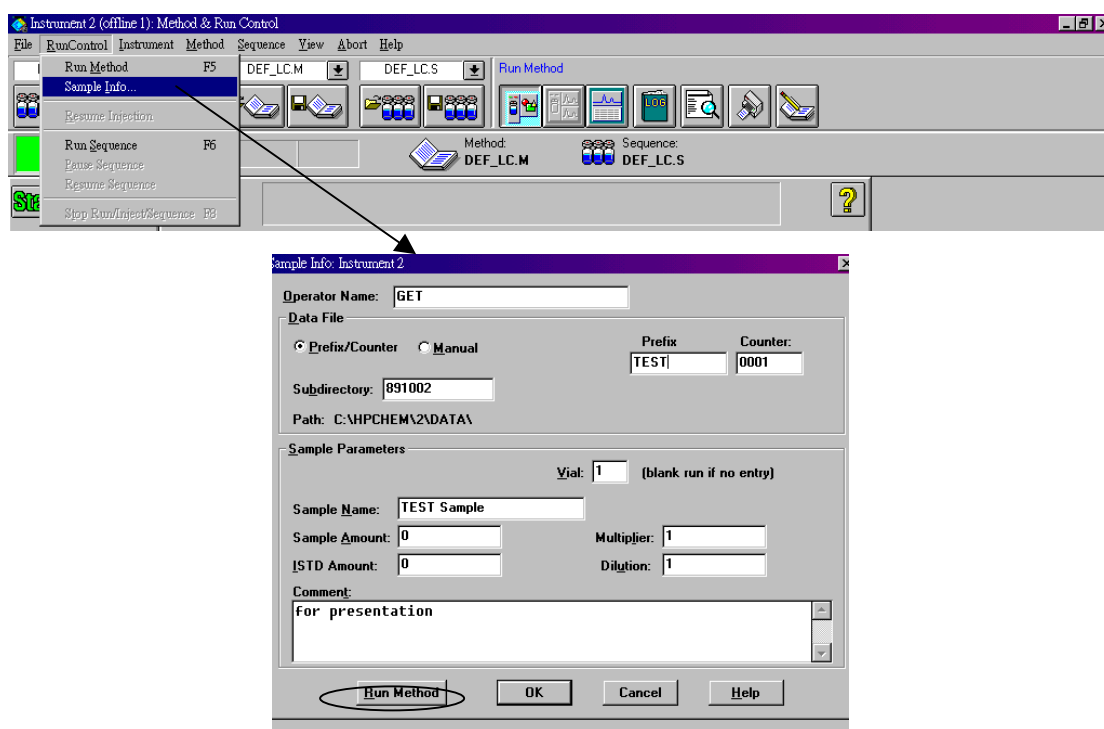
字首 跳號

Prefix Counter

Signal 1: SIG1 0001

Signal 2: SIG2 0001

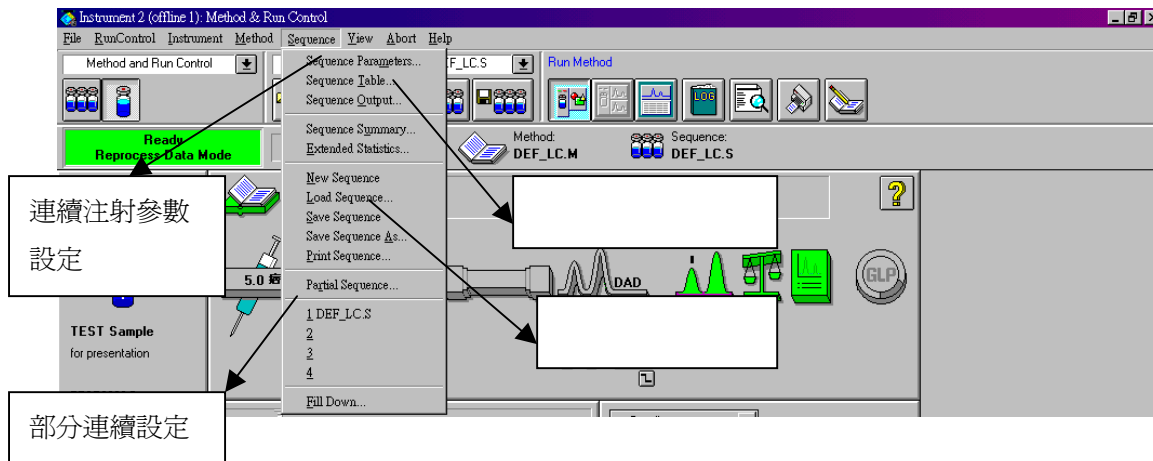
- 以下圖為例，其操作者(Operator Name)為 GET，檔案名稱為 TEST0000.D(下次注射樣品檔案則為 TEST0001)，所儲存之根目錄(Subdirectory)為 891002，檔案儲存位置在 C:\HPCHEM\2\DATA\891002\TEST0000.D，而其樣品名稱(Sample Name)為 TEST Sample，註解為 For Presentation!。如此便完成注射樣品前之樣品設定(Sample Information)，待準備就緒後(系統呈現 **Ready**)便可注射樣品，可於相同畫面下按 **Run Method**，或跳出畫面作相關檢查後，於 **RunControl** 中選擇 **Run Method**，然後便可注射所設定之樣品，即開始收集所設定方法之資料了，如此便完成單一樣品注射。



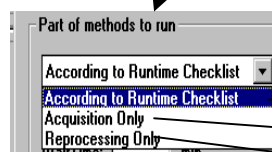
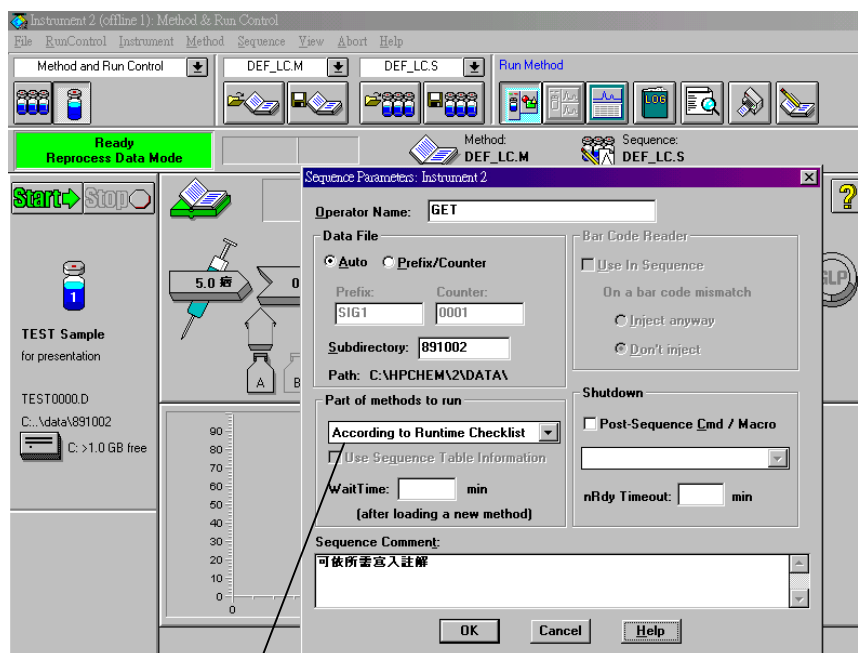
## 連續自動注射(Sequence Injector)

欲使用連續自動注射器(Sequence ALS Injector)時需具備自動注射器，一般自動注射器為使用作大數量樣品注射，故常設定連續(Sequence)注射，以下便簡易說明連續(Sequence)注射設定。

- 一般較常用連續(Sequence)注射部分有：連續注射參數設定(Sequence Parameters)、連續注射樣品設定(Sequence Table)、載入\儲存連續注射(Load\Save Sequence)、部分連續注射(Partial Sequence)等等，以下便就其相關性作介紹。



2. 進入連續注射參數設定(Sequence Parameters)後，畫面如下，填入操作者名稱 (Operator Name)、Data File 設定部分可參閱單一藥品注射，惟 Auto 設定規則部分可參閱 Help；另外 Part of methods to run 部分，一般選 According to Run Checklist 即可。



- 含資料收集、積分、檢量線計算、報告等等
- 僅作資料收集，不作相關計算及報告
- 僅將已有資料作積分、檢量線計算、報告



3. 進入連續注射樣品設定(Sequence Table)，畫面如下，**Currently Running** 指目前正在分析的狀態，其中可監看 Line、Method、Vial、Inj 等等；另外下方數欄依所欲分析之條件填入，如填入 **Vial**(所欲注射之樣品位置)、**Sample Name**(施打樣品之名稱)、**Method Name**(所分析之方法)、**Inj/Vial**(樣品施打幾次)、**Sample Type**(以何種樣品型式分析)、**Inj Volume**(注射量)等等欄位內容，一般填入上述條件即完成連續注射樣品設定，其餘部分若欲知詳情可參閱 **Help**。

第?行命令 使用何種方法 注射第?瓶樣品 目前正在分析第?瓶樣品

Sequence Table: 6890 GC

Currently Running (監看目前正在分析的狀態)

Line:  Method:  Vial:  Inj:

Injector  Front  Back  
前面注射器 後面注射器

Sample Info  
可依所需加入註解

Line	Vial	Sample Name	Method Name	Inj/Vial	Sample Type	Cal Level	Update RF	Update RT	Interval	Sample Amount	ISTD Amount	Multiplier	Dilution	Datafile	Inj Volume
1					Sample										

樣品注射量  
樣品型式  
每瓶樣品施打幾次  
填入所欲分析之方法  
填入樣品名稱  
施打第?瓶樣品  
第?行命令

插入另一行  
刪除一行  
拷貝一行  
貼上一行  
加入另一行

Insert Cut Copy Paste Append Line

Insert Vial Range... Run Sequence Load Bar Code

Vial (leave empty for a non-injection blank)

插入樣品範圍 開始保連續注射設定

Insert Vial Range

Select a range of vials to insert into the current sequence.

Method Name   
所分析之方法

From Vial  To Vial

Injections per Vial  Injection Volume   
樣品注射量  
每瓶樣品施打幾次

Sample Name  Sample Amount  ISTD Amount  Multiplier  Dilution

OK Cancel Help Short <<

4. 由上述說明完成下表設定，如第一行命令(Line 1)為施打第 3 瓶樣品(Vial 3)，所施打之樣品名稱(Sample Name)為 blank，使用的方法 (Method Name) 為 TEST，而此樣品僅施打一次(Inj/Vial)，其型式為 Sample(指為一般不知其濃度樣品)，注射量為 1.0ul；而第二行命令(Line 2)為施打第 4 瓶樣品(Vial 4)，所施打之樣品名稱(Sample Name)為 test-2，使用的方法 (Method Name) 為 TEST，而此樣品為施打二次(Inj/Vial)，其型式為 Sample(指為一般不知其濃度樣品)，注射量為 10ul；以此類推，可就自己實驗特性做連續注射設定，若欲知詳情可參考 Help。

## 五、資料分析處理(Data analysis)

一般資料收集(Data Acquisition)完後會產生其相關資料檔案(Data file)，化學工作站(Chemstation)提供一資料處理的程式，能算出其樣品濃度或所欲了解的資訊，但首先便需製作檢量線，當然一個方法只能一有一個檢量線程式，所以在作檢量線之前，必先確認此方法再做適當的檢量線。以下便以最常用之外標準檢量線(ESTD)及內標準檢量線(ISTD)做簡單介紹。

A. 首先為進入資料分析(Data Analysis)畫面，由 **View** 中選擇 **Data Analysis** 進入主畫面(如圖 1)

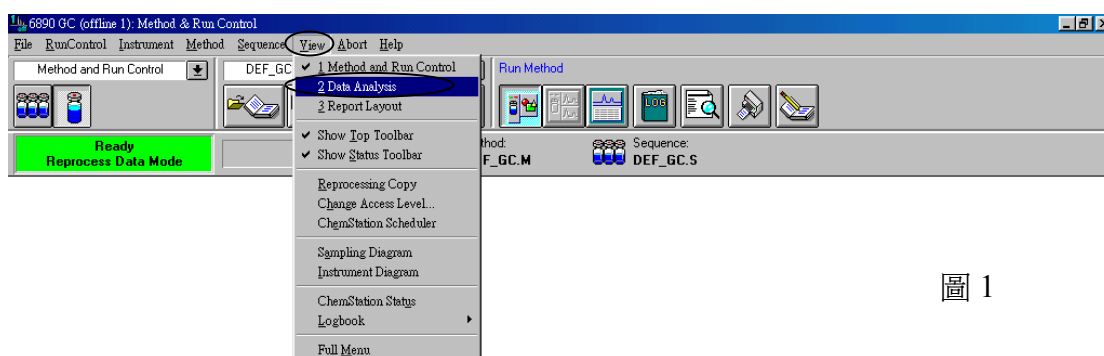


圖 1

B. 其資料處理主畫面如圖 2，以下便以化學工作站(Chemstation)之展示(Demo)檔案為例，分別作外標準檢量線(ESTD)及內標準檢量線(ISTD)介紹。

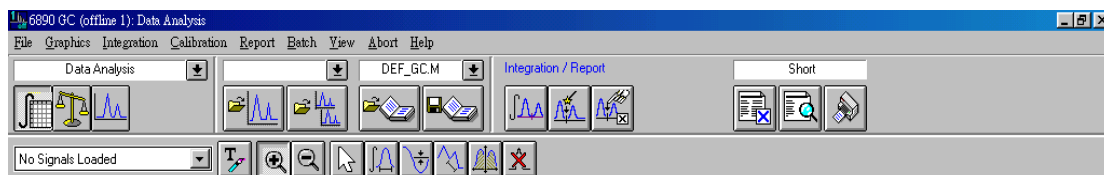
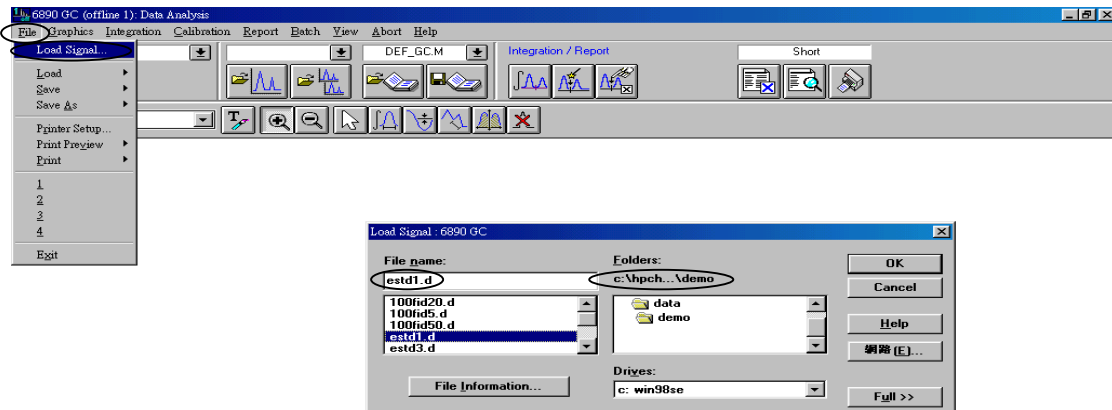


圖 2

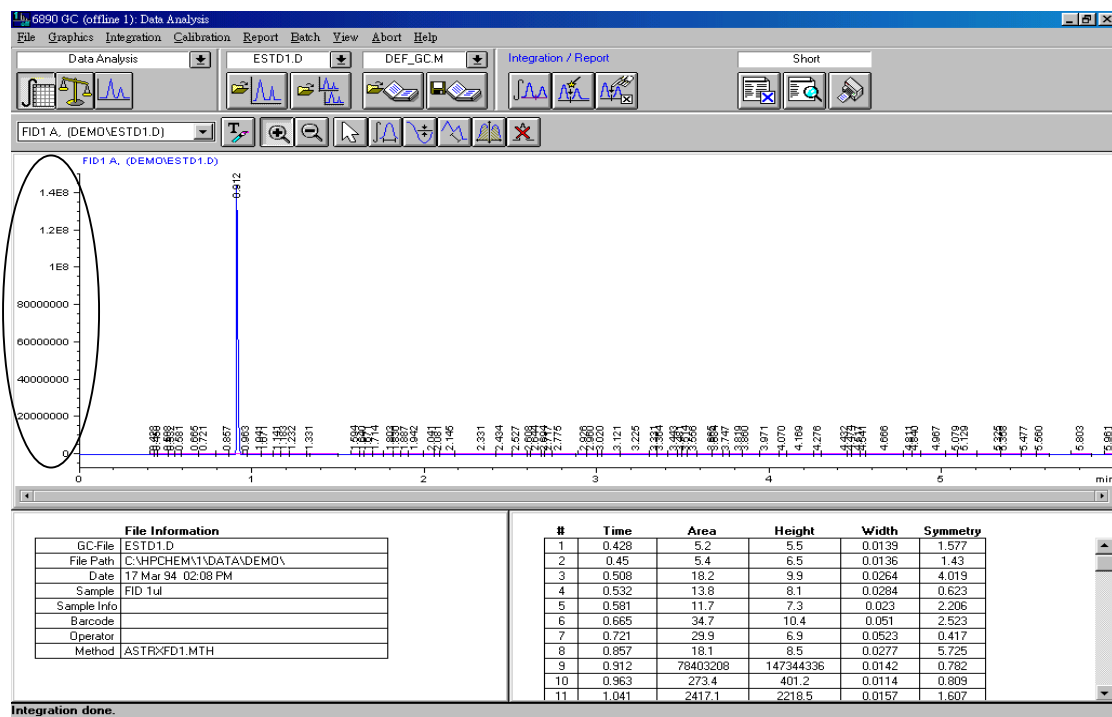
## 外標準檢量線(ESTD)

1. 進入資料分析畫面後，便需載入所屬標準品之資料檔案，以本例而言其檢量線之標準品檔案在 **C:\Hpchem\1\data\demo\estd1~3.d** 中，所以便需由 **File** 進入 **Load Signal** 後，選擇其標準品檔案(**C:\Hpchem\1\data\demo\estd1.d**)，如下圖所示。

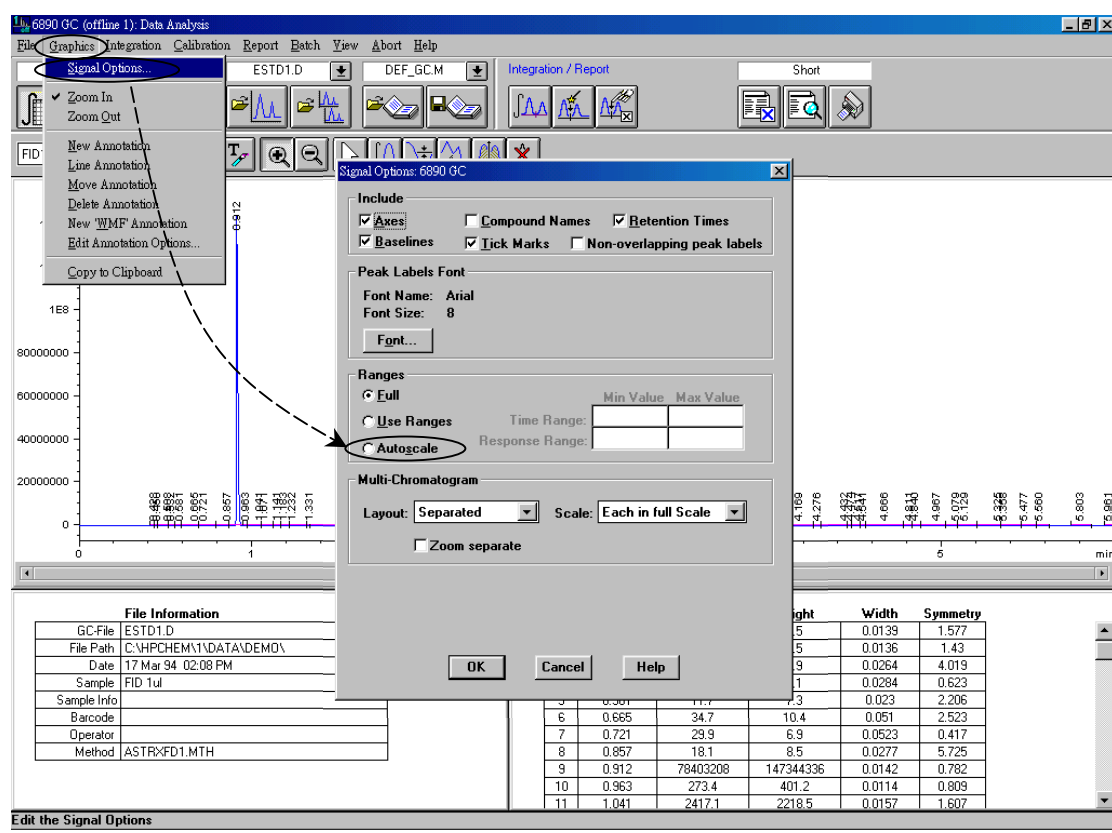


[F1=Help] [F3=Recall] [F5=StartRun] [F6=StartSeqRun] [F8=Stop] [F11=NextWindow]  
Load Signal(s) and Spectra of a Data File

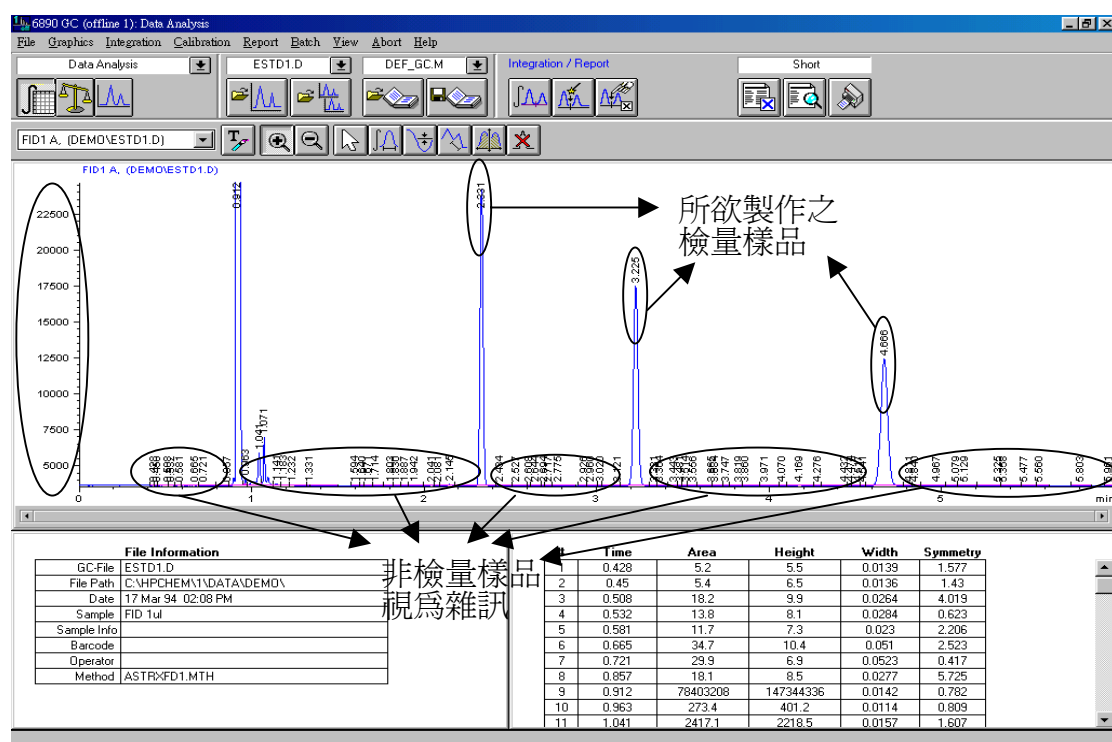
2. 進入後其畫面如下，因其 Y 軸是採最大之波峰為主，故此譜圖看不出那些是欲做檢量線之標準品，需做少許設定及積分設定以利檢量線製作。



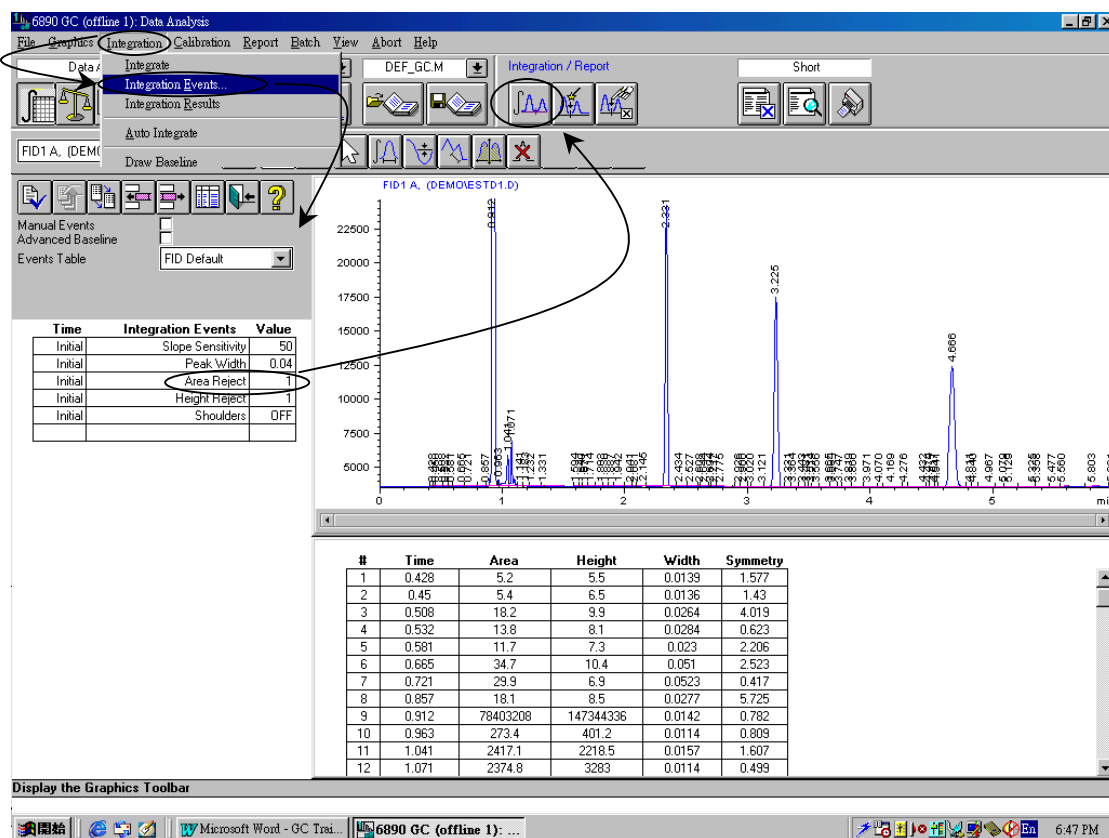
- 調整 Y 軸參數於 **Graphic** 中選擇 **Signal Option**，進入畫面後再於 **Ranges** 中選擇 **Autoscale**，便可自動調整 Y 軸參數，或亦可選擇 **Use Ranges** 自行設定 Y 軸(訊號值大小)之範圍與 X 軸(分析時間)之範圍。



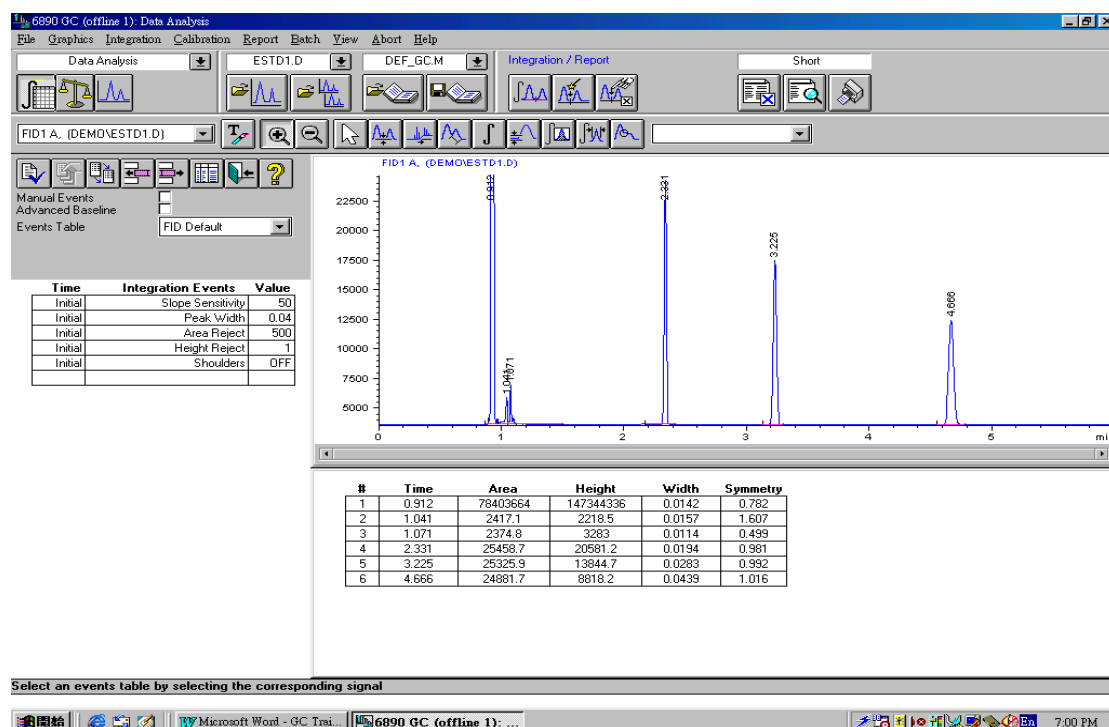
- 使用 **Autoscale** 後便如下圖，其 Y 軸範圍已改變，可清楚看出所欲做檢量線之物質，但因其雜訊過多，於後續作檢量線會有稍許影響，故需作積分之設定。



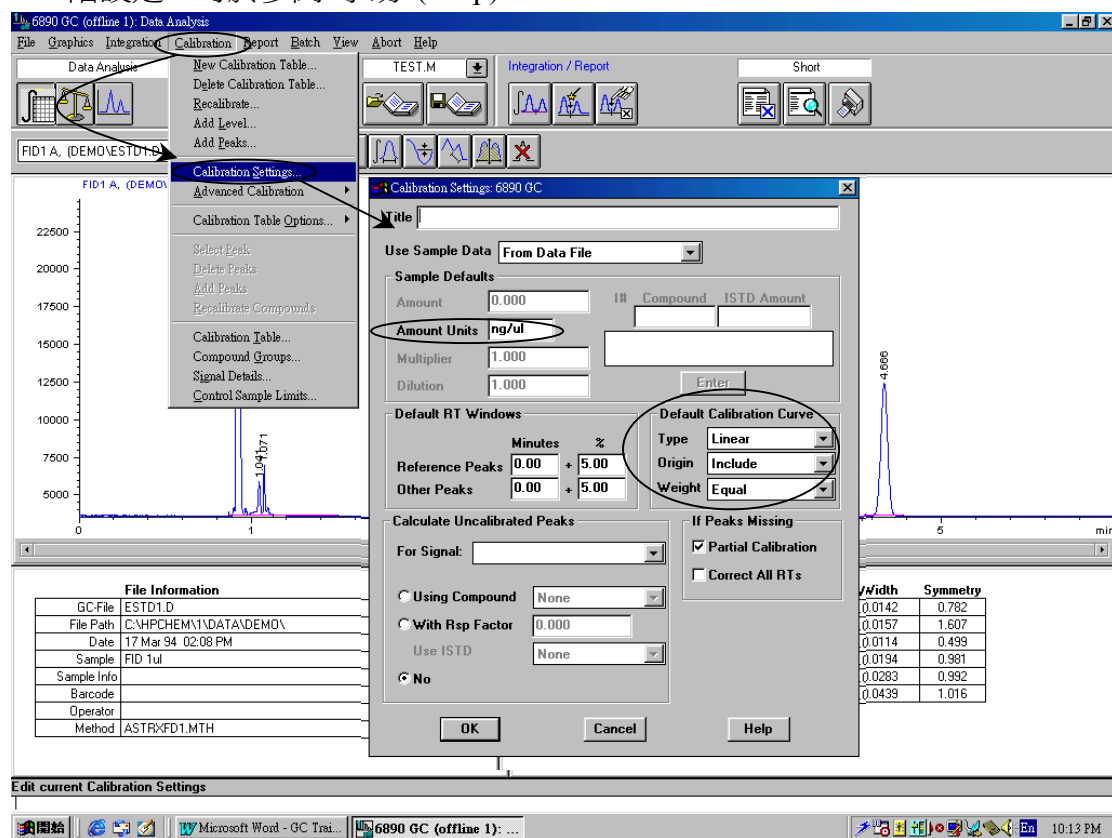
5. 積分設定於 **Integration** 中選擇 **Integration Events...**，積分設定主畫面於左中部分，選擇 **Area Reject** 設定為 500，並於 **Integration** 中選擇 **Integrate**。



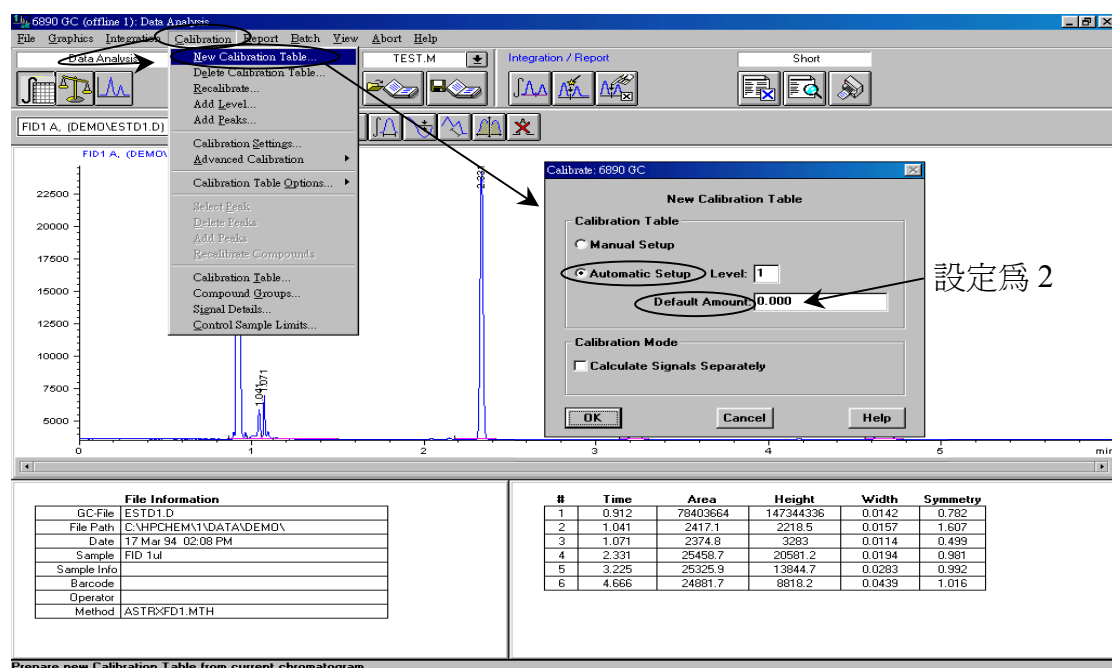
6. 積分完成後便如下圖，此動作作為減少非標準樣品 Peak 之影響，**Area Rejec** 設定值多寡則視其所需。



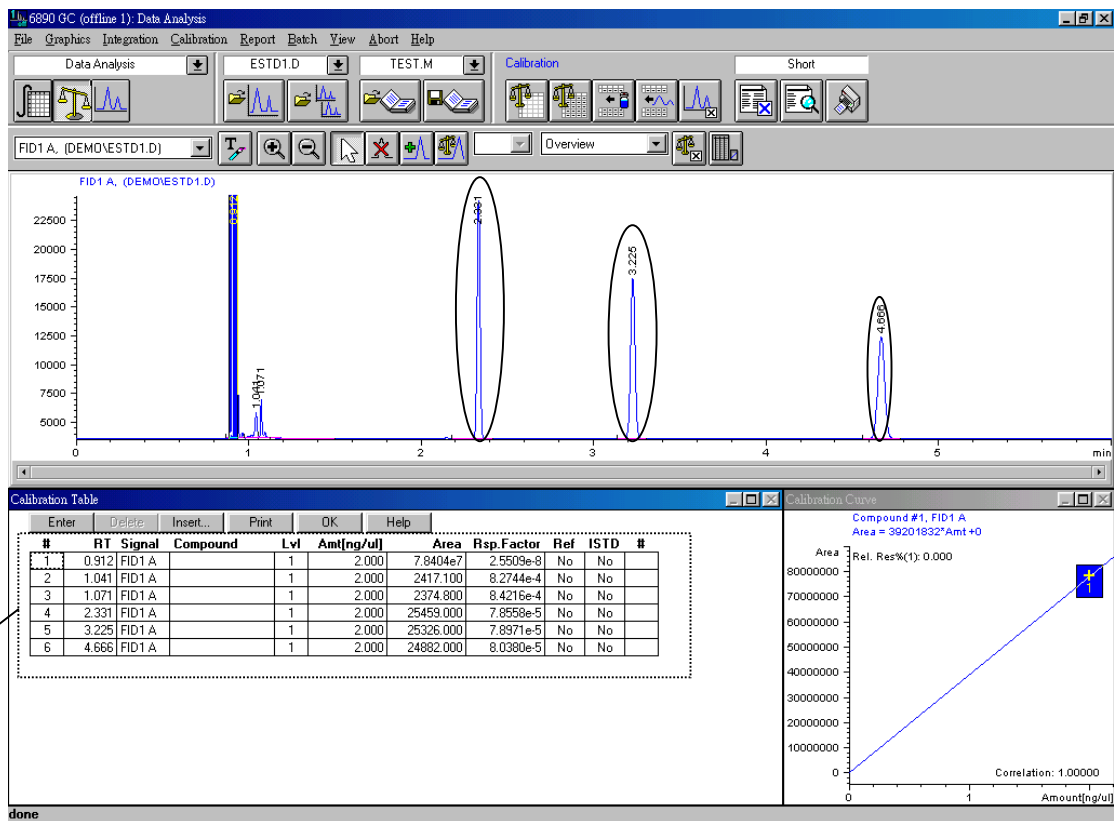
7. 當設定完成後，先於 **Calibration** 中選擇 **Calibration Settings**，設定所相關之參數，如濃度單位、檢量線型式等等，一般以原始設定即可，倘若欲知更高階設定，可於參閱”求助”(Help)。



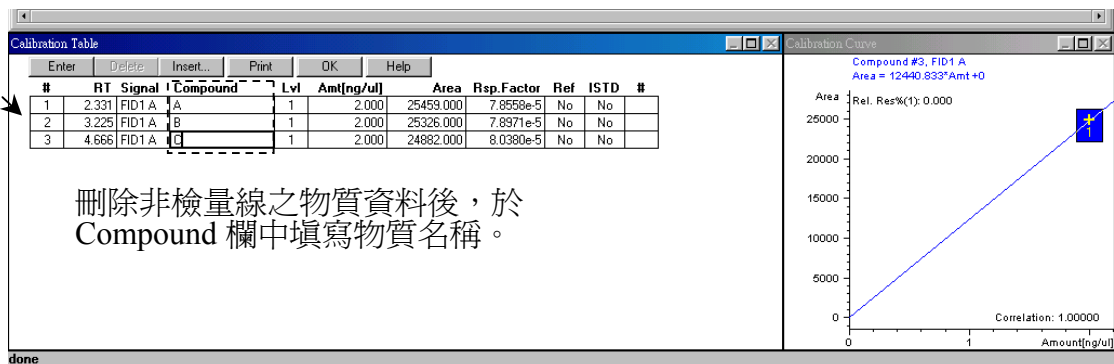
8. 當於 Calibration settings 設定完畢後，於 **Calibration** 中選擇 **New Calibration Table**，進入主畫面後，可選擇手動或自動設定，本例以自動設定作說明，其中 **Level** 指其檢量線之點，所謂 Level 1 便指檢量線中之第一點，本例以 3 點作一檢量線，而 **Default Amount** 為其濃度，濃度為 2 ng/ul(單位於 Calibration Settings 中已設定)，所以於 Default Amount 欄中設定為 2。



9. New Calibration Table 設定完畢後便如下圖所示，於左下角 Calibration Table 中，選擇檢量線之物質，其餘部分可刪除，然後於 Compound 欄中填寫其物質名稱，如此檢量線之第一點(Level 1)便設定完畢。



將前 3 個資料選擇反黑，並按 Delete，便可刪除非檢量線之物質資料。



刪除非檢量線之物質資料後，於 Compound 欄中填寫物質名稱。



10. 上述設定完畢後，便完成第一點檢量線(Level 1)設定，再來變是第二點(Level 2)檢量線之設定；首先載入第二點檢量線之資料，於 **File** 中選擇 **Load Signal** 並載入第二點(Level 2)檢量線資料(c:\hpchem\1\data\demo\estd3.d)，然後於 **Calibration** 中選擇 **Add Level**，於 Add level 中的 **Default Amount** 設定濃度為 5，如此便完成第二點(Level 2)檢量線之設定。

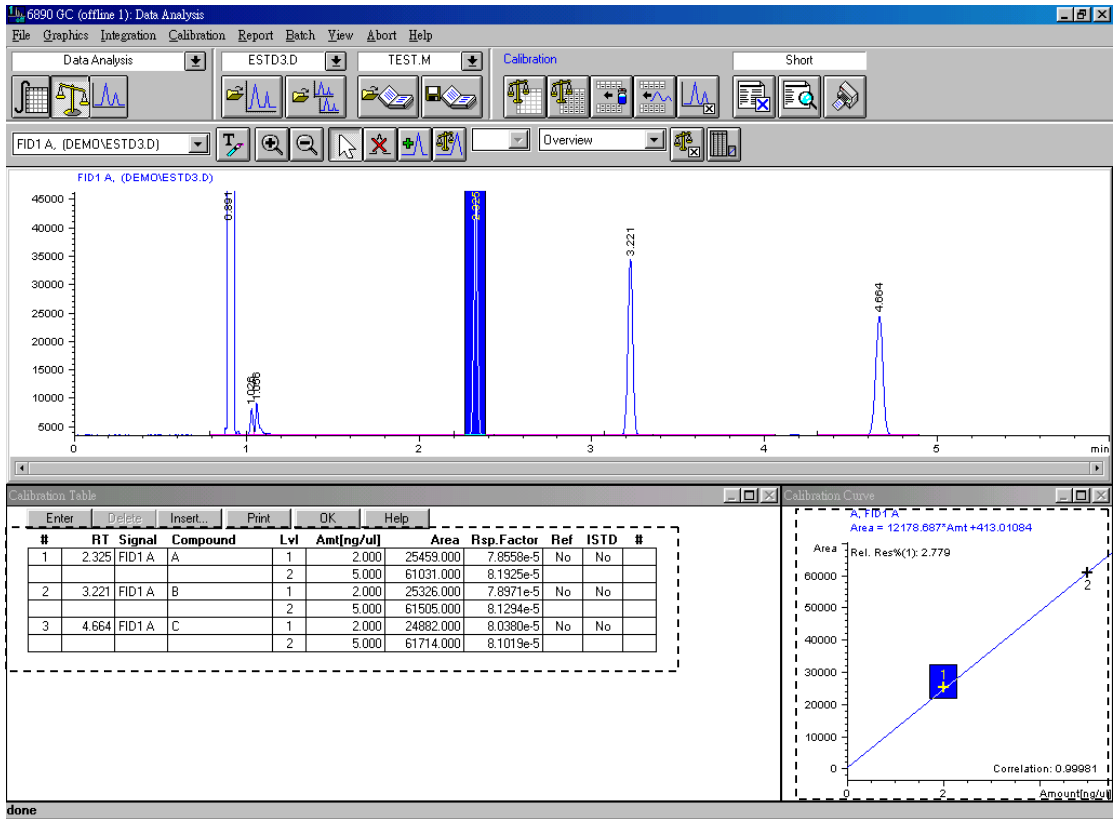
The screenshot shows the 'Load Signal' dialog box with 'estd3.d' selected in the file list. The 'Calibration Curve' window displays a linear relationship between Area and Amount, with a correlation coefficient of 1.00000. The table below shows the calibration data:

#	RT	Signal	Compound	Lvl	Amt[ng/ul]	Area	Rsp.Factor	Ref	ISTD	#
1	2.331	FID1 A	A	1	2.000	25459.000	7.8558e-5	No	No	
2	3.225	FID1 A	B	1	2.000	25326.000	7.8971e-5	No	No	
3	4.666	FID1 A	C	1	2.000	24882.000	8.0380e-5	No	No	

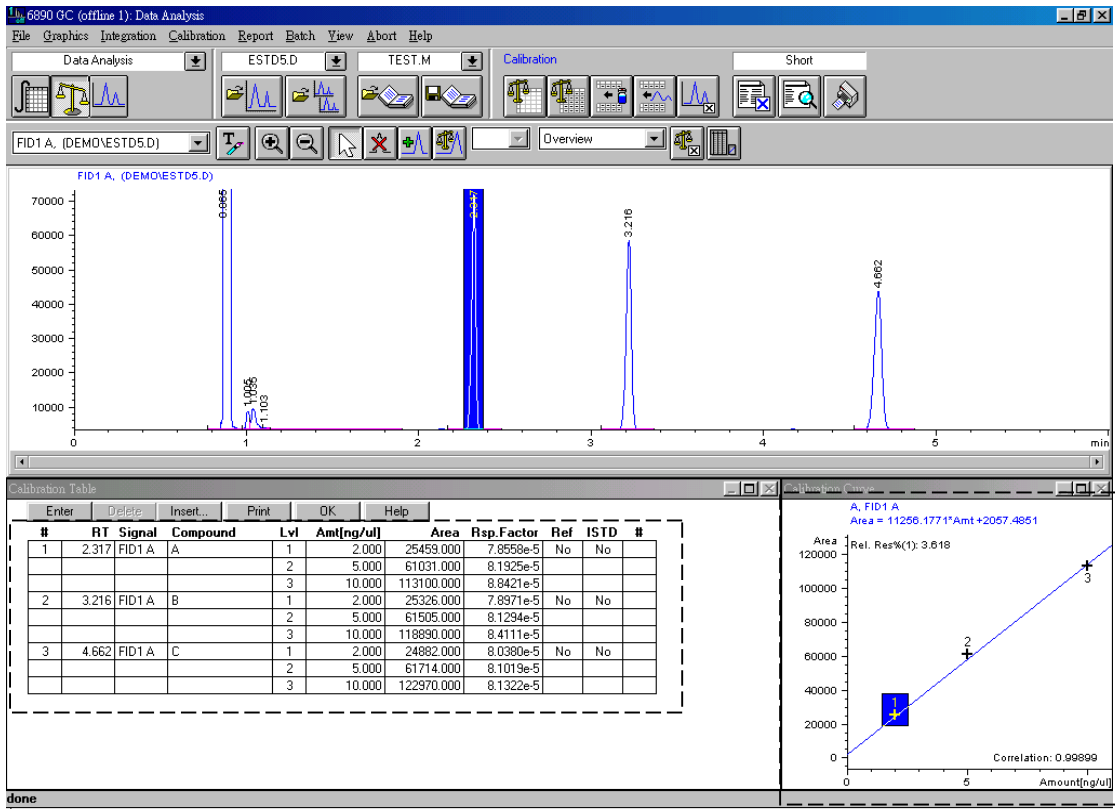
The screenshot shows the 'Add Level' dialog box with 'Level 2' selected and 'Default Amount' set to 0.000. The 'Calibration Table' window displays the updated calibration data, including the new level 2 entry. The table below shows the updated calibration data:

#	RT	Signal	Compound	Lvl	Amt[ng/ul]	Area	Rsp.Factor	Ref	ISTD	#
1	2.331	FID1 A	A	1	2.000	25459.000	7.8558e-5	No	No	
2	3.225	FID1 A	B	1	2.000	25326.000	7.8971e-5	No	No	
3	4.666	FID1 A	C	1	2.000	24882.000	8.0380e-5	No	No	

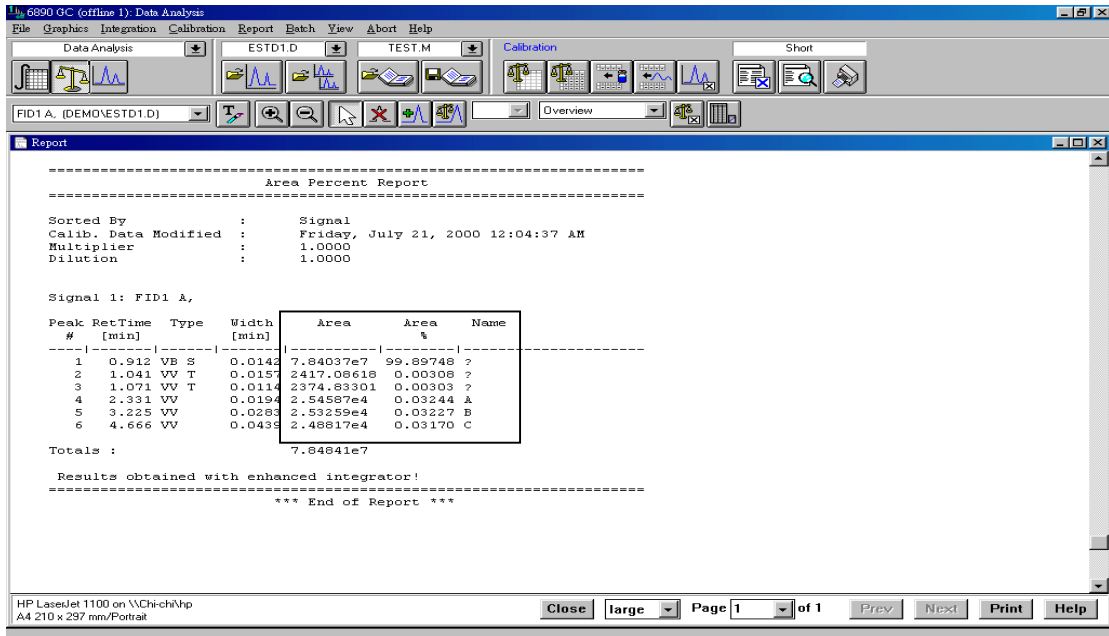
11. 完成步驟 10 設定畫面如下，於左下角 Calibration Table 中可發現已有第二點檢量線之資料，於右下角 Calibration Curve(檢量線圖)可見其檢量線之相關資訊。



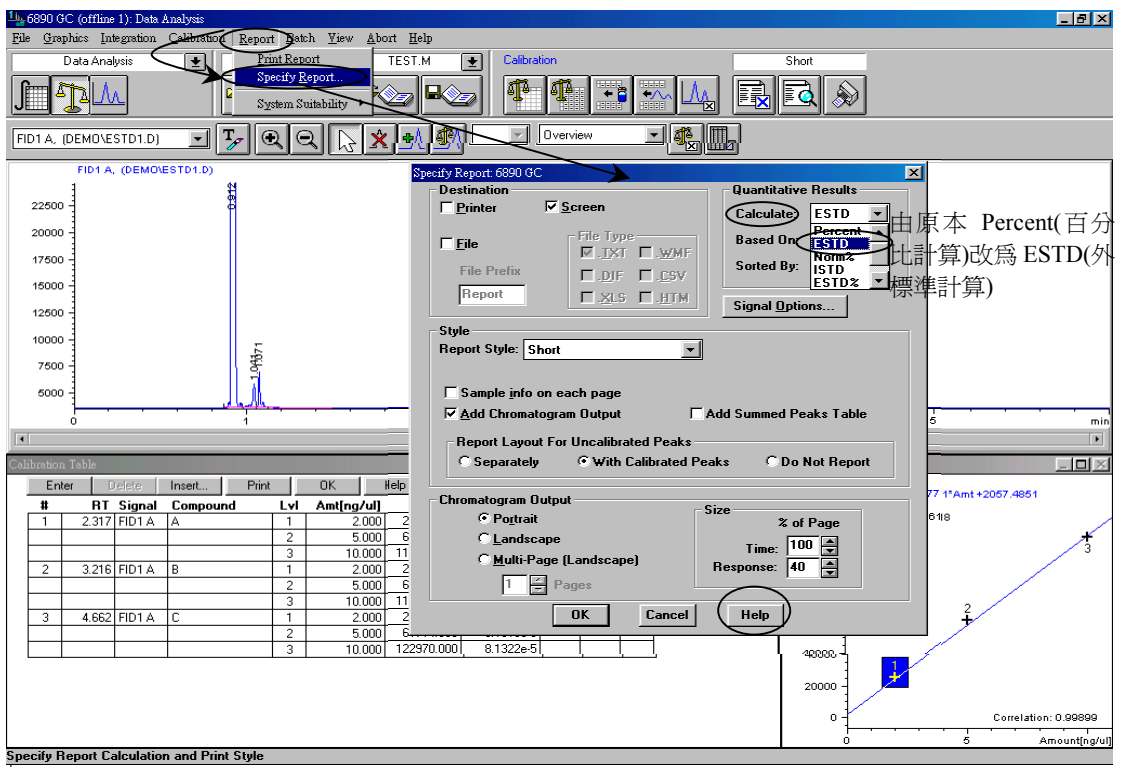
12. 而第三點(Level 3)檢量線設定與步驟 9 相似，惟第三點檢量線之資料檔為 estd.5 (c:\hpcem\1\data\demo\estd5.d)，而 Default Amount 設定濃度為 10，如此便完成第三點(Level 3)檢量線之設定，如下圖可見第三點之資料。



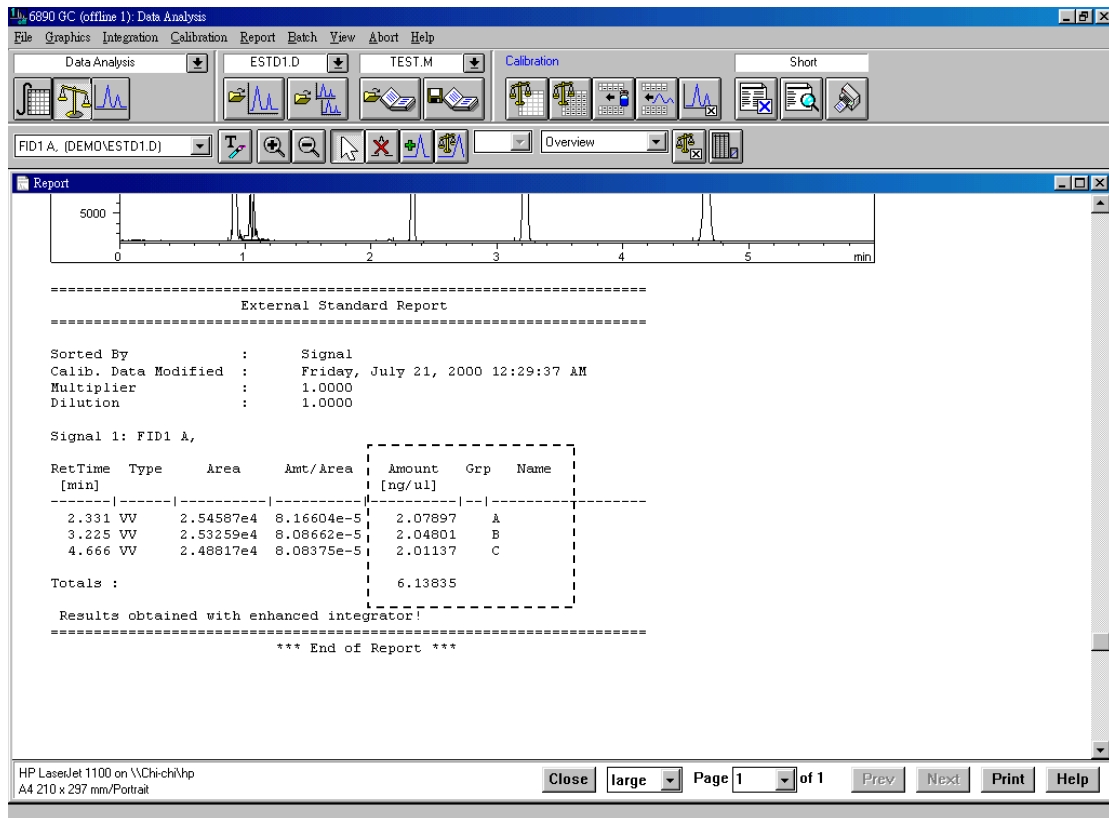
13. 完成上述步驟設定，便已完成簡易外標準品之檢量線，爾後便可以此檢量線算出未知濃度之樣品，但前提為在相同方法條件下；因本例無未知樣品之資料，**假設 estd1.d(濃度為 2)為未知樣品資料**，載入 test.m 方法和 estd1.d 資料，可驗證檢量線是否正確，其結果如下圖所視，但並無想像可見其濃度結果，只見其面積、面積百分比及物質名稱，並無濃度顯示。



14. 上述情形為報告格式未適當設定，於 **Report** 中選擇 **Specify Report**，於 **Quantitative Results**(定量結果)中更改其計算方式，由 **Percent**(面積百分比) 計算更改為 **ESTD**(外標準)計算即可，倘若欲知更高階設定可參閱其”求助”(Help)。



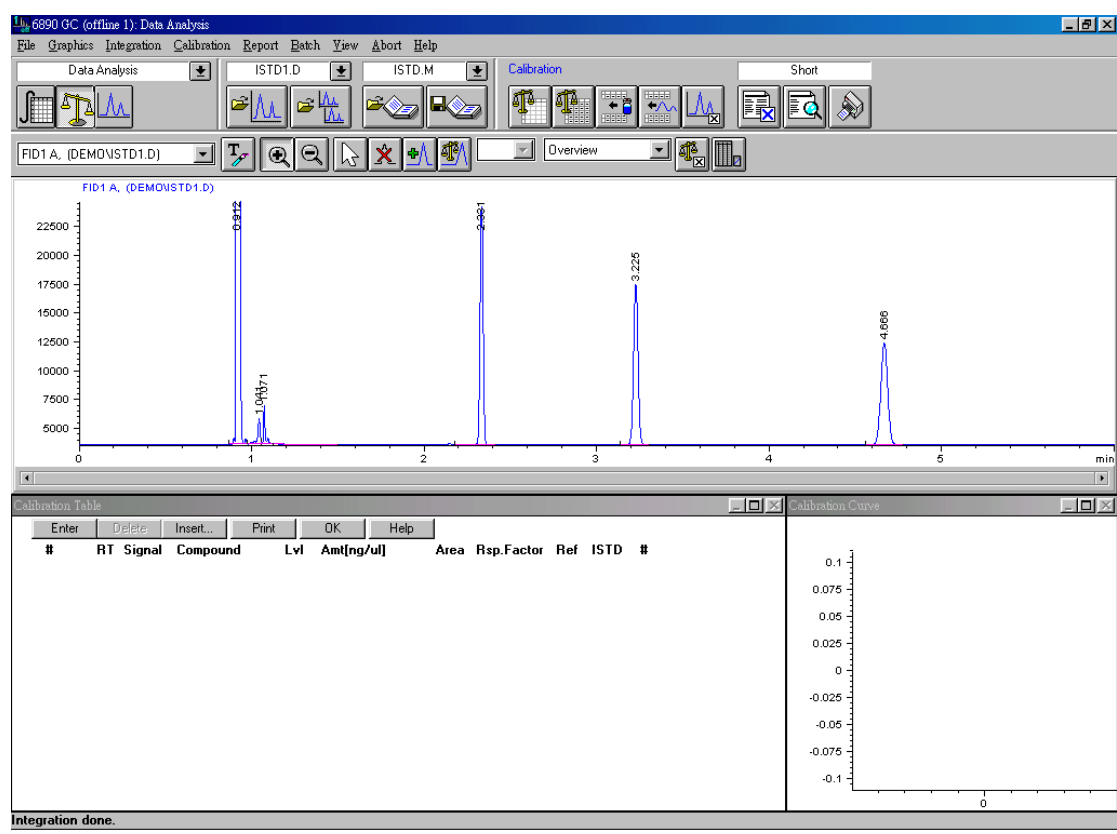
15. 步驟 14 設定完畢後在載入 estd1.d(假設 estd1.d，濃度 2 ng/ul 為未知樣品)資料並檢測其報告，結果如下圖，便可見其相關物質之濃度單位、濃度值及物質名稱。



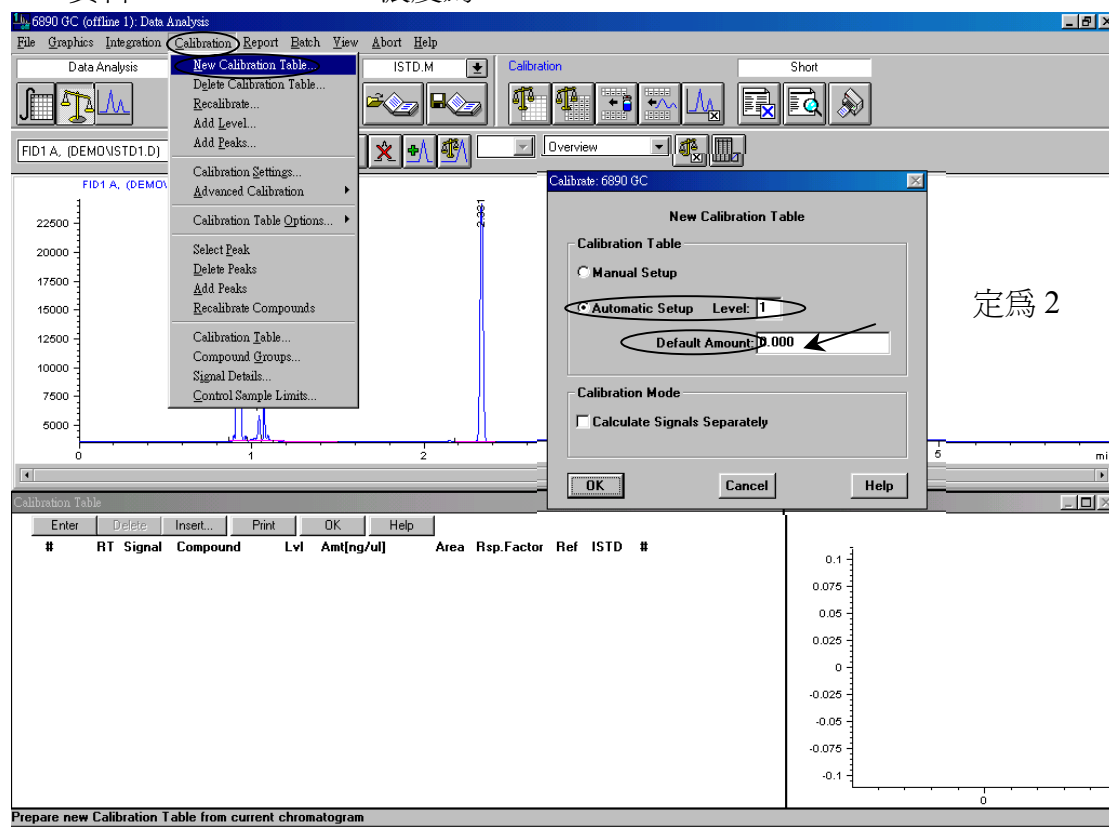
## 內標準檢量線(ISTD)

所謂內標準品檢量線為一組檢量樣品中加入標準品，此標準品必須與其他樣品不同，且其濃度必須一定，例如三種不同濃度之檢量標準品，其內標準品的濃度必須是相同的。本例以 istd1~3.d 的資料作為說明，以下便一一說明。

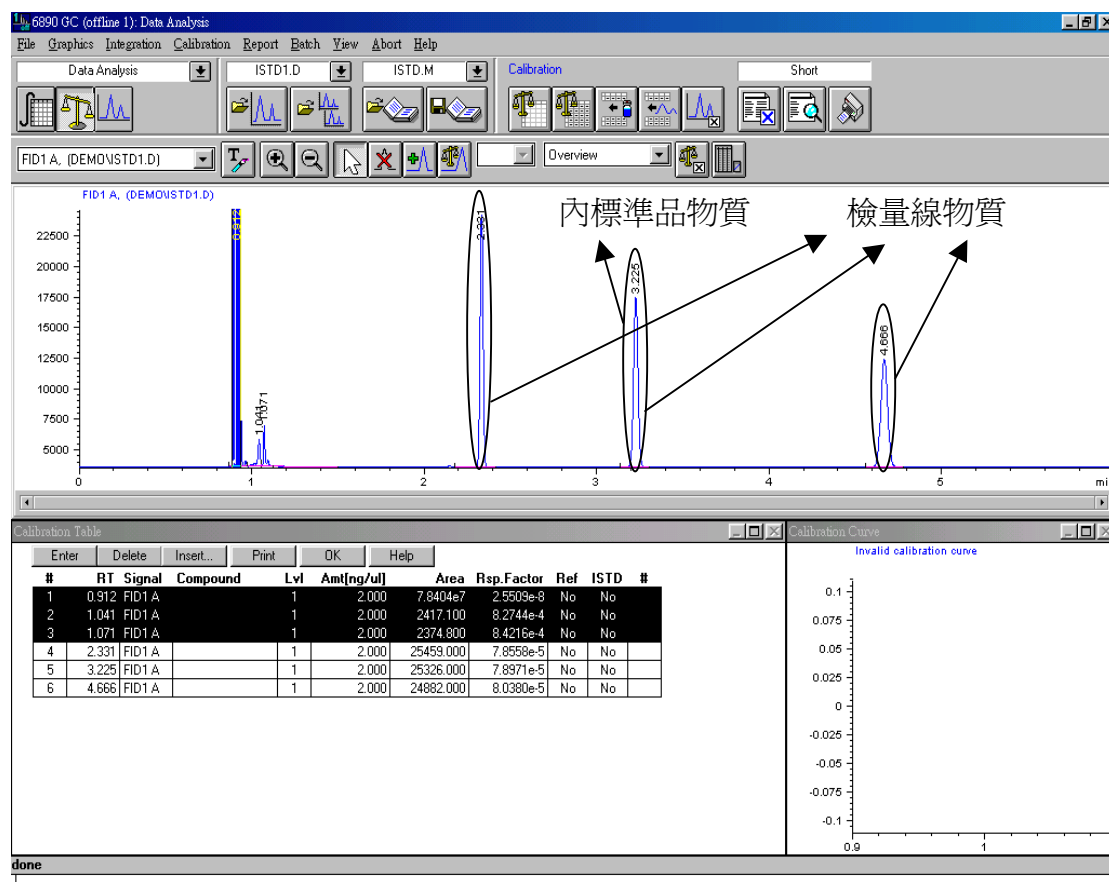
1. 載入內標準品之方法，本例以 Istd.m(視本身所需)為例，載入其檢量標準品資料，於 **Data Analysis** 中選擇 **File/Load Signal**，以本例而言其檢量線之標準品檔案在 **C:\Hpchem\1\data\demo\istd1~3.d** 中，所以便需由 **File** 進入 **Load Signal** 後，選擇其標準品檔案(**C:\Hpchem\1\data\demo\istd1.d**)，如下圖所示。其步驟與外標準品相似，包括 Y 軸設定與積分設定等等，有未詳述部分可參閱前面步驟 1~7。



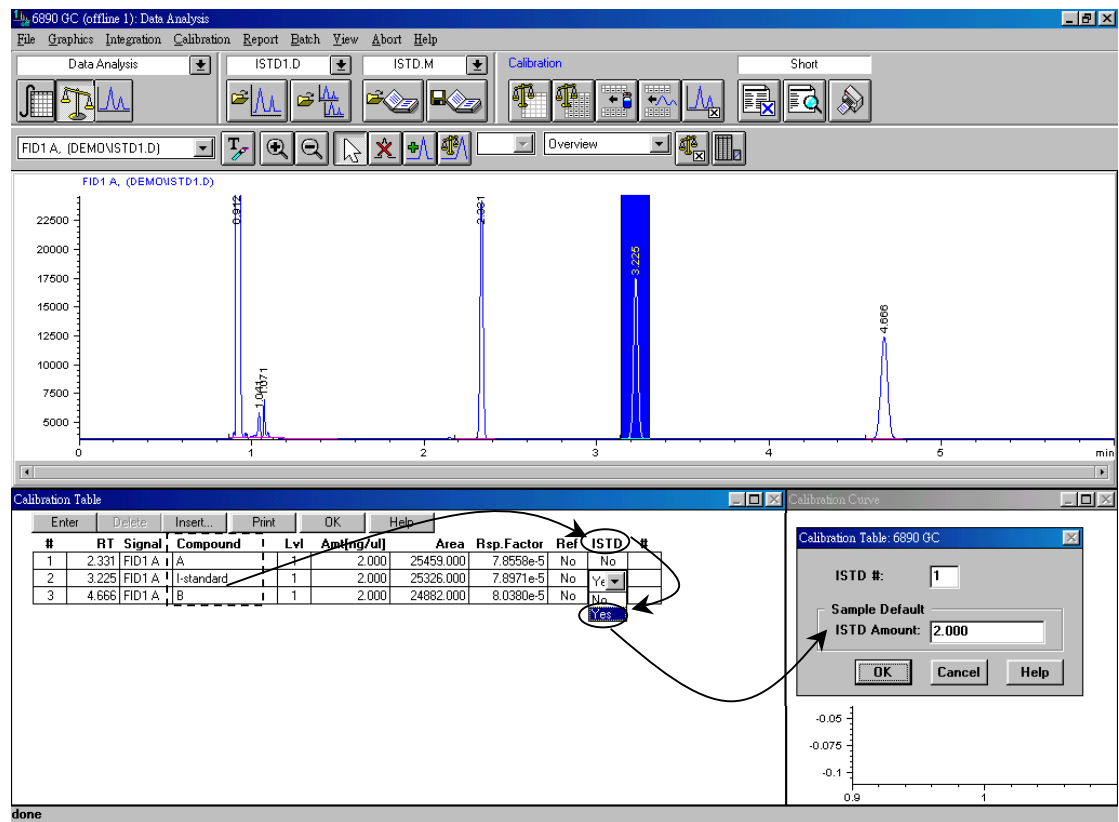
- 載入資料並完成相關設定(含 Y 軸及積分設定)後,於 **Calibration** 中選擇 **New Calibration Table**, 一般選擇 Automatic Setup, 而 Level 1 為檢量線之第一點資料, Default Amount 濃度為 2。



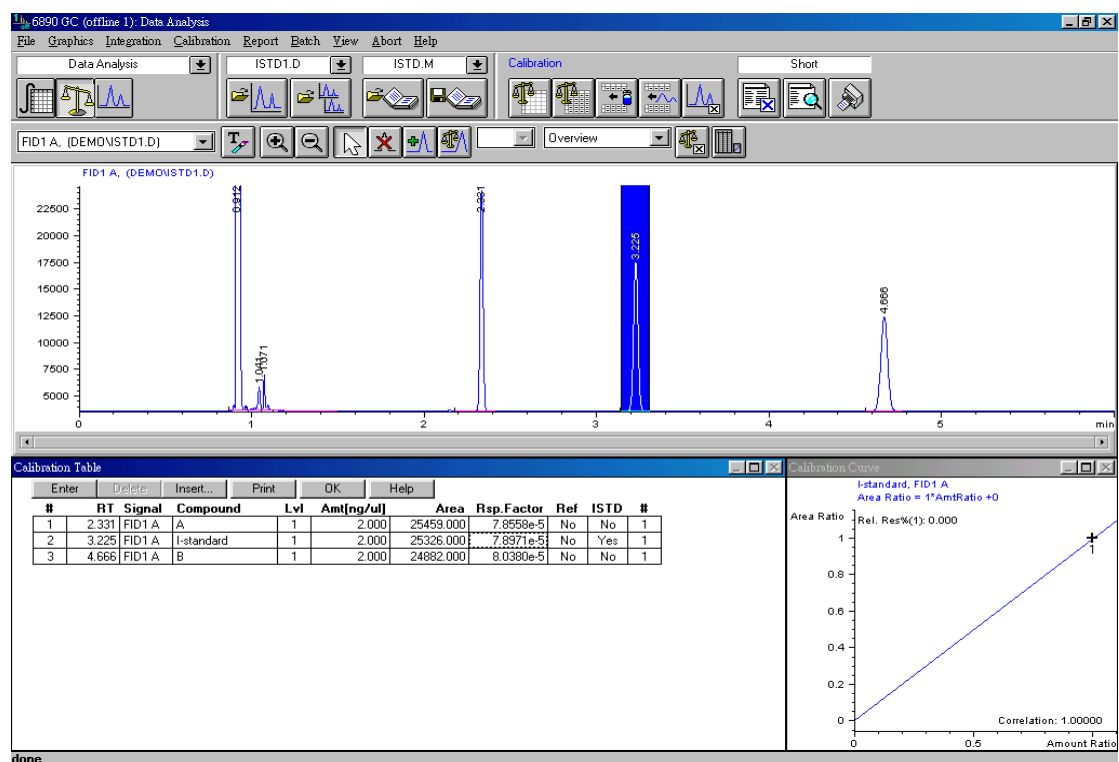
- 設定完畢後畫面如下, 其後便刪除非檢量線物質, 可見外標準品檢量線之步驟 9。



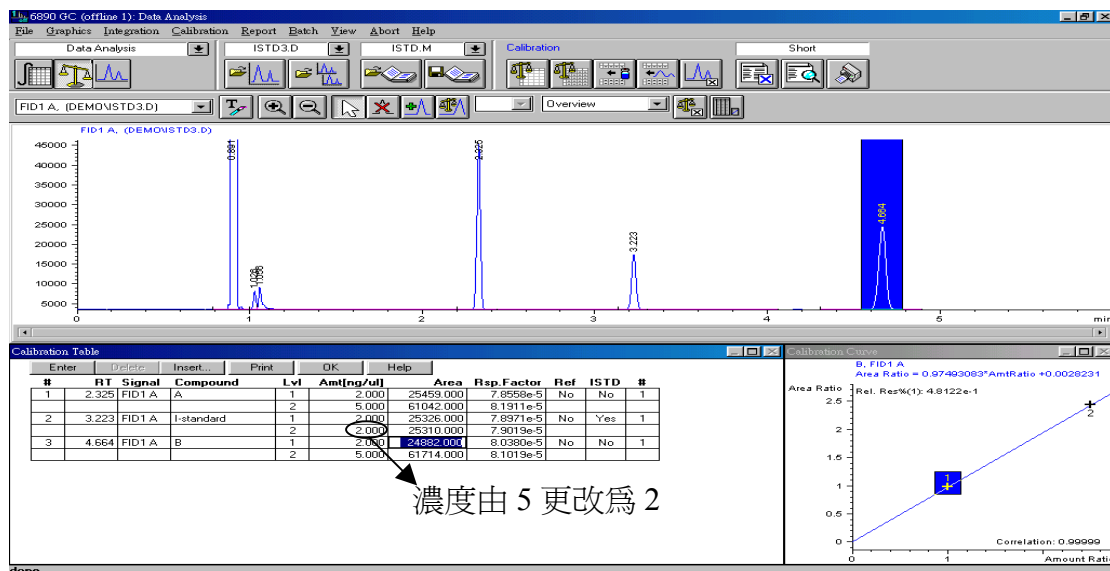
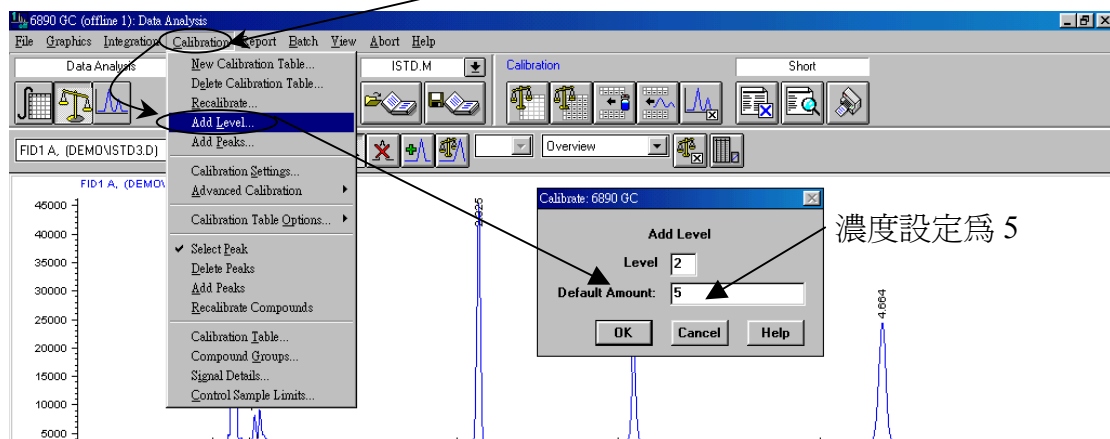
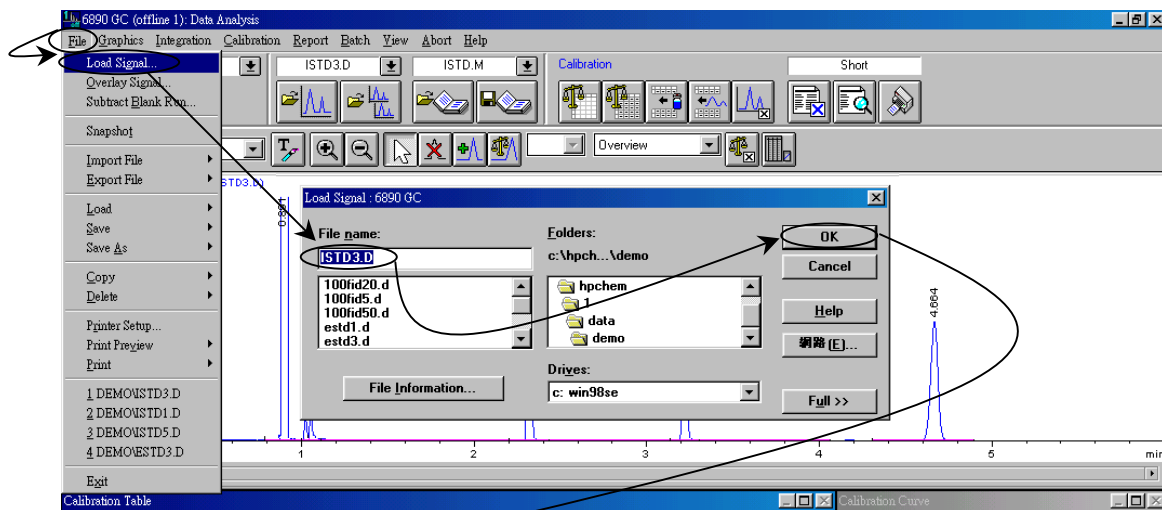
4. 上述設定完畢後，填入 **Compound** 名稱，而名稱 **I-standard**(R.T.為 3.225)為本例之內標準品，於 **ISTD** 欄中填入 **Yes**，其後便會出現另一畫面，填入 ISTD Amount 濃度為 2。



5. 設定完畢後畫面如下，如此便完成第一點(Level 1)檢量線之設定，以下便繼續說明第二、三點(Level 2、3)之檢量線設定。

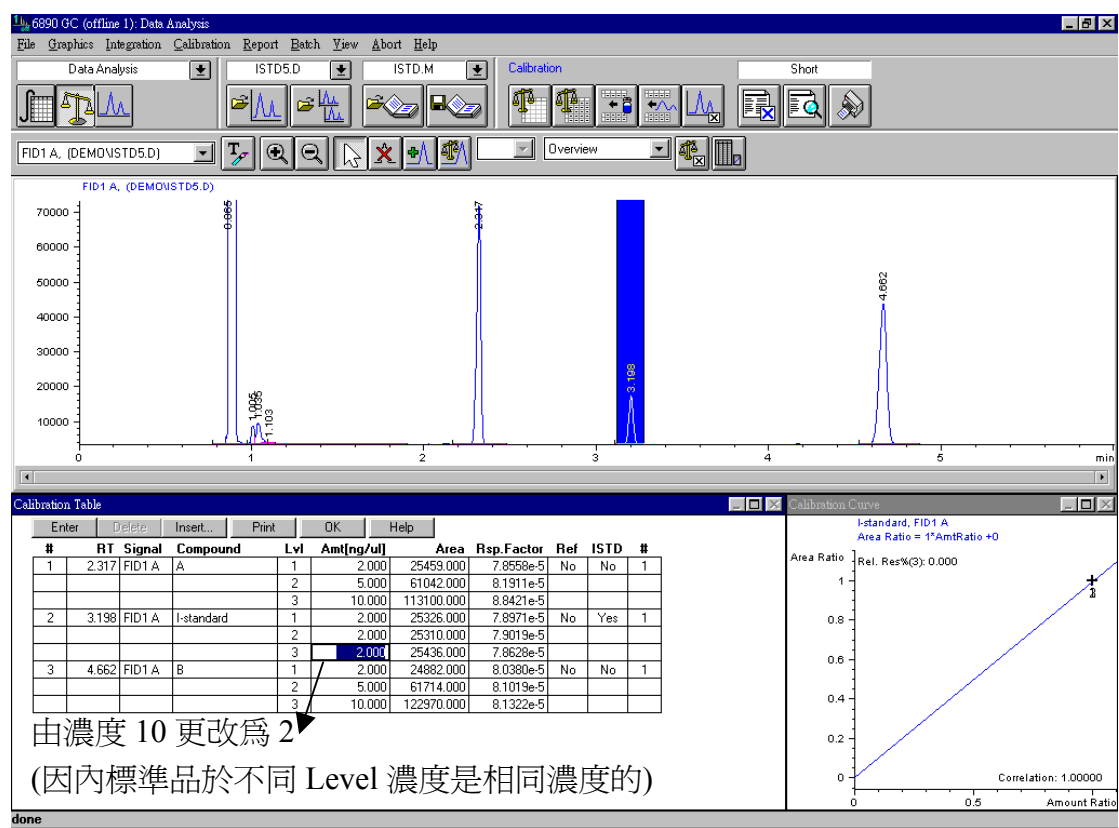


6. 第二點(Level 2)檢量線之設定，首先便載入第二點檢量線之資料，先於 **File** 中選擇 **Load Signal**，並載入第二點 (Level 2) 檢量線之資料 (c:\hpchem\1\data\demo\istd3.d)，然後於 **Calibration** 中選擇 **Add Level**，於 Add level 中的 **Default Amount** 設定濃度為 5，但因內標準品(I-standard)之濃度於不同 Level 中濃度是相同的，故需將 I-standard 之 Level 2 濃度更改為 2，如此便完成第二點(Level 2)檢量線之設定。



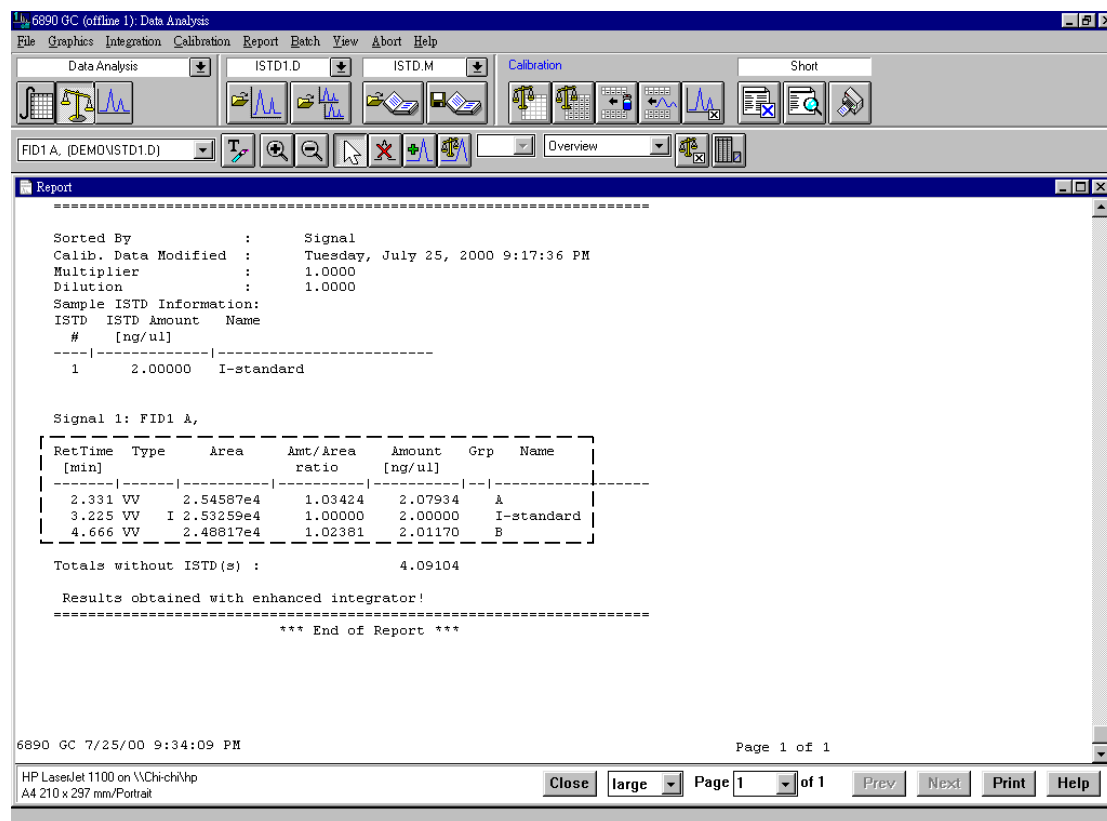


7. 而第三點(Level 3)檢量線設定與步驟 6 相似，惟第三點檢量線之資料檔為 istd.5 (c:\hpchem\1\data\demo\istd5.d)，而 **Default Amount** 設定濃度為 10，但同樣的因內標準品(I-standard)之濃度於不同 Level 中濃度是要相同的，故需將 I-standard 之 Level 3 濃度更改為 2，如此便完成第三點(Level 3)檢量線之設定，如下圖可見第三點之資料。



8. 完成上述步驟設定，便已完成簡易之內標準品之檢量線，爾後便可以此檢量線算出未知濃度之樣品，但前提為在相同方法條件(有製作檢量線之方法)下；因本例無未知樣品之資料，假設 istd1.d(濃度為 2)為未知樣品資料，載入 ISTD.m 方法和 istd1.d 資料，可驗證檢量線是否正確，但為避免外標準檢量線所犯的錯誤(外標準檢量線之步驟 13，無濃度結果，只見其面積、面積百分比及物質名稱，並無濃度顯示)，先於 Report 中選擇 Specify Report，於 Quantitative Results(定量結果)中設定其計算方式，更改為 ISTD(內標準)計算即可，可參閱外標準檢量線之步驟 14。

9. 以下便是以 ISTD.m 方法與載入 istd1.d 之資料，所產生之報告。



10. 上述便是簡易之檢量線設定，其中只有較常用之外標準品與內標準品檢量線製作說明，但檢量線之製作並非只有此兩種，其餘未說明部分請自己參考使用，若有未詳述或不明白地方，可電詢相關工程師。