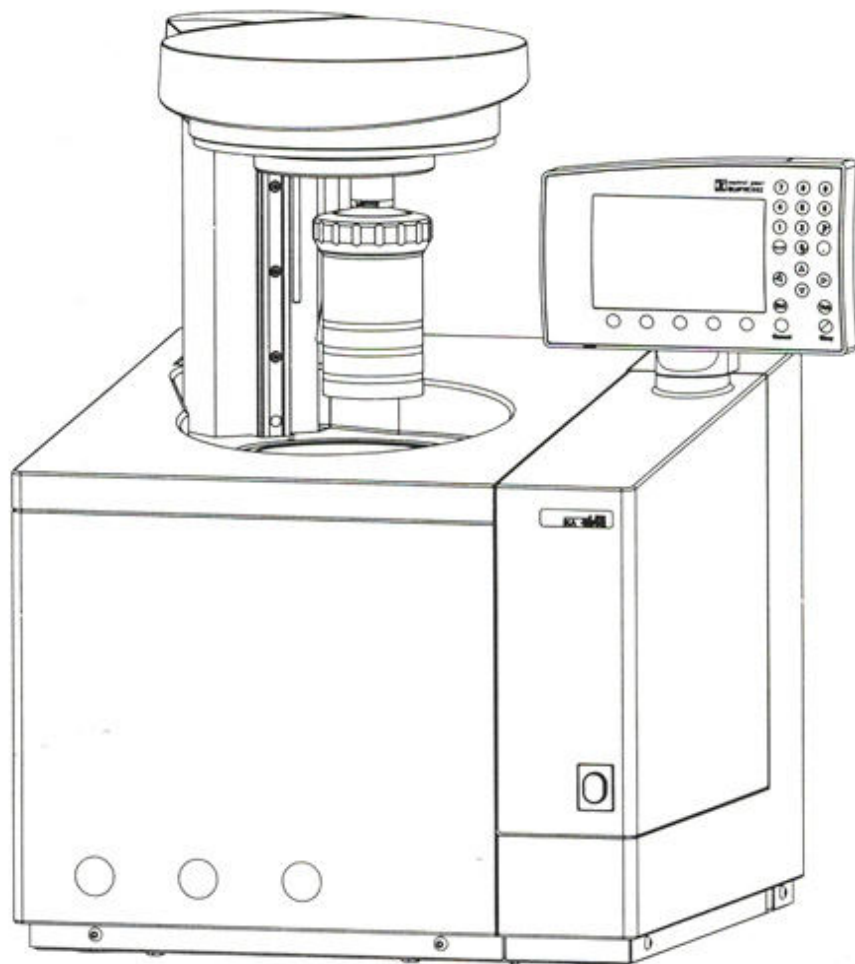


C2000 Basic 全自動熱卡計

中文操作說明





LAB Online Exhibition



一、重點事項

C2000 全自動熱卡計主要是用來測量物質（固體及液體）的淨熱值，使用 C2000 全自動熱卡計前我們需注意下列事項：

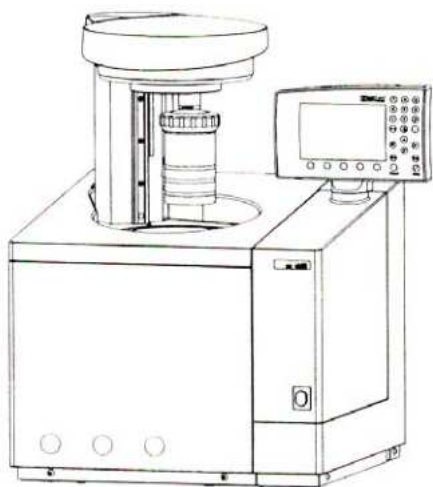
1. 熱卡計操作的環境溫度必需要保持在 25°C 的穩定環境
2. 恆溫循環水槽(Cooling Water Bath)設定溫度條件如下表

恆溫循環水槽溫度 (Cooling Water Temperature)	C2000 全自動熱卡計操作模式 (內水槽溫度)
< 23°C	25°C
> 23°C	30°C

3. 需準備高壓純氧(99.95%)及壓力調節器(需達 30Bar)

二、檢視包裝

C2000 basic 全自動式熱卡計的組件包括：



品名	數量
C2000 basic 全自動式熱卡計	1
額外配件 (handle、emergency venting button、AquaPro、single-ended open-jaw spanner SW10)	1
電源線	1
操作手冊	1
Venting button	1



品名	數量
高壓純氧輸送管 長度：5 米 連接方式：M8 * 1；SW10 1/4" * 1；SW17	1



品名	數量
進水輸送管 長度：2 米	1



品名	數量
出水輸送管 長度：2 米	1



品名	數量
排水管 長度：1 米	1

三、外觀設計

C2000 basic 全自動熱卡計的各部位說明



1. 控制面板
2. 按鍵
3. 液晶顯示器
4. 電子測量系統單元
5. 熱卡測量室
6. 溫度感測器
7. 充氧裝置
8. 分解容器 (Decomposition Vessel or Bomb)
9. 熱卡測量室上蓋

簡要說明：

1. 所有的操作過程、指令皆於操作面板顯示，並經由按鍵來進行控制及操作
2. 在進行熱卡實驗，所有的測量程序及故障訊息對話也將在操作面板上顯示
3. 經由 C2000 全自動熱卡計背板的介面，可連接多種周邊裝置(包括：列表機、分析天平、樣品架"Sample Rack"、個人電腦及鍵盤)
4. 內水槽 (Inner Vessel) 採雙壁設計
5. 透過內部的攪拌可使得內水槽能達到溫度均勻分佈的效果
6. 溫度感測器用來測量溫度值並記錄於主機內部
7. 充氧裝置是用於將氧氣自動動充於分解容器內部

四、實驗程序(下列敘述將會在實驗的過程中產生於熱卡測量室內)

1. 熱卡測量室上蓋會自動的關閉，同時分解容器(Decomposition Vessel)會進入熱卡測量室內
2. 氧氣會經由充氧裝置自動充入分解容器(Decomposition Vessel)中，直到充至設定的壓力(30Bar)
3. 經由恆溫循環水槽與熱卡計連接的管路，恆溫的水將於恆溫循環水槽與熱卡計間一直循環，直到達工作的溫度
4. 恆溫循環水槽將對內水槽 (Inner Vessel) 進行充水的工作
5. 熱卡計內設有恆溫攪拌裝置，確保溫度的均勻度
6. 外水槽 (Outer Vessel) 的水是被控制在固定的溫度
7. 經由電子點火裝置將樣品燃燒完全
8. 內水槽的水溫在樣品被點燃後將持續上升並被記錄，淨熱卡值將在樣品燃燒的過程中被測定出來
9. 熱卡測量結束後，熱卡測量室上蓋將自動開啟，啟畢後，內水槽 (Inner Vessel) 的水將被排回恆溫循環水槽
10. 當內水槽的水排完後，即可將分解容器(Decomposition Vessel)取出
11. 分解容器裡的氧氣壓力必須以手動方式洩壓(經由 Venting Button C5010.6 或 Venting Station C5030)

五、Cooling 冷卻裝置(恆溫循環水槽)

C2000 basic 全自動熱卡計必需選購恆溫循環水槽(需具有加熱及冷卻的功能)，建議可使用 IKA 的 KV500 恆溫循環水槽

在恆溫循環水槽的用水，使用自來水，而且需要加入除藻劑(Aquo-Pro)，切記不可使用蒸餾水或去離子水

C2000 basic 全自動熱卡計之進水量已在出廠被設定在 60L/h ±5L/h

C2000 basic 內水槽的水量約為 1.5L，所以我們需將足量的水置於恆溫循環水槽內部

恆溫循環水槽(Cooling Water Bath)設定溫度條件如下表

恆溫循環水槽溫度 (Cooling Water Temperature)	操作模式 (內水槽溫度)
< 23°C	25°C
> 23°C	30°C

在恆溫循環水槽電源開啟後，熱卡計將隨時偵測所產生的溫度

六、熱卡測量 Calorimetric measurements

熱卡值的測量必需配合下列的數值

- 待測樣品的重量
- 熱卡計系統的熱容值 "C Value"
- 熱卡測量室內水槽的水增加的溫度值

實驗條件：

為了要達到最佳的燃燒處理，我們必須在分解容器(Decomposition Vessel or Bomb)內注入氧氣，氧氣純度需達 99.95%，壓力需達 30Bar

七、校正 Calibration

為了達到精準的熱卡測量，熱卡計必需被校正過，校正的時機如下：

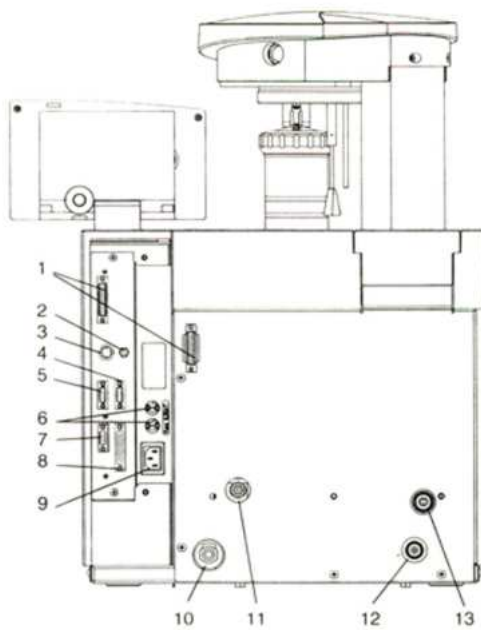
- 第一次安裝時
- 維修後
- 冷卻循環水更換後
- 熱卡計之零件被更換後
- 分解容器 (Decomposition Vessel or Bomb)的零件被更換過後
- 於正常操作時，由使用單位定期校正(建議每月 或 每 2 個月)

在校正時，熱卡計的熱容係數 "C Value" 將重新被計算

註：我們將使用苯甲酸(benzoic acid)來進行校正(符合 NBS Standard sample 39)

八、安裝 Set-up

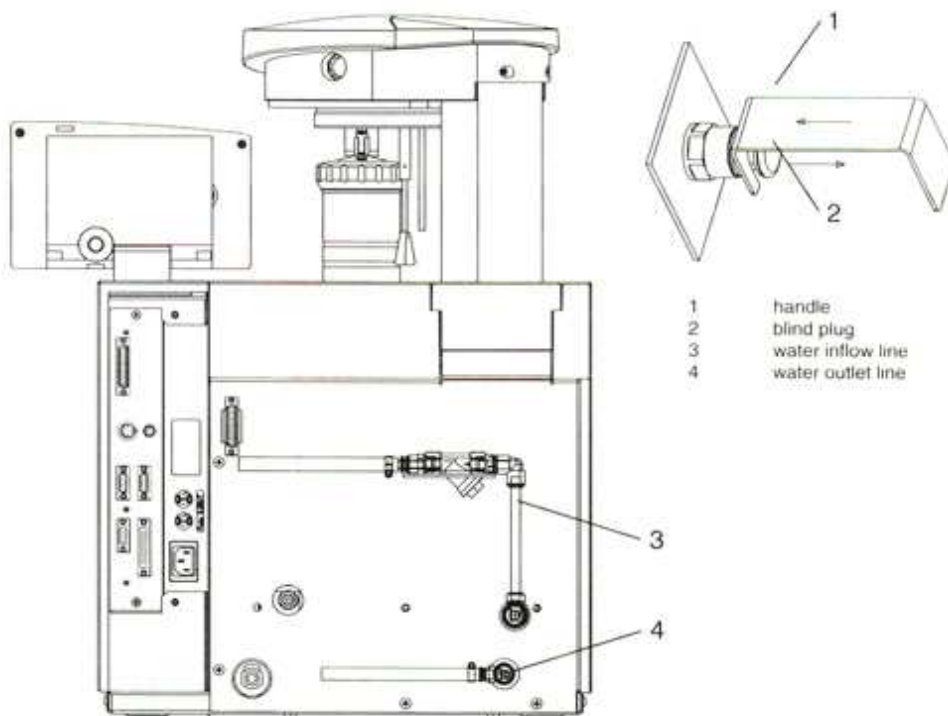
所有連接的裝置點皆位於熱卡計的背板上



1. 電纜連接埠
2. 樣品架(Sample Rack)連接埠
3. 鍵盤連接埠
4. 分析天平連接埠
5. 個人電腦連接埠
6. 保險絲
7. 顯示器連接埠
8. 印表機連接埠
9. 電源線連接埠
10. 排水連接頭
11. 氧氣連接頭
12. 出水連接頭
13. 進水連接頭

安裝程序如下：

1. 連接氧氣筒(純度 99.95%，壓力 30Bar)
2. 連接恆溫循環水槽之管線，如圖



3. 調整及恆溫循環水槽管線，使水開始於熱卡計內部管路循環(熱卡計內部之水壓調節閥將自動調整壓力，並使水流達到 60L/h)
4. 操作恆溫循環水槽：將管線連接至恆溫循環水槽之入口及出口並將管線固定鎖緊，將水倒入恆溫循環水槽內槽，加入 Aquo-Pro 水質安定劑 (切勿使用蒸餾水)，並開機
5. 恆溫循環水槽之調整：

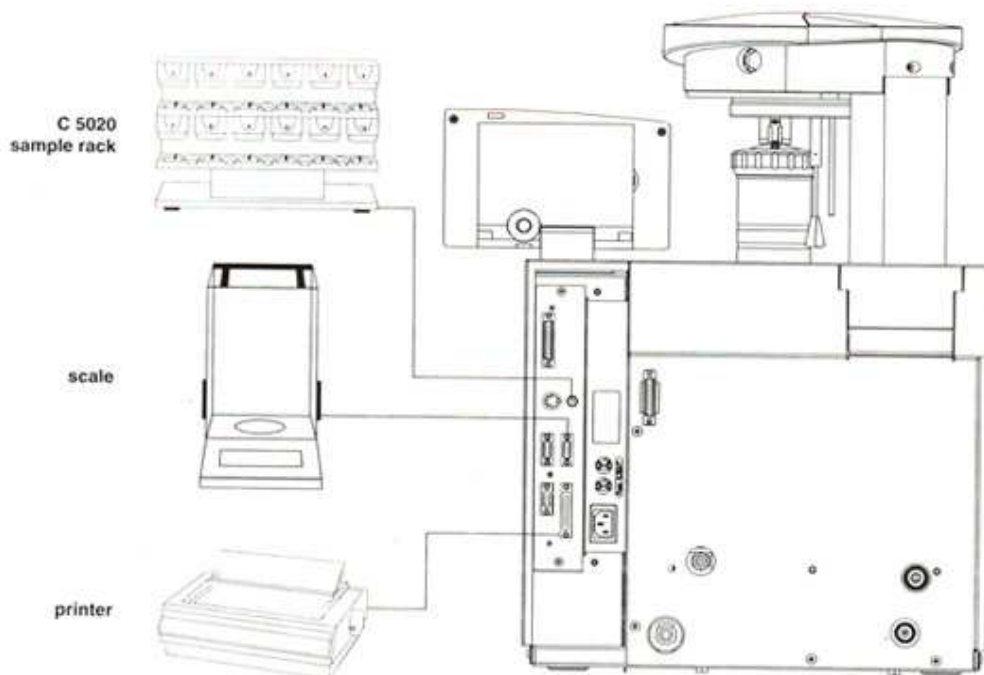
恆溫循環水槽溫度 (Cooling Water Temperature)	操作模式
18 ~ 20°C	Isoperibolic 25
22 ~ 25°C	Isoperbolic 30

熱卡計溫度測量範圍在 5 ~ 40°C

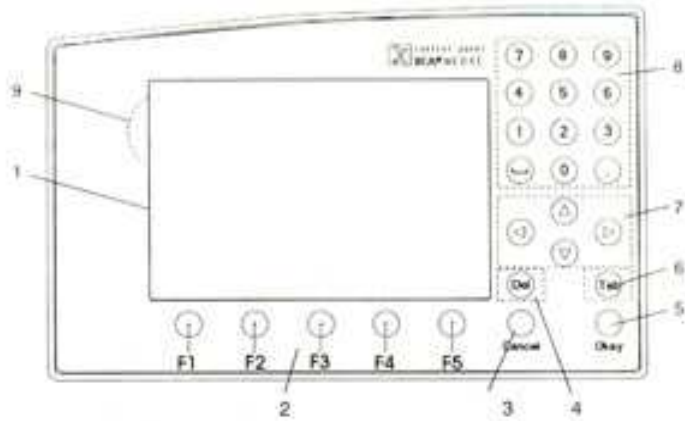
6. 接上熱卡計之電源(請注意主機上所標示的電壓 110VAC 或 220VAC)

可連接其它周邊

下圖為熱卡計之連接埠，並可連接裝置如下：



顯示幕及按鍵



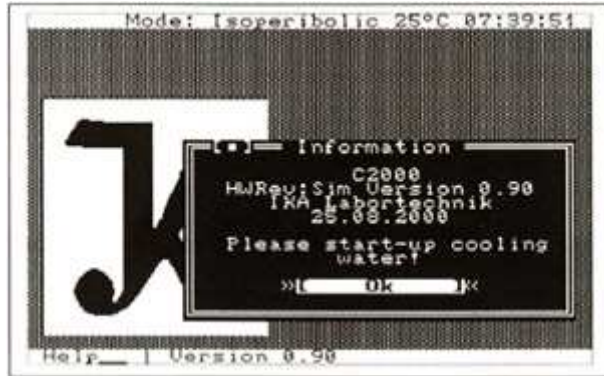
- 1.顯示幕：您可經由顯示幕讀取到系統資料、實驗數據、對話方塊、...
- 2.功能鍵：依不同的操作狀態下有不同之功能可以應用
- 3.Cancel：取消任何輸入之功能
- 4.Del：刪除任何所輸入的字元
- 5.OK：確認您所輸入的功能
- 6.Tab：移動游標
- 7.Left、Right、Up、Down：方向鍵
- 8.數字鍵：可鍵入不同的數字
- 9.螢幕對比：調整顯示之亮度及對比
- 10.各種不同的對話方塊內容將出現不同的對話視窗



開機

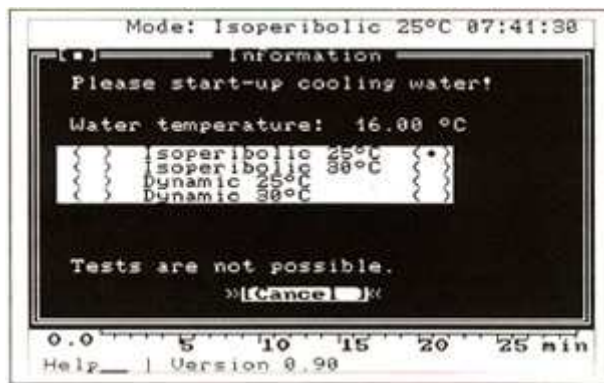
在開機前請確定恆溫循環水槽之管線連接正常，確認後先行啟動恆溫循環水槽(溫度設定於 20°C)，待恆溫循環水槽之溫度已達 20°C ± 0.5°C 時(約 5 分鐘)，再開啟 C2000 全自動熱卡計之電源

當您開機時，將會出現畫面(如下圖)



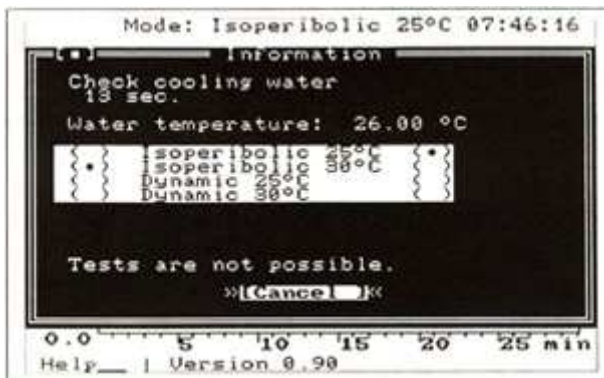
在開機後請按 OK 鍵 (或 10 秒後會自動確認)

熱卡計確認啟動後，在 30 秒內會驗證恆溫循環水槽的水是否在熱卡計內流動

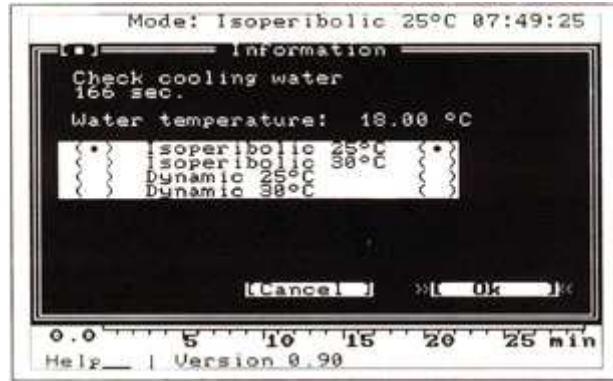


系統會測試恆溫循環水槽的溫度是否適合在所選的操作模式下(測試時間最少需 150 秒)

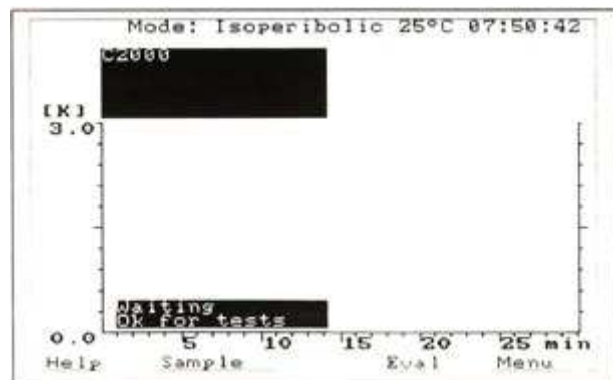
此時，適合使用的測量模式會顯示出來 (出現在右邊的選擇點是最後被選擇使用的操作模式)



在系統被成功的測試後，OK 鍵將顯示出來，此時熱卡計已經可以正式的操作了



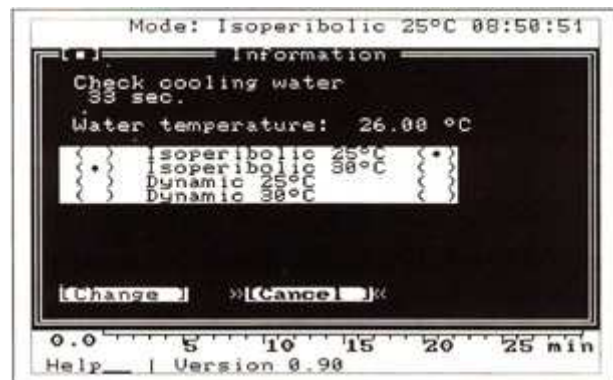
在您確認 OK 鍵，熱卡計即可正式的被操作



若系統無法確認時將出現下列畫面，您可按 OK 鍵來中斷系統檢查，您也可以選擇 Back 來重新檢查系統

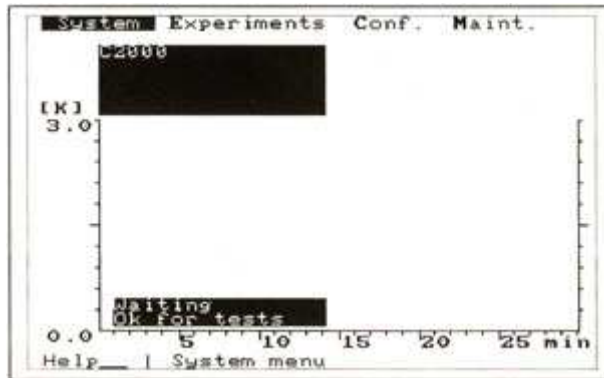


如果系統在 3 分鐘後仍不允許操作，您可以按 Chang 鍵自行調整適合的操作模式



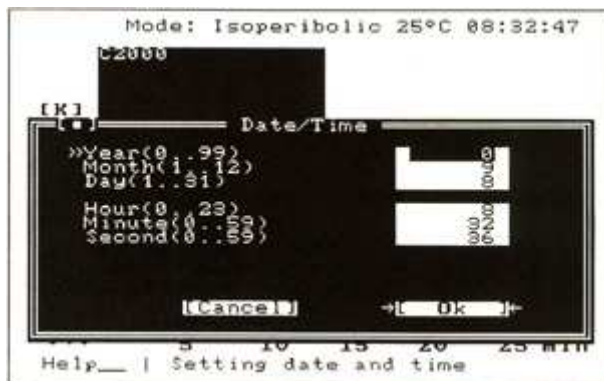
規劃系統

在主畫面出現對話視窗，您可按方向鍵選擇，按 OK 鍵確認



輸入時間及日期

1. 進入 System menu
2. 開啟 Date/Time 對話視窗

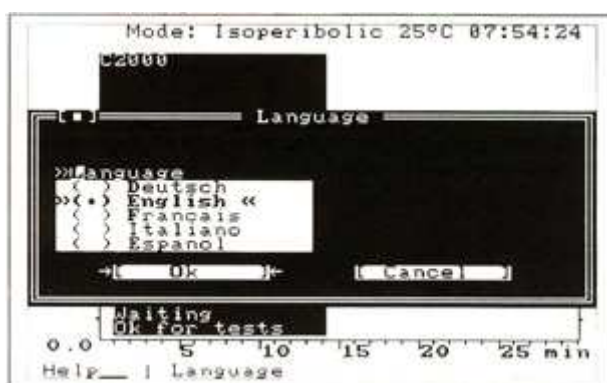


- 年(0~99) : 1997 年=97，2002 年=02
- 月(1~12) : 三月=03
- 日(1~31) :
- 小時(0~24) : 0=凌晨 12 點
- 分鐘(0~59) :
- 秒(0~59) :

3. 確定輸入的日期及時間正確後，按下 OK 來確認

選擇國家語言

1. 進入 System menu
2. 開啟 Language 對話視窗



3. 選擇適合的語言來操作

系統設定 System setting

下面有一些設定必須在進行熱卡分析前要作的，如下圖



1. Operation :

- [] Protocol :
列印輸出的協定
- [] Sample rack :
選擇是否使用 Sample rack
- [] Bomb ID :
如果使用 2 個以上的分解容器(Bomb or Decomposition Vessel)，就需按照原廠操作手冊上的 Chapter 7 “Preparing and performing measurement” 來為 Bomb Coding，之後熱卡計將自動辨識 Bomb
- [] Save experiment :
如果在燃燒樣品前中斷實驗，實驗前所輸入的參數將被記憶，若您要重新進行實驗，就須把分解容器(Bomb)取下後在掛上
- [] Usr-def. name :
您可輸入您的樣品名稱

Disposable crucible :

使用拋棄式乾鍋，當您使用此類乾鍋，系統將自動減少至 70 焦耳(使用棉線時，系統設定為 120 焦耳)，50 焦耳為棉線的熱量，因使用拋棄式乾鍋時，不需使用棉線，剩餘的 70 焦耳為燃燒點火時所產生的熱量

Relint

2. Mode :

Isoperibolic at 25°C :

熱卡計外水槽溫度為 25°C，恆溫水槽溫度請設於 18 ~ 20°C

Isoperibolic at 30°C :

熱卡計外水槽溫度為 30°C，恆溫水槽溫度請設於 22 ~ 25°C

Dynamic at 25°C :

熱卡計外水槽溫度為 25°C，恆溫水槽溫度請設於 8 ~ 23°C

Dynamic at 30°C :

熱卡計外水槽溫度為 30°C，恆溫水槽溫度請設於 23 ~ 28°C

Isoperibolic 測量模式的測試時間約 20 ~ 25 分鐘，Dynamic 測量模式的測試時間約 7 ~ 12 分鐘

3. Ref gross cal. Value[J/g] :

多數情況下使用“苯甲酸”，此淨熱值必需要被輸入(若使用苯甲酸作 C Value，請輸入 27464)

4. Experiment init. Entry field

Last exper. :

以新的實驗為例，本系統可接受前次 User 及 Sample proper 參數，

Standard :

以新的實驗為例，前次的實驗參數皆被設為“0”，extraneous energy 將被設為 120 / 70 J

5. Units entry field : 單位選擇

Joule/g :

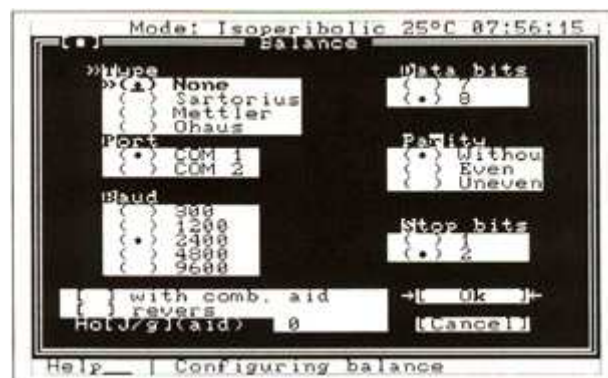
cal/g

BTU/lib

kWh/kg

設定天平 Configure scale

請依照以下畫面來設定您所搭配使用的天平

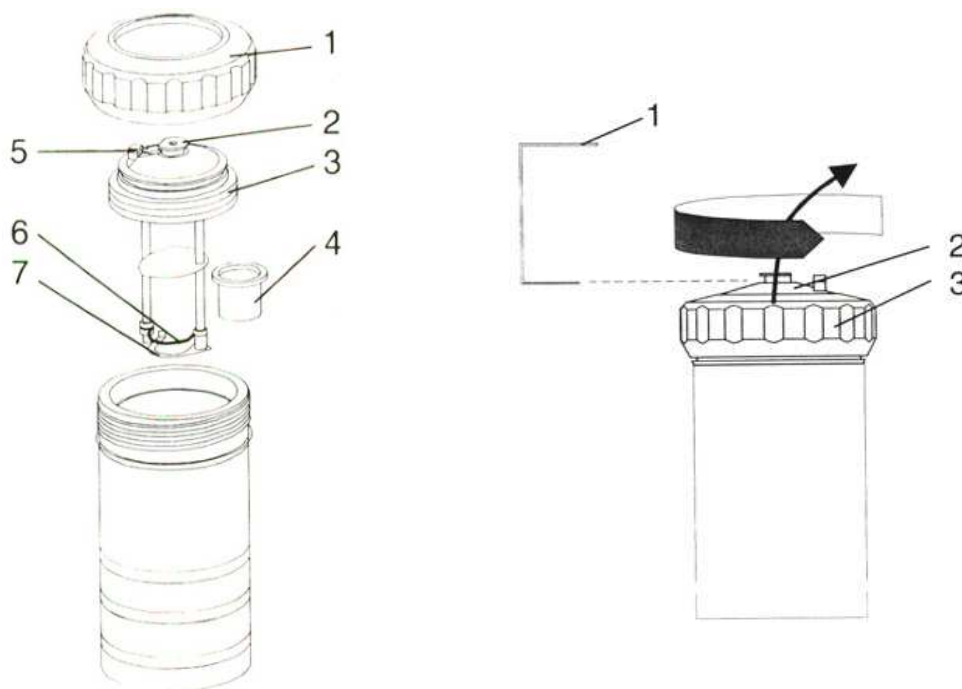


關機 Turning off the system

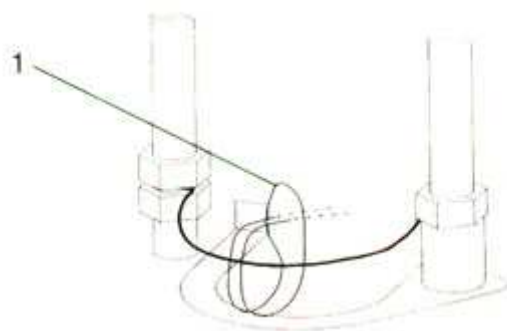
當您想要關閉 C2000 全自動熱卡計時，請按“Menu”鍵，在選擇 SYSTEM 後再選擇“Exit”後按下“OK”，此時 C2000 熱卡計的熱卡測量試上蓋自動關閉（務必將“分解容器 Decomposition Vessel or Bomb”取出），此時您即可關閉電源開關。

九、準備測量 Preparing and performing measurements

1. 將分解容器 (Decomposition Vessel) 取出，如下圖：



2. 將棉線綁於點火線上，如下圖：



3. 待燃燒的樣品必須使用分析天平 (Analytical Balance，最小讀值 0.1mg)，秤出樣品的重量，(若使用低可燃性樣品，必須搭配 Combustion aid，但 Combustion aid 的熱量必須要為已知熱量，而且要將 Combustion aid 的熱量輸入於 Sample 內的 Qextran1 欄位內)

4. 按下 Sample 功能，



[] Weighed-in qu : 輸入樣品的重量

[] Qextran1 : 輸入非待測樣品的熱量值

正常情況下需輸入 120(棉線熱量 50J/g+點火時所產生的熱量 70J/g)，若有加上 Combustion aid 的熱量，請將已知的 Combustion aid 熱量+120J/g，即為 Qextran1 的值

[] Sample name : Sample name 是由 C2000 全自動熱卡計自動定義的，共 7 的字元：

Sample name 範例 = 1052403

1 : 年；1 = 2001 年

05 : 月，01 ~ 12 月；05 = 5 月

24 : 日，每月的日期；24 = 24 日

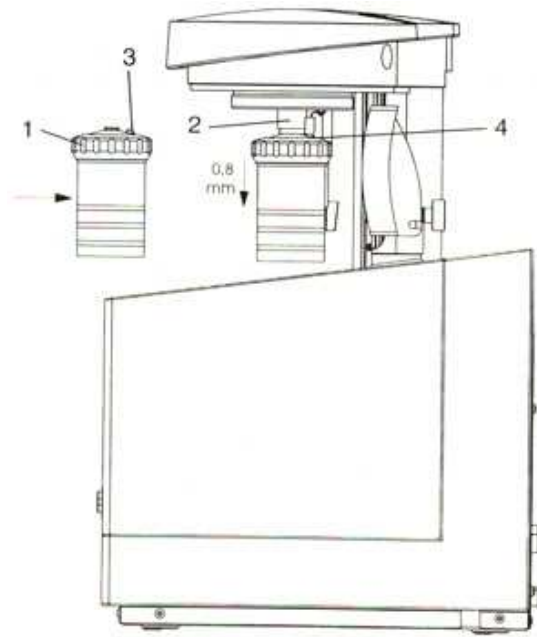
03 : 樣品編號；03 = 當日所測的第 3 號樣品

[] Sample proper : 輸入樣品名稱或註解，共可輸入 40 個字元

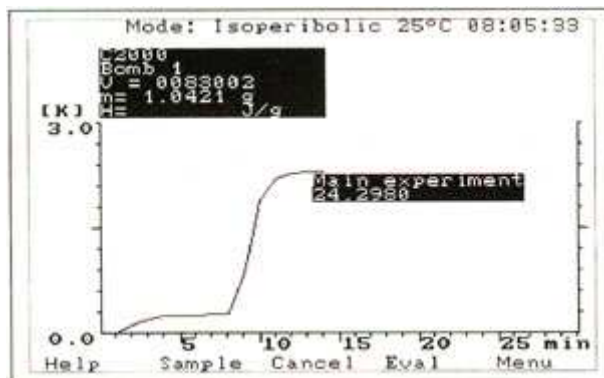
[] User : 輸入使用者名稱，共可輸入 8 個字元

[] Calibration : 如果您要校正 C Value，請按下空白鍵輸入

5. 在畫面正中央下方會出現 Bomb↓ 的訊息，此時請將樣品置於乾坩內
6. 再將乾坩置於分解容器上
7. 把棉線調整使之被樣品蓋住，以確保樣品可被燃燒
8. 將準備好的樣品放入分解容器罐內並鎖緊蓋子
9. 將分解容器置熱卡測量室上蓋 (注意!請確保分解容器不會掉落)



10. 按下畫面正下方的“Start”鍵，此時熱卡測量室上蓋將自動關閉，並進行測試，測試過程描述如下：
- 首先將進行自動充氧，時間約為 60 秒
 - 在 Outer Vessel 的水溫將進行 90 ~ 120 秒的穩定測試
 - 測試後，Inner Vessel 將自動進水
 - 進水後，熱卡計將自動進行測量直到測量結果出來後，才會開啟熱卡測量室上蓋



11. 如果需要中斷實驗，請按下畫面之“Cancel”鍵
12. 當測試過程完全結束或被中斷，此時熱卡測量室上蓋將會開啟，啟畢後，Inner Vessel 的水將會退回恆溫循環水槽，此時畫面出現 Bomb↑，待 Inner Vessel 的水退完後，畫面上會出現“Removing Bomb”，此時請將分解容器 (Decomposition Vessel or Bomb)取出
13. 使用 Venting Botton 將分解容器內的氧壓洩出
14. 洩壓後才能打開分解容器 (Decomposition Vessel or Bomb)，取出乾坩並檢查樣品是否被完全燃燒，若有殘餘的樣品，代表樣品並未被完全燃燒，此時所得出之熱卡值將不正確，建議您重新進行測量