

Operation Manual Rotavapor® R-210/215



93076 en



LAB Online Exhibition



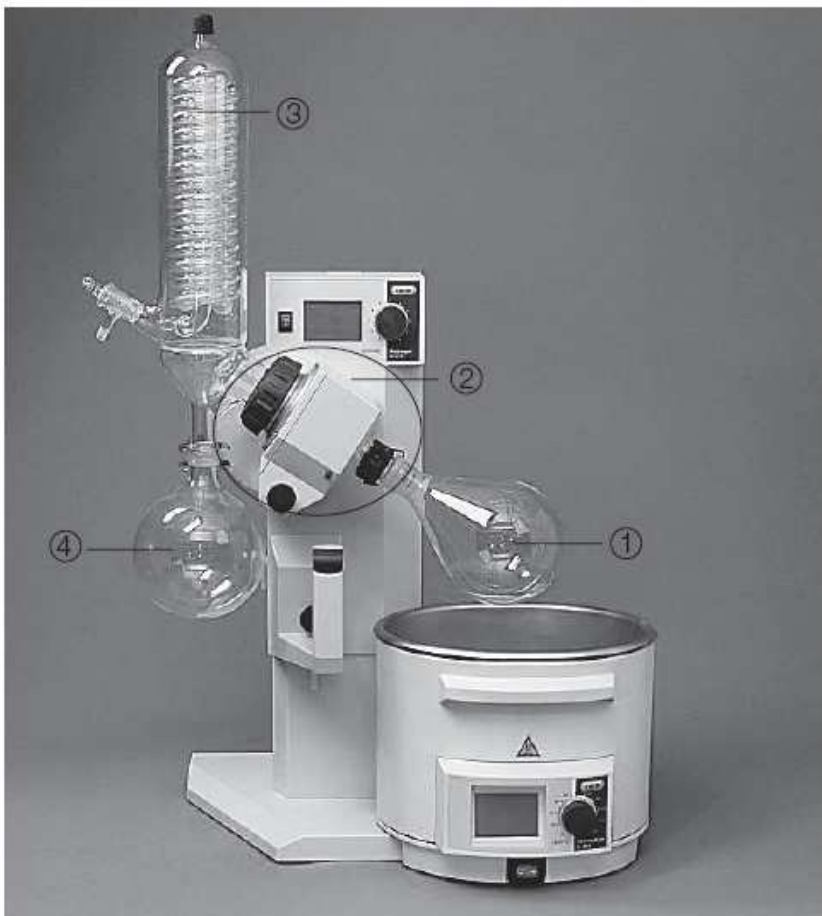
功能介紹

此章節介紹儀器的基本原理、結構與功能。

減壓濃縮機的原理

利用減壓濃縮機可一步驟快速的完成蒸餾。此步驟的基礎是在真空下旋轉蒸餾瓶進行蒸發與冷凝。在真空下蒸餾可提高效能與保護產品。

功能與原理—以 V 型冷凝管為例



① 蒸發區域

溶劑在水浴鍋中加熱。在蒸餾瓶內側溶劑形成一層薄膜以加速蒸發速率，旋轉亦可以達到均勻的混合樣品，避免局部過熱。

② 傳動馬達與真空導管

傳動馬達可確保蒸餾瓶可均勻的旋轉。

真空導管可讓蒸氣經由蒸餾區域至冷凝區域。

③ 冷凝區域

溶劑的蒸氣非常迅速的衝入冷凝管中，在此溶劑蒸氣的能量傳送給冷凝媒介（大部分是水），溶劑因此而冷凝。

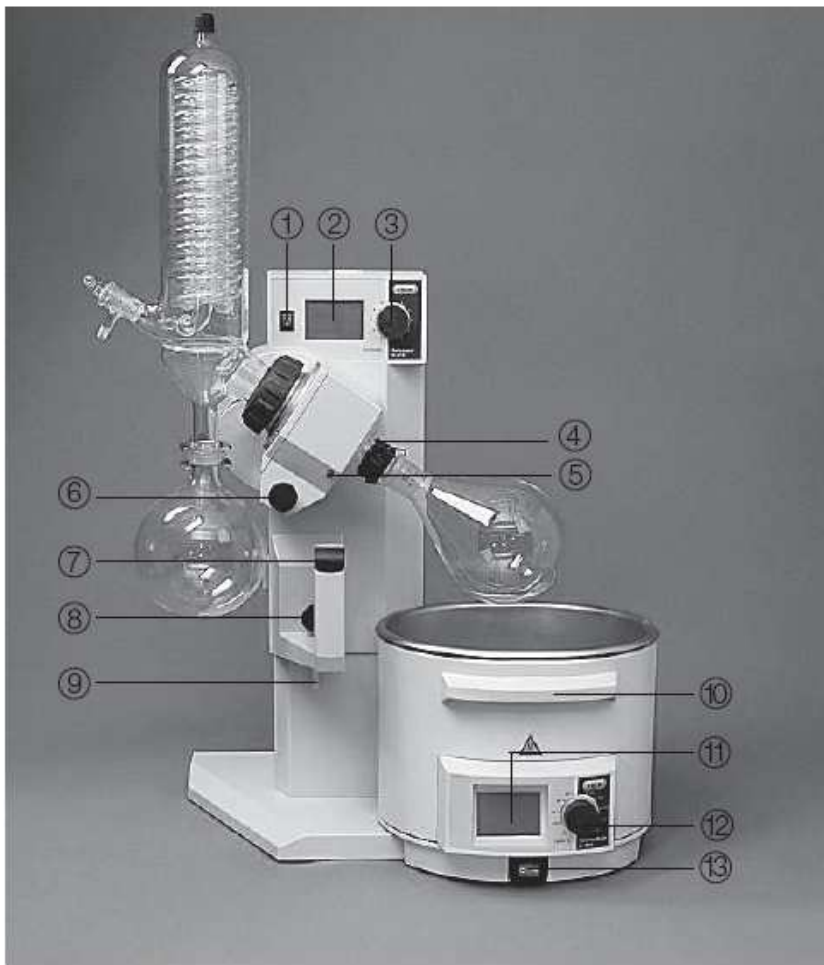
④ 收集瓶

收集瓶回收冷凝下來的溶劑

⑤ 真空

降低壓力可使沸點降低因此可增加蒸餾的效能，壓力、水浴鍋溫度、轉速、與蒸餾瓶的大小會影響蒸餾的效能。

R-210/215 控制介面



①主電源

③轉速旋鈕

⑤鎖住馬達的按鈕

⑦電動快速升降裝置

⑨最低點偵測

⑪水浴鍋溫度顯示

⑬水浴鍋主電源

②顯示轉速與蒸氣溫度 (R-215)

④Combi clip 輕易移除蒸餾瓶與真空導管

⑥調節進入角度旋鈕

⑧調節主機升降最低處旋鈕

⑩水浴鍋握把

⑫溫度設定與水浴油浴設定旋鈕

R-210/215 連接介面

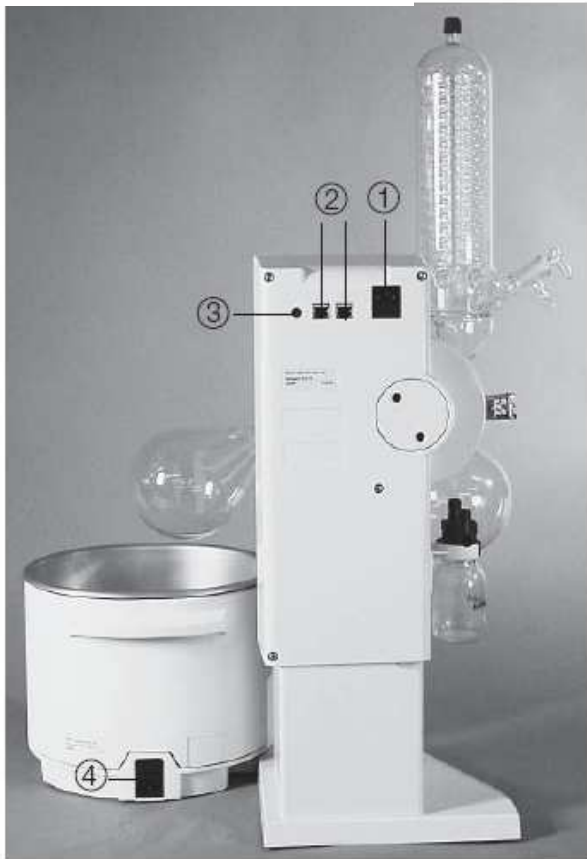


Fig. 4.3: Rear connections of the Rotavapor

- ①減壓濃縮機電源插座
- ②真空控制器連接線插座 (RS-485) 或是真空泵浦 V-700/710 連接線插座
- ③蒸氣溫度探棒
- ④水浴鍋電源插座

電動快速升降裝置



Fig. 4.4: Quick-action jack

利用電動快速升降裝置蒸餾瓶可從水浴鍋上升或下降，不需要施力。

按鍵 ① 可往上或是往下推，相對應著主機往上或是往下移動。若是主機電源被關閉或是電力突然中斷，蒸餾瓶會自動由水浴鍋升起。

水浴鍋

加熱鍋可以使用水浴或是油浴，可加熱至 180°C



Fig. 4.5: Heating bath next to the base plate

水浴鍋可以加熱至 95 °C

- ①水浴鍋電源
- ②主電源
- ③溫度設定旋鈕
- ④加熱 LED
- ⑤水浴鍋握把

Combi Clip



Fig. 4.6: Combi Clip

Combi-clip 有兩個功能

①裝上/拆卸蒸餾瓶

- 逆時針旋轉蒸餾瓶拆卸蒸餾瓶
- 按下夾子順時針旋轉，固定蒸餾瓶

備註

裝上或是拆卸蒸餾瓶時用一隻手扶住，避免蒸餾瓶落下。

②拆卸真空導管

- 先拆下蒸餾瓶，順時針旋轉

Combi-clip 直到真空導管卸除。

備註

當要移除真空導管或是固定蒸餾瓶時，按下鎖住鈕，鎖住旋轉馬達。

蒸氣溫度探棒



Fig. 4.7: Vapor temperature sensor



Fig. 4.8: Vapor temperature display at the R-215

蒸氣溫度探棒測量進入冷凝管的蒸氣溫度，此溫度會顯示在主機螢幕上 (R-215)

保護罩 (選購)



Fig. 4.9: Protective shield

保護罩可保護使用者在蒸餾瓶旋轉時不被加熱溶液噴到，或是當玻璃破裂時可保護使用者不被碎片傷到。

真空閥 850



Fig. 4.10: Valve unit 850

如果主機沒有搭配 V-700/710 真空泵浦或是真空控制器 V-850/855，當真空到達設定值，真空閥 850 會關閉與真空來源的連接。真空閥也可以當作分離或是收集冷凝在真空管的少量液體，以保護泵浦不被污染。

Woulff 瓶 850



Fig. 4.11: Woulff bottle 850

Woulff 瓶 850 是在減壓濃縮機與真空泵浦間的緩衝瓶，捕捉冷凝液防止冷凝液直接到達泵浦。

連接主機與真空控制器

真空控制器可以設定真空度，亦可以設定蒸餾瓶的旋轉與停止、上升及下降

- 如果蒸餾由真空控制器啟動，蒸餾瓶開始下降到達停止位子，開始旋轉
- 蒸餾經由真空控制器停止，蒸餾瓶停止旋轉，並從水浴鍋中上升

紅外線介面



- ①接收器
- ②發射器

Fig. 4.12: Infrared interface

紅外線介面傳輸水浴鍋的資料至控制器
紅外線介面的功能

- 傳輸現在水浴鍋的溫度，可以讓溶劑資料庫計算相關參數
- 讀取水浴鍋資料（設定/實際溫度），藉由 RS-485 傳輸這些資料至主機

操作

此章節敘述一器如何安裝以及如何開始操作

備註

當您拆箱時檢查有無任何損傷處，檢查運送時發生的損傷是很重要的。若有必要，必須立刻準備一個狀態報告（告知快遞公司）

保留原始包裝，以防之後需要運輸

安裝位置

儀器必須被放置在穩固的水平面上，不能被放置在防爆房間中。一般來說使用減壓濃縮機進行蒸餾必須在抽風櫃裡進行。

若是空間上不允許，建議將保護罩罩上並將泵浦的廢氣排放至抽風櫃中。

電子連接

注意

確保插座的電壓與儀器的規格相同



一定要將儀器接上有接地的插座。接頭或是延長線必須要提供接地線（三孔插座、連接線）。

靜電會對儀器造成傷害。

水浴鍋



Fig. 5.1: Moving the heating bath

將水浴鍋放置在減壓濃縮機底盤上
如果您需要調整水浴鍋的位置，將右邊稍微抬起，拉或是推至您所想要的位置。

節省能源

水浴鍋可以有很多種方式節省能源，使用浮球可減少水分蒸發，水浴鍋啟動次數減少，可節省百分之五十的能量消耗，同時也減少百分之七十的水。此外可在操作時加蓋子，可節省蒸餾時能源消耗



Fig. 5.2: Floating balls in the heating bath medium and cover for heating bath

備註

在蒸餾前 10-15 分鐘打開水浴鍋，等待溫度到達設定值。完成蒸餾時關閉水浴鍋。



注意

只要電源線插上，主電源就開啟，若實際溫度低於設定值，水浴鍋就會開始加熱，因此必須確定水浴鍋內有加熱媒介以防止儀器受損。

玻璃套件

安裝玻璃套件必須注意：

- 想要鎖緊冷凝管與減壓濃縮機，無需拆除連接處（圖 5.3 位置 ⑤）。只要將連接處旋開至足夠寬度，就可以將冷凝管放入。
- 可使用支撐架在 V、S、C、E、CR、BY 型冷凝管。

注意

在操作前確定玻璃套件有無任何損壞，若是玻璃有裂痕、星狀痕或是其他損壞在蒸餾時都有可能破裂。



備註

為了達到最佳的真空度，所有冷凝管連接點必須塗上凡士林。

安裝冷凝管與墊片

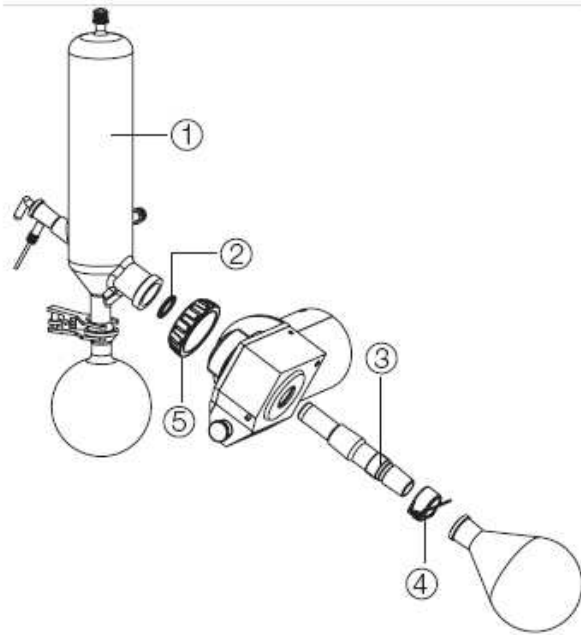


Fig. 5.3: Exploded view of condenser and seal

當安裝冷凝管與墊片時依循以下步驟

- 將真空導管 ③ 插入，直到聽到咖擦聲
- 將墊片 ② 固定在冷凝管上 ①
- 將冷凝管鎖在主機上 ⑤（一般來說 ⑤ 不需要拆除，旋鬆即可）
- 旋轉 Combi Clip ④ 至真空導管

安裝迴流模組

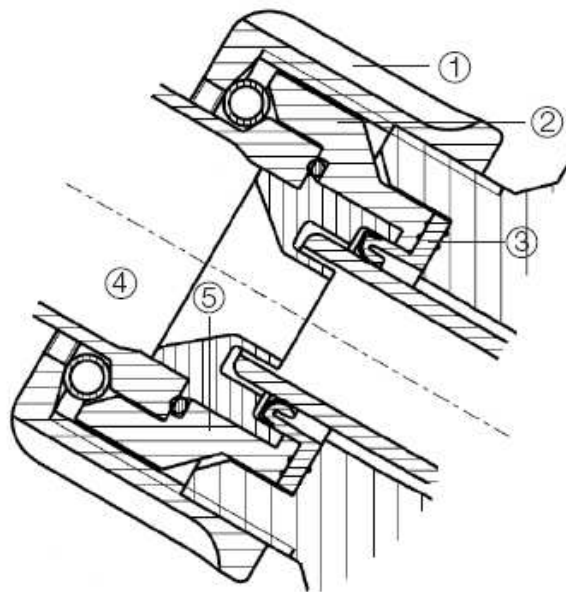


Fig. 5.4: Installing the reflux insert

安裝迴流模組步驟如下

- 將標準夾子旋下驅動部份
- 固定襯墊 WD26 ③ 至迴流模組
- 將迴流模組裝上驅動部份
- 將夾子裝上 ① 先不用轉緊
- 檢查迴流模組內是否有 O-ring ⑤ 以及 O-ring 是否正確裝設在迴流模組內
- 將冷凝管 ④ 裝在驅動部份上，利用夾子緊緊固定

安裝支撐架（選配）

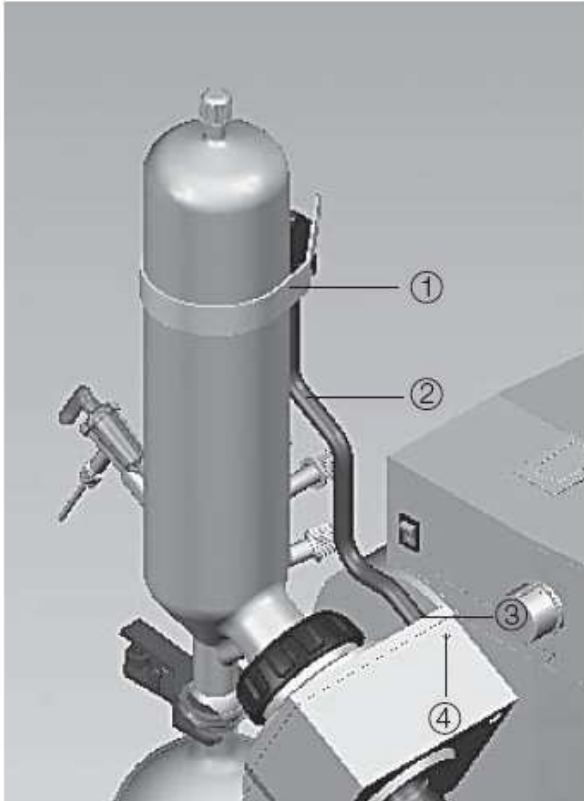


Fig. 5.5: Mounting the bracket

具塑膠夾具的支撐架可用在 V、C、S、BY、CR 冷凝管上。

欲安裝支撐架至轉動元件上步驟如下：

- 將支撐架 ② 插入轉動元件的洞 ③ 中
- 用螺絲 ④ 將支撐架鎖緊
- 將夾具 ① 鎖在想要的高度

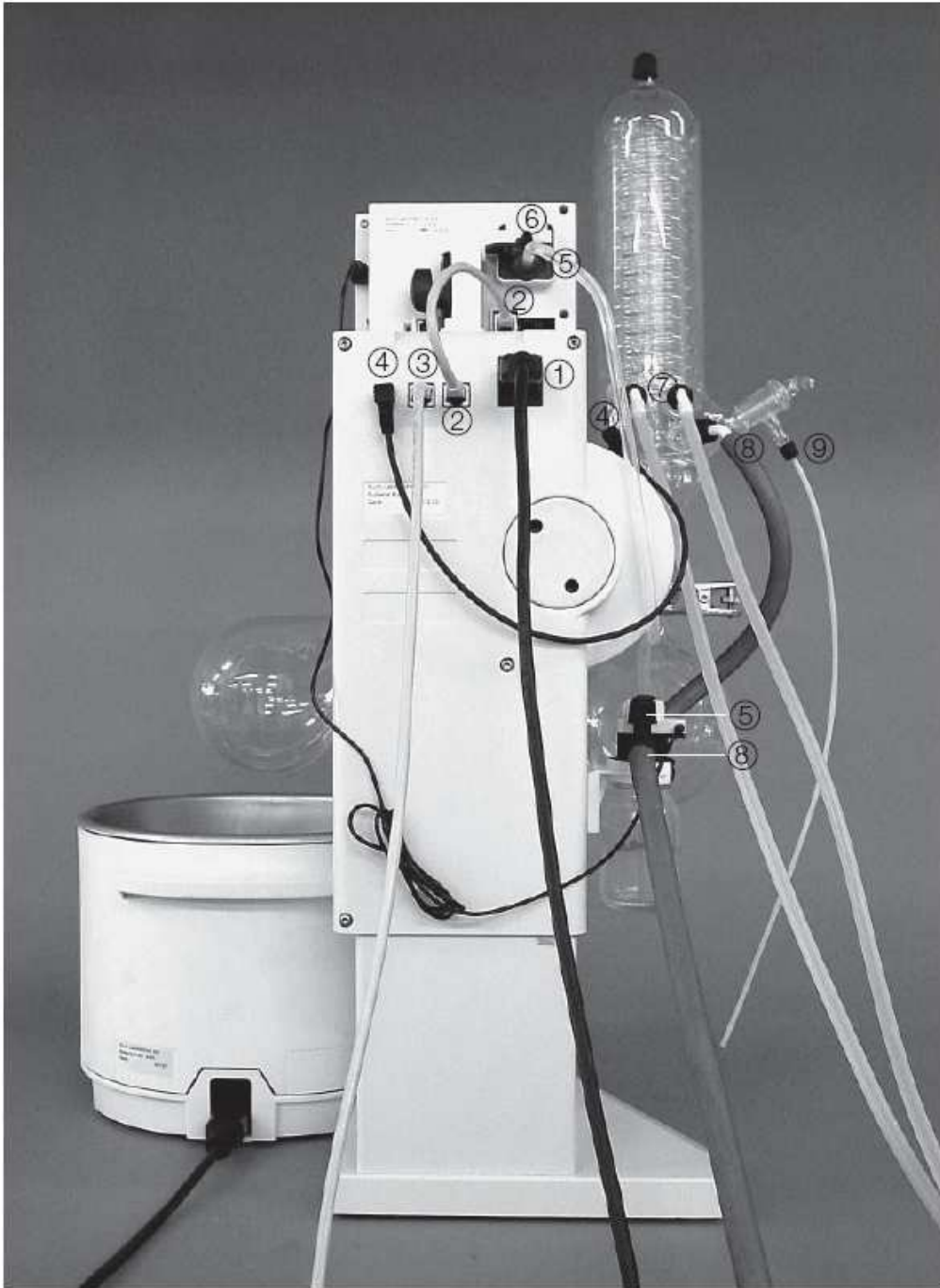


注意

支撐架並不是設計來支撐玻璃的重量。支撐架的目的是讓冷凝管不會前後晃動，當連接處旋鬆時。

管線連接

管線連接圖



- ①主電源連接
- ②連接主機與控制器
- ③連接真空泵浦與主機
- ④連接溫度探棒
- ⑤真空控制器/Woulff 瓶或是真空閥 850 (若是沒有使用真空泵浦 V-700/710)
- ⑥惰性氣體連接
- ⑦冷凝水連接
- ⑧真空連接 玻璃與真空閥或是 Woulff 瓶
- ⑨連接自動進料管

冷凝水管



Fig. 5.7: Cooling water tubes

連接冷凝水管步驟如下

- 使用接頭 GL-14
- 管子必須內徑相同 (大約 6 mm)
- 為了安全性 使用市售管夾將管子鎖緊
- 可使用 BUCHI B-741 冷卻循環水槽節省冷凝水
- 時常檢查水管, 當水管脆化時需更換。

真空管



Fig. 5.8: Vacuum tubes

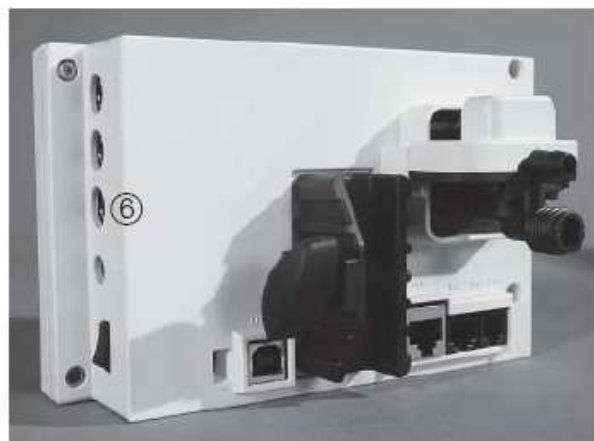
連接真空管步驟如下

- 使用接頭 GL-14
- 管子的內徑必須相同 (大約 5 mm)
- 安裝時真空管越短越好
- 當您使用真空控制器 V-850/855 與真空泵浦 V-700/710 將 Woulff bottle 850 連接至濃縮機與真空泵浦間
- 當您使用 V-700/710 以外的泵浦, 連接閥門元件 850 與 V-850/855 以控制真空度。
- 真空管不需要夾子鎖緊
- 時常檢查真空管, 當管子脆化時需更換。

真空閥 850 管線連接

安裝真空閥步驟如下

- 連接“①”至真空閥 850 與冷凝管
- 連接“Pump”至真空閥 850 與泵浦入口
- 連接“CONTR”至真空閥 850 與真空控制器



- ①連接至控制器
- ②連接至減壓濃縮機
- ③連接至真空泵浦
- ④連接至額外儀器
- ⑤真空閥 850 與真空控制器連接線
- ⑥真空閥 850 與真空控制器連接線連接處 (VALVE)

安裝真空控制器

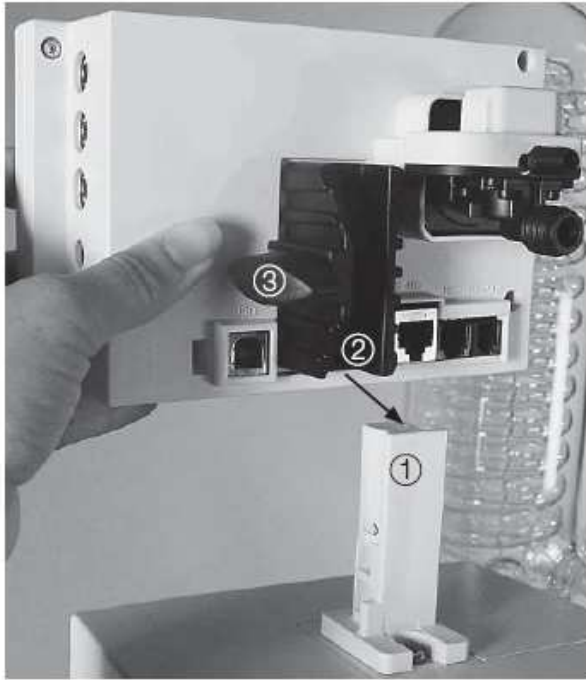
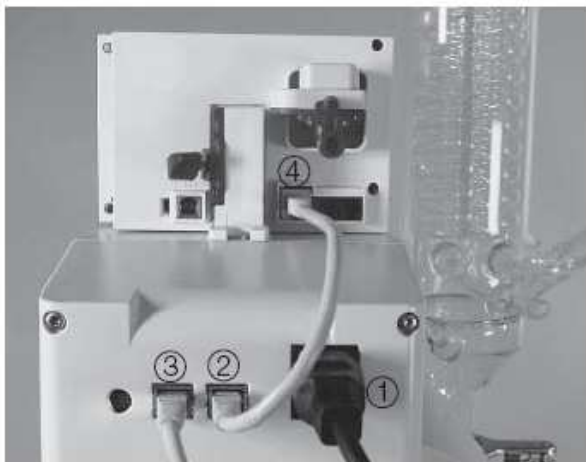


Fig. 5.10: Installing the vacuum controller

安裝真空控制器至減壓濃縮機步驟如下：

- 將真空控制器支架 ① 鎖上減壓濃縮機上方
- 將真空控制器 ② 架在支架上
- 利用螺絲 ③ 將真空控制器固定在支架上

減壓濃縮機的管線連接



- ①主電源
- ②連接真空控制器與減壓濃縮機
- ③連接真空泵浦與減壓濃縮機
- ④連接真空控制器與減壓濃縮機

真空控制器與減壓濃縮機之間的電子連接步驟如下

- 連接電源 ① 至減壓濃縮機
- 連接控制線 ④ 至真空控制器與減壓濃縮機 ②
- 連接控制線 ③ 至真空泵浦 V-700/710

安裝蒸氣溫度探棒



Fig. 5.12: Vapor temperature sensor

為了在操作時測量蒸氣溫度，必須連接溫度探棒

- 將接頭插入減壓濃縮機 R-215 背面 (R-210 無法辦到)
- 將溫度探棒插入冷凝管開口，用 GL-14 鎖緊

真空度測試

安裝完機器後執行真空度測試。

備註

真空度測試必須安裝真空控制器或是壓力測量工具連接在泵浦和減壓濃縮機之間。

步驟如下

- 開啟電源，將轉速調整至所需轉速
- 開啟真空來源，儀器現在真空度逐漸下降
- 小心折彎真空管，阻斷濃縮機與泵浦之間連接。從真空控制器或是壓力表上顯示之真空度應該要維持定值，也就是每分鐘壓力增加要小於 3 mbar。
- 如果真空沒有維持定值，檢查所有管子連接，重新束緊並塗抹凡士林於冷凝管所有接頭處。
- 如果還是沒有維持定值，更換墊片。
- 重複上述步驟直到通過以上測試。

轉速測試 (只有 R-215)

測試 R-215 的轉速步驟如下

- 緩慢的從最小至最大順時針旋轉速度旋鈕，在每分鐘大於 20 的轉速下，馬達應該要平滑的旋轉，當旋鈕沒有旋轉時，旋轉速度的指示應該只有上下改變兩位，萬一轉速沒有維持固定，或是馬達有問題時，請聯絡上泰維修人員。

操作

此章節解釋操作元件與操作模式與如何適當且安全操作儀器。



警告

受傷的可能性

- 絕對不要使用有損壞的玻璃操作儀器。

設定水浴鍋溫度

設定水浴鍋溫度

注意



只要電源插座一插上，電源開關開啟，如果實際溫度低於設定溫度，水浴鍋即會開始加熱。因此，確定水浴鍋裡頭有裝加熱媒介（水、油），以防止儀器損害

警告



水浴鍋可加熱至 180°C，為了避免受傷請注意

- 不要從油浴鍋中移除蒸餾瓶，因為噴濺的油會造成燙傷
- 確定當蒸餾瓶沒入時液體不會溢出水浴鍋外
- 不要在水浴鍋溫度很高時安裝保護罩（選購）

從水浴模式設定至油浴模式

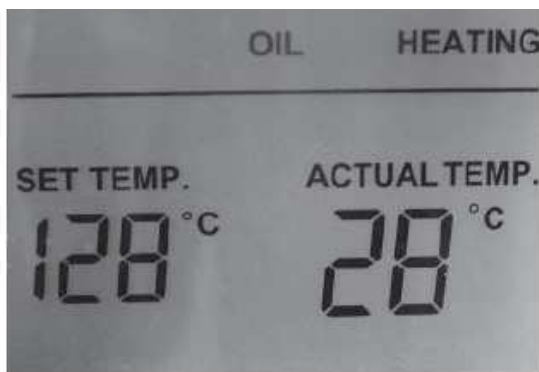


Fig. 6.1: Display in oil bath mode

要從水浴轉換猶豫步驟如下

- 關閉水浴鍋電源
- 將旋鈕轉至任意處，除了 0°C 或 180°C
- 開啟水浴鍋
- 當螢幕顯示溫度時，三秒內馬上將旋鈕轉至 180°C 的位置，"OIL" 會出現在螢幕上

注意



當您使用油浴模式時，一定要使用油當作加熱媒介，若是使用水將會引起沸騰與蒸發，會導致水浴鍋受損。

備註

只有在油浴模式溫度才能設定至 180°C

從油浴模式設定至水浴模式

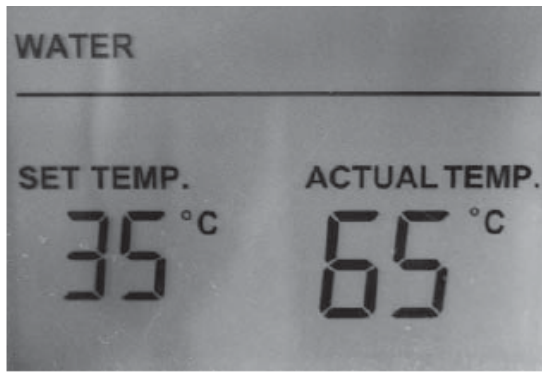


Fig. 6.2: Display in water bath mode

備註

使用水浴模式時，可使用油或是水當作加熱媒介。在水浴模式下溫度只能設定至 95 °C

要從水浴轉換油浴步驟如下

- 關閉水浴鍋電源
- 將旋鈕轉至任意處，除了 0 °C 或 180 °C
- 開啟水浴鍋
- 當螢幕顯示溫度時，三秒內馬上將旋鈕轉至 0 °C 的位置，"WATER" 會出現在螢幕上

選擇設定溫度

使用這樣的設定您可以確保水浴鍋溫度在蒸餾的過程中不會改變。

步驟如下

- 關閉水浴鍋
- 將旋鈕調至 180 °C 位置
- 將水浴鍋電源開啟，螢幕設定溫度閃爍
- 在十秒內將旋鈕轉至想要設定的溫度，例如六十度。等待設定溫度閃爍停止此溫度將會固定即使轉動旋鈕也不會改變。

改變/關閉設定溫度

改變或是關閉設定溫度步驟如下：

- 關閉水浴鍋電源
- 將旋鈕轉至 0 °C 位置
- 開啟水浴鍋。設定溫度消失，可用旋鈕調整溫度。

蒸餾瓶浸入水浴鍋角度



Fig. 6.3: Immersion angle of the evaporating flask into the heating bath

蒸餾瓶浸入角度預設為 30 度

蒸餾瓶浸入角度預設為 30 度

如果需要使用其他角度，例如使用小蒸餾瓶，角度改變的步驟

- 關閉儀器電源
- 用一隻手握住玻璃套件 ①，用另一隻手拉固定鈕 ③
- 傾斜轉動元件 ②，將冷凝管轉至所需要之角度
- 鬆開固定鈕

注意

儀器受損的風險



- 不要在實驗進行的時候改變浸入角度
- 當固定鈕被旋鬆之後，玻璃套件可能會自動向左傾斜，玻璃可能會因此發生碰撞破裂。當旋鬆固定鈕時，一定要以一隻手扶住玻璃套件。

將蒸餾瓶自水浴鍋下降或升起



Fig. 6.4: Lowering and raising the evaporating flask

快速升降裝置的停止點可以設定，即可將蒸餾瓶浸入水浴鍋中想要的深度。

調整快速升降裝置終點步驟如下：

- 往上或往下按 ① 至想要的高度
- 往外拉旋鈕，釋放，停止點 ③ 已經延伸至想要位置。

欲重新調整停止點，按 ① 升起一點，重新依照上述步驟調整。

選擇蒸餾條件

為了達到最好的蒸餾條件，由水浴鍋供給的能量，必須要從冷凝管中除去，因此操作最好遵循

冷凝水	蒸氣	水浴鍋
20℃	40℃	60℃

如何達到這些條件

- 將水浴鍋溫度設在 60℃
- 設定冷凝水溫度不能超過 20℃
- 冷凝水流速為 40–50 L/hr
- 選擇讓溶劑 40℃ 沸騰的壓力，可由下頁的表查出。

水浴鍋設定 60℃ 的優點

- 使用者觸摸蒸餾瓶不會被燙傷
- 水浴鍋內水的蒸發速率不會很高
- 水浴鍋的能量利用率達到最高

此法則可以應用在較低的水浴鍋溫度，例如

冷凝水	蒸氣	水浴鍋
0℃	20℃	40℃

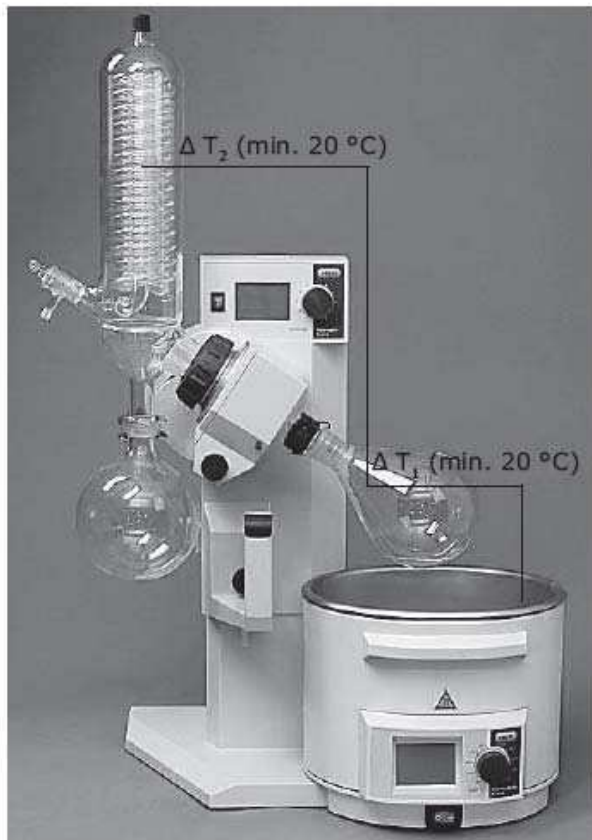


Fig. 6.5: 20-40-60 ° rule

蒸餾

開始操作儀器必須遵守以下

- 所有電子接頭必須正確接好
- 墊片必須正確安裝
- 所有接點塗凡士林

開始操作儀器，步驟如下

- 開啟電源
- 使低於二十度的冷凝水通過冷凝管，速度大約每小時四十到五十公升
- 設定水浴鍋溫度，等待設定溫度到達。
- 將樣品充填至蒸餾瓶內，不要超過三公斤
- 架上蒸餾瓶

備註

選擇溶劑在四十度沸騰的真空度

- 設定轉速

備註

如果上一次的蒸餾式自動蒸餾，而您現在想要執行手動蒸餾，旋轉轉速旋鈕至最左邊，再順時針轉至想要之轉速。

- 使用快速升降裝置將蒸餾瓶浸入水浴鍋內



注意

小心溢出

- 當您操作 5L 水浴鍋時，確定控制器沒有設定自動升降升餾瓶，以避免水浴鍋溶液溢出，手動操作蒸餾瓶升降
- 設定真空度達到後等待一兩分鐘看看蒸餾是否開始
- 如果蒸餾尚未開始，最佳化參數（逐漸減少壓力或是增加水浴鍋溫度）兩種方法都可以增加蒸餾能力

最佳化蒸餾條件

當溶液開始蒸餾後，可以重新最佳化蒸餾條件，在調整過程中，冷凝管內的蒸氣最高到 2/3、3/4 的高度。

有兩種最佳會蒸餾的可能

- 當水浴鍋溫度達到六十度，漸漸下降將壓力往下調降，因此溶劑沸點降低， $\Delta T1$ 增加，增加蒸餾容量
- 當水浴鍋達到六十度之後，增加水浴鍋溫度， $\Delta T1$ 增加，增加蒸餾容量

備註

當水浴鍋溫度增加，並不是所有額外的能量都供給給蒸餾，大部分散失至環境中，因為水浴鍋溫度增加，也加大了水浴鍋與氣溫的溫差。



Fig. 6.6: Optional condensation area of a condenser

維護

此章節提供如何保養儀器，保持儀器在良好的工作狀態



警告

需要拆開儀器的保養與修理工作需要經過訓練的人員執行。



警告

在進行所有保養工作前，先關掉電源移除所有可燃性氣體



注意

當您在做維護水浴鍋底部工作時，扶著水浴鍋避免儀器受損
使用原廠配件與耗材以確保系統功能，若要修改必須先經過原廠同意

外殼

檢查外殼受損的地方，用濕布定期清潔



注意

不要使用有機溶劑去清洗外殼，可能會傷害儀器

管子連接

定期檢查管子的聯接，當管子脆化有裂痕，更換新管子
將所有冷凝管連接處塗凡士林，已達到最佳的真空度。

墊片



注意

當去除與重新安裝墊片時，小心不要損壞墊片。一定要垂直的從玻璃套件拿下，確保不會傷害墊片邊緣。

不要塗凡士林在墊片上，不要以尖銳的物品觸摸墊片。

清潔墊片

為了延長墊片的使用壽命，定期以水潤洗，尤其是在蒸餾時有液體突沸，或是操作會結晶的產品時，之後以濕布擦拭乾淨。

更換墊片

墊片是耗材，是會磨損與裂開的，因此必須定期檢查墊片並更換，例如沒有通過真空度測試時。

水浴鍋

若有以下情況，水浴鍋的內表面需要清潔：

- 水浴鍋鈣化或是被污染
- 油浴鍋內的油發生質變（顏色、黏度等）

從減壓濃縮機移除水浴鍋，並倒乾

為了防止少量的鈣化現象，使用無研磨性的清潔用品（例如浴室清潔劑）。若是鈣化現象依舊存在，使用醋酸去除。

玻璃套件

為了延長玻璃套件的使用壽命，請遵照以下步驟：

- 以水和市售清潔劑潤洗玻璃套件（例如溫和的肥皂溶液）

備註

我們建議以手動的方式清潔玻璃套件

- 使用鹼性清潔液清潔並去除髒污，例如吸附在冷凝管內的藻類。

備註

當一條細銅線放入冷凝管的蛇型管內可以防止髒污附著在蛇型管。

- 除去接點的凡士林，在清潔與完全乾燥玻璃套件之後，以眼睛檢視玻璃有無裂痕，因為這些元件是要在真空的環境下操作的，在真空環境下會受力。

定期檢查玻璃套件有無損傷，操作時一定要使用無任何損傷狀況良好的玻璃，若是玻璃上有裂痕、星狀痕或是其他損傷都有可能在操作的時候破裂。