

二、電磁加熱攪拌器

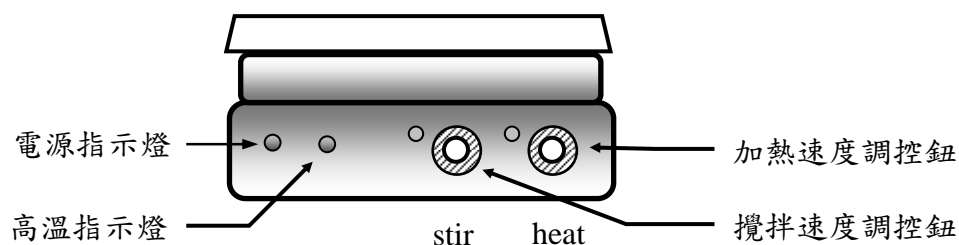


圖 T2-1 電磁加熱攪拌器示意圖

一、原理：

電磁加熱攪拌器 (hot plate/magnetic stirrer) 是一個可以提供安全穩定熱源及均勻攪拌溶液的器具。這類儀器有的僅提供加熱功能，有的僅具有攪拌功能，也有加熱與攪拌二種功能兼具的機型。

二、器材：

實驗器材包括：電磁加熱攪拌器、磁攪拌子 (magnetic stirring bar)、燒杯。

CORNING-420 電磁加熱攪拌器的組件，包含：

1. 電源指示燈：綠燈亮，表示儀器已接上電源。
2. 加熱板：是白色陶瓷的平面面板，可以均勻加熱，並清楚觀察溶液顏色。板面最高承受重量為 34 公斤。
3. 攪拌速度調控鈕：控制電磁攪拌的轉速。
4. 加熱溫度調控鈕：控制加熱時熱量的輸出。
5. 高溫警示燈：當加熱板面溫度超過 60 °C 此燈亮起，用來警示溫度過高不能碰觸；如果加熱板溫度超過 550 °C，機器會自動斷電。當加熱調控鈕關閉後，警示燈開始閃爍，直到溫度低於 60 °C，此燈熄滅。

三、實驗操作：

1. 接上電源

使用電磁加熱攪拌器時，首先接上具有地線的電源插座；此時電源指示綠燈亮起。

2. 加熱操作

順時針轉動溫度調控鈕到預定加熱溫度（加熱溫度的設定值如表 2-1），加熱器會持續加熱到預定溫度後停止加熱，並保持這一個溫度。加熱時須注意：儀器應放在防火桌面上使用，並且加熱溫度不可超過溶劑的燃點（ignition point）。

3. 攪拌操作

電磁攪拌操作需配合特夫綸包覆（Teflon-coated）的磁攪拌子一起使用。攪拌子的規格有很多種，選用適當大小的磁攪拌子，放入容器的溶液中，再將容器放在攪拌器的中心位置。順時針旋轉攪拌調控鈕到適當的攪拌速度，讓加熱攪拌器內的攪拌驅動器（stirring driver）帶動容器內的磁攪拌子轉動，而使溶液攪拌混合均勻。容器擺放之位置須適當，以避免攪拌子不規則地跳動或撞擊容器器壁；速度要適當，攪拌速度太快，易使液體濺灑；轉速太慢，則攪拌效果不佳。攪拌速度的設定是由溶液的多寡及溶液的黏度決定，表 2-2 所列是在 600 mL 燒杯中裝入 400 mL 水的轉速參考值。

4. 實驗結束處理

攪拌完畢，使用特夫綸包覆的磁鐵棒將攪拌子吸引出，不可用手指直接抓拿，以避免可能碰觸到腐蝕性藥品或燙傷。

四、注意事項：

1. 接上電源線時，須檢查插座的電壓是否正確，並且必需具接地線；插頭與插座之間不要留有間隙；電源線若有破損裸露情形應即更換。
2. 電源線不要接觸到高溫的面板，以免加熱的高溫損壞電源線。
3. 使用加熱攪拌器應該配戴安全眼鏡及其他適當防護，以避免濺灑傷害。
4. 容器應放在加熱板的中心位置，並且攪拌速度適當。如果出現攪拌子不規則地跳動，應將攪拌器先關閉，待停止跳動，調整容器放置位置後，

重新再啟動。

5. 平時要保持加熱面板的清潔，使用前後或者是當液體濺灑時，需要清潔面板。清潔面板應先關閉電源，待面板冷卻後，用非磨蝕性的清潔劑將面板清潔乾淨，不可以將整個儀器浸入於水中清洗。
6. 不要刮刻面板，導致面板受損。加熱面板若有破損刮痕，應該儘速更換。
7. 大量的易揮發、可燃性的物質，如乙醚、丙酮、正己烷等，不可用加熱板直接加熱。
8. 鋁箔、厚壁的玻璃器皿或者其他絕緣物質不可以放在加熱面板上加熱。

五、參考資料：

1. Shugar, G. J.; Shugar, R. A.; Bauman, L.; Bauman, R. S. *Chemical Technicians' Ready Reference Handbook*; 2nd ed.; McGraw-Hill Book Co.: New York, 1981.
2. Corning Instruction Manual-120V。

表 2-1 CORNING-420 電磁加熱攪拌器加熱溫度設定值

刻度	溫度 (°C)	刻度	溫度 (°C)
0	off	6	300
1-2	25	7	410
3*	90	8	460
4	170	9	480
5	230		

*例如：當刻度為 3 時，代表加熱溫度為 90°C

表 2-2 CORNING-420 電磁加熱攪拌器攪拌速度設定值

刻度	轉速 (rpm)	刻度	轉速 (rpm)
0	off	6	380
1-2	60	7	550
3*	100	8	870
4	155	9-10	1100
5	250		

*例如：當轉動刻度為 3 時，代表轉速可達一分鐘 100 轉