



## 溫度對離心濃縮效率的關鍵影響

影響離心濃縮效率的兩大重要參數為真空度及溫度。在這篇文章中，我們將深入探討溫度對離心濃縮效果的影響，以及如何適當地調整溫度以提高效率。(關於真空度對離心濃縮的影響說明請參閱：

<https://utekinco.com.tw/離心濃縮原理介紹>)

### 濃縮兩大參數

**01 真空度**  
影響溶劑沸點

**02 溫度**  
熱能供應進行熱交換

#### 提高腔體溫度：加速溶劑蒸發的關鍵

對於一般使用者而言，設定較低的溫度可能是直覺的選擇，以確保樣品不受到熱破壞。然而，事實上，適當地提高腔體溫度能夠大幅增加溶劑的蒸發速率，從而提高離心濃縮的效率。這是由於高溫有助於增加溶劑分子的動能，使其更容易轉換為氣體狀態。

而液體在進行濃縮或乾燥時，真空的應用使得樣品能夠維持低溫且安全。在這個過程中，液體蒸發成氣體時帶走熱量，因此樣品保持在低溫狀態。然而，當樣品已全乾時，它們將開始吸熱，溫度會上升，因為不再透過沸騰的方式冷卻。

對於熱敏感性物質而言，如：DNA、RNA、蛋白質等，過高的溫度可能導致物質的降解和變性。因此，進行離心濃縮時將腔體溫度上限設定在樣品可耐受的溫度範圍，即可確保樣品不受到熱破壞。

**miVac Duo 離心濃縮機實際應用**

為了驗證這一原理，友德國際的業務工程師團隊使用 SP Genevac miVac Duo 離心濃縮機進行了以水為樣品的濃縮實驗，並記錄了濃縮後樣品的實際溫度。實驗分別探討了 6 個組別：

**■ 第一組**

- 500  $\mu$ L 純水裝載於 1.5 mL 微量試管 (Eppendorf tube)
- 使用非實心鋁合金轉子 (DRC-15EPP-048)
- 腔體溫度設定於 40°C

**■ 第二組**

- 500  $\mu$ L 純水裝載於 1.5 mL 微量試管 (Eppendorf tube)
- 使用實心鋁合金轉子 (DRC-15EPP-084)
- 腔體溫度設定於 40°C

**■ 第三組**

- 500  $\mu$ L 純水裝載於 1.5 mL 微量試管 (Eppendorf tube)
- 使用非實心鋁合金轉子 (DRC-15EPP-048)
- 腔體溫度設定於 50°C

**■ 第四組**

- 500  $\mu$ L 純水裝載於 1.5 mL 微量試管 (Eppendorf tube)
- 使用實心鋁合金轉子 (DRC-15EPP-084)
- 腔體溫度設定於 50°C

**■ 第五組**

- 30 mL 純水裝載於 50 mL 離心試管 (Conical tube)
- 使用實心鋁合金轉子 (DRC-50CCT-008)
- 腔體溫度設定於 50°C

**■ 第六組**

- 30 mL 純水裝載於 50 mL 離心試管 (Conical tube)
- 使用實心鋁合金轉子 (DRC-50CCT-008)
- 腔體溫度設定於 60°C

實驗結果顯示如表(一)，在經過濃縮過程後，樣品的實際溫度反而比腔體設定溫度還要低。這是因為在濃縮過程中，水分子轉換為氣體，其相變化釋放出的熱能使得樣品的溫度保持相對較低。另亦觀察到，溫度設定在 50°C 及 60°C 或使用實心鋁合金轉子的組別，其濃縮速率都比 40°C 或使用非實心鋁合金轉子的組別高。這是因為較高的溫度及實心鋁合金轉子提高了熱傳導的效率，進而提高了水蒸發的速率。

Chamber Temp. (°C)	Vacuum lv (mbar)	Method	Rotor	Elapsed time (hh:mm)	Volume left (µL)	Sample Temp (°C)
40	8	-H2O-	DRC-15EPP-048	01:00	400 x 4 tubes	32
50	8	-H2O-	DRC-15EPP-048	01:00	200 x 4 tubes	35
40	<8	-H2O-	DRC-15EPP-084	02:00	120 x 4 tubes	29
50	<8	-H2O-	DRC-15EPP-084	01:00	100 x 4 tubes	36
50	<8	-H2O-	DRC-50CCT-008	01:45	20 x 8 tubes	<30
60	<8	-H2O-	DRC-50CCT-008	02:00	8 x 8 tubes	<30

表(一)、miVac Duo 離心濃縮機在不同溫度及不同轉子對於濃縮效率及樣品溫度的影響。

結論

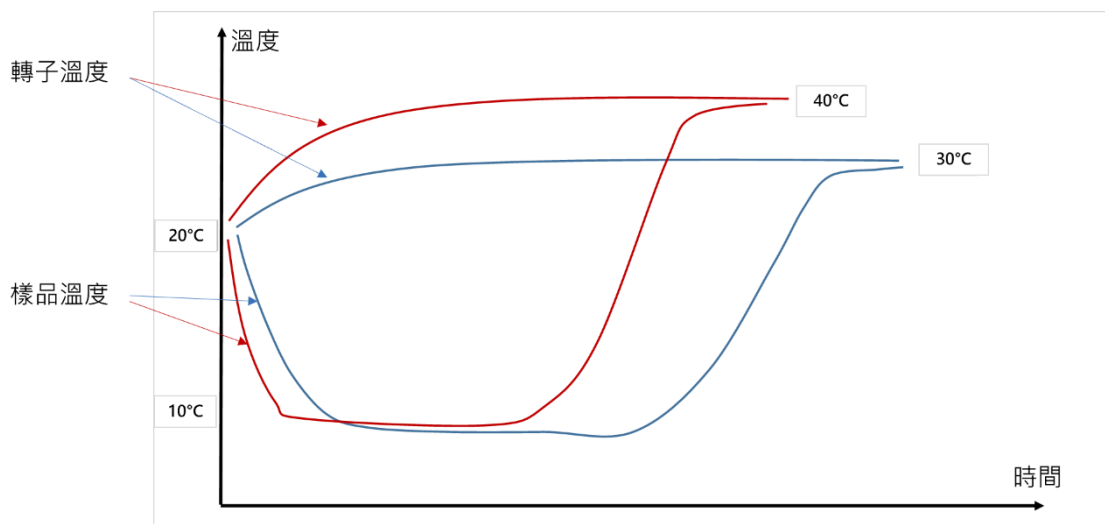


圖 (一)、溫度對濃縮時間的影響。(參考資料來源：SP Genevac Inc.)

圖 (一) 顯示，轉子的溫度會趨近於離心濃縮機腔體設定溫度，但樣品溫度皆低於設定溫度。

合理控制離心濃縮機的溫度是確保實驗成功的關鍵一環。通過了解溫度對濃縮效率的影響，我們可以最大程度地提高樣品處理的效率，同時確保樣品質量的穩定性。

參考資料來源：

1. <https://www.scientificproducts.com/pages/lab-evaporators>
2. MKAP026\_Guide to Evaporation – SP Genevac