

實驗十 絕對零度

實驗目的：

以絕對零度球驗證絕對零度。

實驗儀器：

絕對零度球，壓力感應器，溫度感應器，數位感應裝置，類比感應裝置，數位-類比轉接頭，數位溫度錶，電熱瓶，塑膠量筒，攪拌棒

實驗原理：

由理想氣體方程式，可知氣體溫度 T 與氣體壓力 P 關係式可表示為

$$T = \frac{V}{nR} P \quad (1)$$

其中， T 為絕對溫度。

已知絕對溫度 T 與攝氏溫度 t 的關係式為 $T = 273.15 + t$ ，即可將公式(1)改寫成

$$273.15 + t = \frac{V}{nR} P$$

即攝氏溫度 t 與氣體壓力 P 關係圖中，其 y 軸截距即為絕對零度。

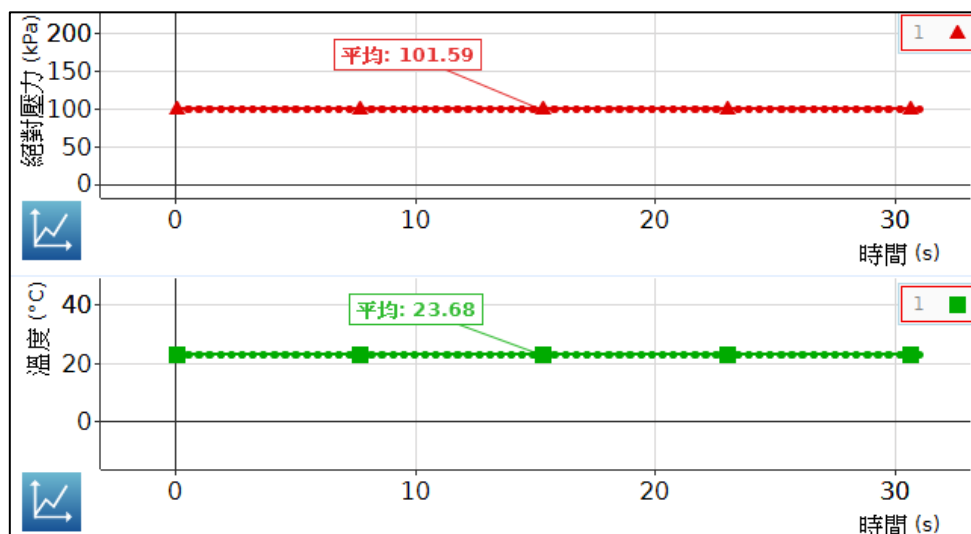
注意事項：

1. 以電熱瓶燒熱水時，勿將加熱壺置於桌角，避免同學碰撞而發生意外。
2. 絕對零度球溫度感應線較為脆弱，請勿過度拉扯而使感應線斷落。

實驗步驟：

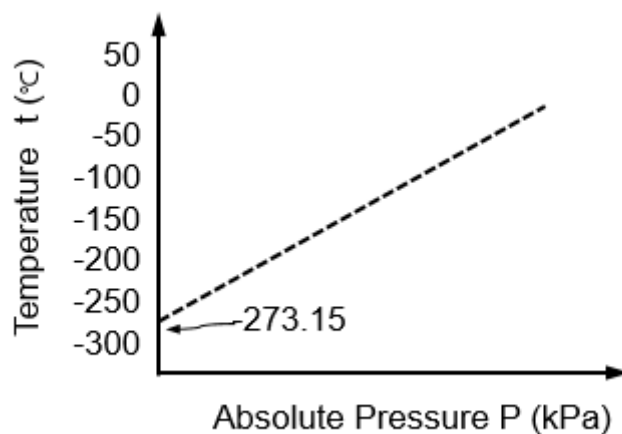
1. 依軟體操作說明書設定相關參數與關係圖。
2. 取一塑膠量筒並裝入適量熱水(約 $80-90^{\circ}\text{C}$ ，800 mL)。再以數位溫度錶測量塑膠量筒內水溫是否已達熱平衡。
[註] 請以玻璃棒適當攪拌。
3. 待塑膠量筒內熱水已達熱平衡後，將絕對零度球完全沉入熱水中。

4. 啟動軟體開始擷取數據，同時觀察『絕對壓力-時間』與『溫度-時間』關係曲線變化約 10-20 秒後，再停止擷取。
5. 如圖一所示，分別記錄穩定狀態下，空氣壓力 P 與空氣溫度 t 平均值。



圖一 『絕對壓力-時間』與『溫度-時間』關係圖。

6. 改變塑膠量筒內熱水溫度(以另一塑膠量筒倒入冷水)，重覆上述步驟。
[註] 溫差不宜過大或過小。
7. 作 $t(^{\circ}\text{C})-P(\text{kPa})$ 關係圖，再由線性迴歸線方程式取得 y 軸截距，此值即為絕對零度實驗值。



實驗問題：

1. 若絕對零度球未完全沉入水中，是否會影響實驗準確性？試說明之。
2. 當水溫低於 30°C 是否會影響實驗準確性？試說明之。