

溫度與溫度計

一、溫度 (T)：冷熱程度。

二、溫度計：測量溫度的工具，可分為體溫計與氣溫計。

1. 原理：物體體積**熱脹冷縮**，反應**靈敏**。
2. 種類：
 - a. 液體：

酒精溫度計（紅）	→ 適合測低溫。
	水銀溫度計（銀）
 - b. 固體：金屬膨脹係數不同。如自動開關、聖誕燈…
 - c. 氣體：最靈敏，但是體積大，不方便、實用性低。
 - d. 液晶：**顏色**隨溫度變化測溫
 - e. 耳溫槍：測紅外線輻射得溫度。

三、溫標：溫度的單位，以**冰點**與**沸點**做標準。。

- | | | | |
|------|---------|------|-------------|
| | 冰點 | 沸點 | |
| ★ 1. | 攝氏 (°C) | 0°C | 100°C 分100格 |
| | 華氏 (°F) | 32°F | 212°F 分180格 |
2. 溫標的換算：
$$\frac{^{\circ}\text{C} - 0}{100} = \frac{^{\circ}\text{F} - 32}{180} \Rightarrow ^{\circ}\text{F} = \frac{9}{5} \times ^{\circ}\text{C} + 32$$
 3. 溫度幾度時， $^{\circ}\text{C} = ^{\circ}\text{F}$ $-40^{\circ}\text{C} = -40^{\circ}\text{F}$

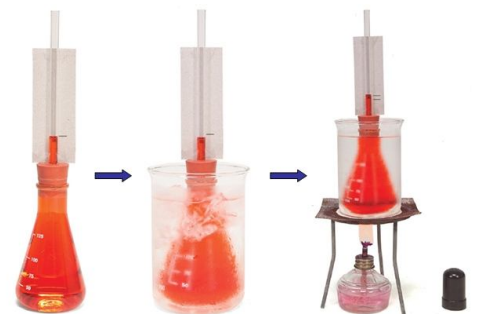
四、溫度在山上與海中的變化：

1. 山上：每上升 **100m**，溫度下降 **6.5°C**。
2. 海洋：海平面以下 200m 內，陽光可以照射到→為生物活動區域。
越往海底，溫度越低，海平面以下 200m 再往下約 5°C 左右。

五、水的膨脹與收縮實驗：

1. 原理：水的**熱漲冷縮**性質。
2. 加入紅墨水的目的：**便於觀察**。
3.

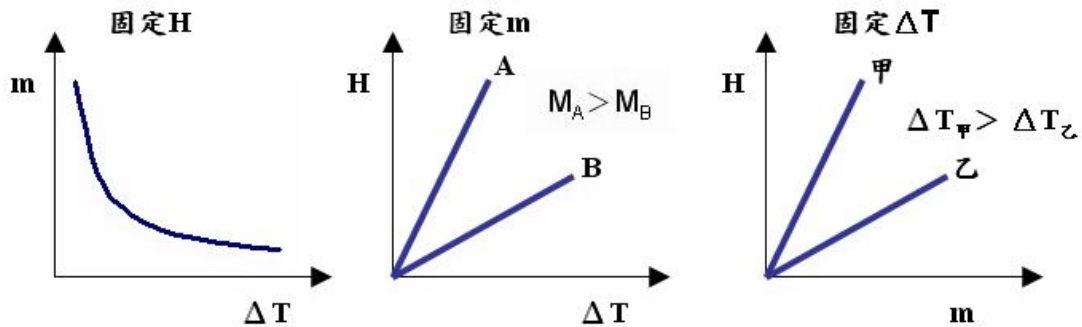
3.	受熱時，液面先降後升。	⇒ $\Delta T \propto$ 高度變化
4. 由於玻璃受熱變化比較大，有上述的變化。
使用細玻璃管的變化會比較明顯。



熱量與比熱

一、熱量 (H)：

1. 定義：物體中熱能的多寡。
2. 單位：卡 (cal)， $1\text{cal}=1\text{g}$ 水上升或下降 1°C 所需的能量。
仟卡 (kcal)，又稱為大卡， $1\text{kcal}=1000\text{cal}$ 。
焦耳 (J)：能量的公制單位。 $1\text{cal}=4.18\text{J}$ 。
3. 熱量進出 \Rightarrow 狀態改變或溫度改變。
4. 熱平衡：熱由高溫物體傳到低溫物體，直到兩者溫度不再改變。
並非高熱量傳到低熱量。 $H_{\text{吸}} (+H_{\text{散失}}) = H_{\text{放}}$
5. 溫度計測不出熱量多少。
6. 熱量公式： $\Delta H(\text{cal}) = m(\text{g}) \times s \times \Delta T(^{\circ}\text{C})$ ，單位為卡。
7. 熱量、質量與溫度變化的關係： $(\Delta H = m s \Delta T)$



二、比熱 (s)：

1. 定義：1 公克物質溫度變化 1°C 所吸收或放出的熱量。
2. 單位： $\frac{\text{cal}}{\text{g} \cdot ^{\circ}\text{C}}$ ($\frac{\text{卡}}{\text{克} \cdot ^{\circ}\text{C}}$) $s = \frac{H}{m\Delta T}$
3. 特性：
 - a. 比熱大，溫度不易升降；比熱小，溫度易變化。
 - b. 物質的固定特性，一物只有一個 s，不同物質的比熱也不同。
4. 水的比熱很大 ($s_{\text{水}}=1$)。提供熱量時，水溫上升比較慢；放熱時，水溫下降的也慢，因此水常被用來作保暖或冷卻用途。
5. 海洋約占地球表面 70% 面積 (比熱大、質量極大 \rightarrow 溫度不易大幅升降)，具有調節氣溫的功能。因此沿海地區的日夜和四季氣溫變化通常較內陸地區來得小。

熱的傳播

一、熱的傳播：熱由高溫→低溫，直到溫度相等

1. 傳導：

- a. 以**固體**為主。
- b. 傳導速率：金屬 > 固體 > 液體 > 氣體。
 - i. 導熱速度最好的金屬：1.銀、2.銅
 - ii. 空氣和水是很好的熱絕緣體。
- c. 例子：鍋、爐的把手、塑膠柄、鐵桌比木頭椅冰冷、飛機的雙層玻璃、羽絨衣、蓬鬆棉被。

2. 對流：

- a. 以**流體**（液體和氣體）為主。
- b. 熱的上升、冷的下降。
- c. 例子：冷氣機、暖氣機、海陸風的產生、煙囪口。

3. 輻射：

- a. **不需介質**，以電磁波方式傳播。
- b. 深色粗糙易吸放；淺色光滑不易吸放。
- c. 傳播速度：光速（ 3×10^8 m/s）
- d. 例子：深淺色衣物、太陽光。

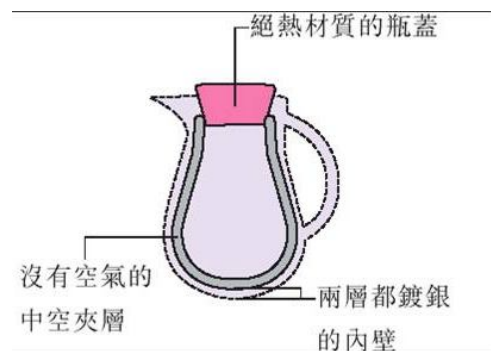
二、保溫原理：阻斷或減少熱傳播，就可以達到保溫的目的。

1. 保溫瓶：

- a. 軟木塞/絕熱瓶蓋→防止傳導。
- b. 真空夾層→防止傳導、對流。
- c. 鍍銀→防止輻射。

2. 悶燒鍋：隔絕各種熱傳播的器具。

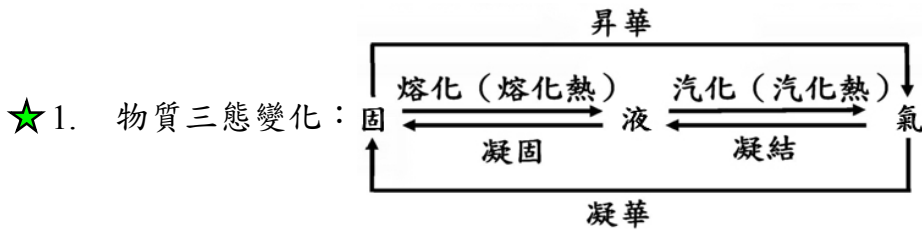
- a. 真空夾層→防止傳導、對流。
- b. 塑膠鍋蓋減少熱傳導。
- c. 內壁採用光滑鏡面→減少熱輻射。



熱對物質的影響

一、熱對物質的影響：
 $\left\{ \begin{array}{l} \text{溫度上升} \Rightarrow H = ms\Delta T \\ \text{狀態改變} \Rightarrow H = m \times \text{熔化熱 (或汽化熱)} \\ \text{(熔點、沸點)} \end{array} \right.$

二、物質三態：固態、液態、氣態



2. 物質狀態變化的溫度：

現象	定義
熔點	由固態加熱，固液共存時的溫度。
沸點	由液態加熱，液氣共存時的溫度。
凝固點	凝固時的溫度，和熔點相等。(水的凝固點又稱冰點)。
凝結點	凝結時的溫度，和沸點相等。

3. 熔化熱與汽化熱：

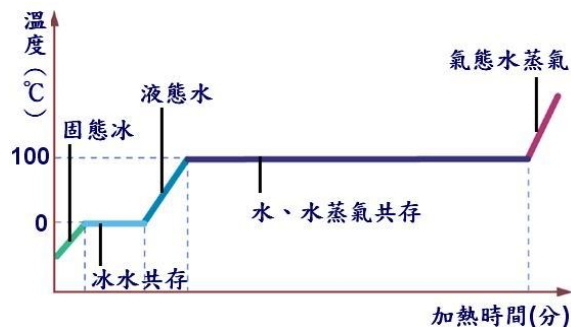
- a. 熔化熱：1g 物質熔化時所需的熱量。
- b. 凝固熱：1g 物質凝固時所需的熱量。

☆ 冰的熔化熱 = 水的凝固熱 = 80 cal/g

- c. 汽化熱：1g 物質汽化時所需的熱量。
- d. 凝結熱：1g 物質凝結時所需的熱量。

☆ 水的汽化熱 = 水蒸氣的凝結熱 = 540 cal/g

4. 溫度與加熱時間的關係圖：(以水為例)



傾斜部分，越斜→S 越小
 水平部分，越長→熔化熱越大
 汽化熱越大

5. 使物質變化的其他方法：壓力→改變熔點、沸點。

如壓力鍋、瓦斯經過高壓液化...

三、蒸發與沸騰：

1. **蒸發**：液體緩慢汽化成氣體的現象，蒸發時溫度會微降。
2. 影響蒸發的因素：

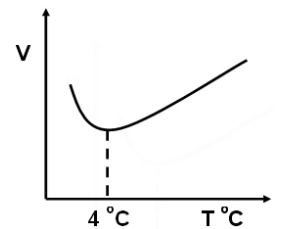
影響因素	情形
液體溫度	溫度高→蒸發快。
液體種類	揮發性高液體→蒸發快，如酒精。
液面上空氣的流動速率	有風吹→蒸發快。
空氣濕度	空氣越乾燥→蒸發快。
液面的表面積	表面積越大→蒸發越快。

3. **沸騰**：液體急速汽化成氣體的現象，溫度固定在沸點。
4. 蒸發與沸騰的比較：

蒸發	沸騰
1. 不固定溫度（常溫）。	1. 固定溫度（沸點）。
2. 無氣泡。	2. <u>有</u> 氣泡。
3. 由 <u>表面</u> 開始。	3. 由 <u>內部</u> 開始。
4. <u>緩慢</u> 。	4. <u>快速、急遽</u> 。
5. 溫度會降低。	5. 溫度不變。
6. 為 <u>吸熱</u> 反應。	6. 為 <u>吸熱</u> 反應。

四、熱漲冷縮現象：

1. **熱漲冷縮**：大部分物體體積隨溫度增加而膨脹，溫度降低而收縮。
體積變化程度為：**氣體** > 液體 > 固體。
2. 違反熱漲冷縮的例子：0~4°C的水、生鐵、銻、鉍
3. 純水在4°C時的密度最大、體積最小，0°C密度比較小，所以結冰由水面開始，底下溫度>0°C
4. 影響氣體體積的因素：溫度&壓力
 - a. 溫度上升→體積膨脹。
 - b. 壓力增加→體積收縮。
5. 例：鐵軌、橋樑間的縫隙，輸油管呈U型，岩石的風化、熱氣球…



五、熱與化學變化：

1. 吸熱反應：物質變化時，吸收熱量，環境溫度下降。例：酒精擦手。
放熱反應：物質變化時，放出熱量，環境溫度上升。註：蠟燭燃燒。

吸熱反應	放熱反應
藍色 $\text{CuSO}_4 \rightarrow$ 白 藍色 CuSO_4 溶於水 粉紅氯化亞鈷 \rightarrow 藍 <u>電解水</u> <u>光合作用</u> 溶雪	白色 CuSO_4 粉末 \rightarrow 藍 白色 CuSO_4 溶於水 <u>藍色氯化亞鈷 \rightarrow 粉紅</u> <u>生成水 $2\text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}$</u> 燃燒 降雪
硫酸銅的反應： $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}(\text{藍}) \rightleftharpoons \text{CuSO}_4(\text{白}) + 5\text{H}_2\text{O}$ 氯化亞鈷的反應： $\text{CoCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}(\text{粉紅}) \rightleftharpoons \text{CoCl}_2(\text{藍}) + 6\text{H}_2\text{O}$	

2. 檢驗水的方法： $\begin{cases} \text{白色 } \text{CuSO}_4 \text{ 粉末} \\ \text{藍色 } \text{CoCl}_2 \end{cases}$

六、熱對環境的影響：

1. 熱污染：熱能對氣候、生態、環境的危害。
2. 來源：廢氣、廢水、冷氣機…
3. 影響：珊瑚白化 \leftarrow 核能電廠排水溫度較高。
全球溫度上升 \rightarrow 。
4. 溫室效應：全球氣溫升高，使冰原融化、海平面上升…
肇因氣體： CO_2 、 CH_4 …