

熱與氣體

1. Temperature and Thermometers 溫度和溫度計

"Must-understand" concepts

"必須理解" 的概念

- Temperature* = measure the degree of hotness + a measure of the average kinetic energy of the particles in an object
溫度 * = 測量熱度 + 測量物體中粒子的平均動能
- Temperature scaling & Calibration* – Upper fixed point = 100° C / Lower fixed point = 0° C
溫度校準 * – 高定點 = 100° C / 低定點 = 0° C
- Kelvin temperature = Celsius temperature + 273,
i.e. 0K & -273° C = absolute zero (lowest possible temperature)
絕對溫度 = 攝氏溫度 + 273, 即 0 K 和 -273° C = 絕對零度 (最低溫度)
- Thermometers – Thermometric property 溫度計 – 溫度特性 *
【= Physical property change with Temperature 物理特性隨溫度變化】

Examples 例子 : *

- Liquid-in-glass: Expansion of the liquid
玻璃液體：液體膨脹
- Rotary: Expansion of 2 different metals
旋轉式：擴展兩種不同的金屬
- Resistance: Temperature increase \Rightarrow resistance of metal increase
電阻：溫度增加 \Rightarrow 金屬的電阻增加
- Thermistor: Temperature increase \Rightarrow resistance of resistor decrease
熱敏電阻：溫度升高 \Rightarrow 電阻降低
- Liquid crystal: Change color according to temperature change
液晶：根據溫度變化而變色
- Infrared sensing: Temperature increase \Rightarrow increase the release of infrared radiation
紅外感應：溫度升高 \Rightarrow 增加紅外輻射的釋放

"Should understand" concepts

"應該理解" 的概念

- Every matter is made up of atoms (and there are over 100 types of atoms, each type is called an element)
每個物質都是由原子組成的 (有一百多種原子，每種原子稱為元素)
- 2 or more atoms = molecules (e.g H₂O)
兩個或更多原子 = 分子 (例如 H₂O)
- Physical property of Solid vs Liquid vs Gas (e.g shape / volume / movement / P.E. difference)
固體 vs 液體 vs 氣體的物理性質 (例如形狀 / 體積 / 運動 / 勢能)

"Must know" questions

"必須知道" 的問題

1. Describe how a liquid-in-glass thermometer can be calibrated. *
描述如何校準玻璃液體溫度計。 *

Ans 答案：

【At standard atmospheric pressure 在標準大氣壓力下】

- Step 1 : Put the thermometer in pure melting ice and mark the liquid level (lower fixed point) as 0° C.
第 1 步：將溫度計放在純融冰中，並將液位（下固定點）標記為 0° C。
- Step 2: Put the thermometer in pure boiling water and mark the liquid level (upper fixed point) as 100° C.
第 2 步：將溫度計放在純沸水中，並將液位（上固定點）標記為 100° C。
- Step 3: Divide the interval between 2 marks into 100 equal divisions.
第 3 步：將 2 個標記之間的時間隔劃分為 100 個相等的劃分。

"Good to know how to do" questions

" 可以嘗試 " 的問題

1. The advantages & disadvantages of using alcohol & mercury type of liquid-in-glass thermometer.

使用酒精和水銀類型的玻璃液溫度計的優 / 缺點。

Ans 答案：

- Alcohol: Non-toxic / Flammable
酒精：無毒 / 易燃
 - Mercury: Faster response / Toxic
水銀：反應速度更快 / 有毒
2. Sensitivity of liquid-in-glass thermometer (able to detect small temp. changes) *
玻璃液溫度計的靈敏度（能夠檢測微小的溫度變化）*

Ans 答案：

- Increase the bulb size.
增加泡的尺寸。
- Use a narrow capillary tube.
使用狹窄的細管。

Temperature and Thermometers 溫度和溫度計

3. Responsiveness of liquid-in-glass thermometer (fast response to temp. change) *

玻璃液溫度計的反應能力（快速反應溫度變化） *

Ans 答案：

- Use mercury
使用水銀。
- Use thinner tube wall
使用較薄的管壁。

