

### 1.1.3. 熱容量和比熱容量 (Heat Capacity and Specific Heat Capacity)

#### 熱容量和比熱容量的定義 (Definitions of Heat Capacity and Specific Heat Capacity)

- 熱容量
  - 將一個物體嘅溫度升高  $1^{\circ}\text{C}$  所需嘅能量。
  - 常用符號為 “C”
- 比熱容量
  - 將  $1\text{kg}$  嘅物質嘅溫度升高  $1^{\circ}\text{C}$  所需嘅能量。
  - 常用符號為 “c”

留意“熱容量”同“比熱容量”只係相差一個“比”字。

- 仲記唔記得數學學過“率同比”？
- “比”喺係有“按重量作比例”嘅意思，而個重量就係  $1\text{kg}$ 。
- 例如對一個  $3\text{kg}$  嘅物體嚟講，如果佢嘅熱容量係  $6x$ 。咁物體嘅比熱容量就係  $6x/3 = 2x$ 。

#### 公式 $Q = mC(T_2 - T_1)$

- 根據熱容量同比熱容量嘅定義，如果我哋用咗  $Q$  咁多能量而將一件質量為  $m\text{ kg}$  嘅物體嘅溫度由  $T_1$  升高至  $T_2$ ：

$$C = \frac{Q}{(T_2 - T_1)} \quad c = \frac{C}{m} = \frac{Q}{m(T_2 - T_1)}$$

- 單位方面，“ $Q$  係能量，單位係  $\text{J}$ ”、“ $(T_2 - T_1)$  係溫度改變，單位係  $^{\circ}\text{C}$ ”。所以：  
 $C$  嘅單位可以睇成係“能量嘅單位 / 溫度嘅單位”，即  $\text{J}^{\circ}\text{C}^{-1}$ 。  
 同一道理， $c$  嘅單位係  $\text{J kg}^{-1}^{\circ}\text{C}^{-1}$ 。
- 為方便計數，我哋通常將  $Q$  變成公式嘅主項。另外因為  $C = cm$ ，所以我哋要記嘅係：

$$Q = mc(T_2 - T_1)$$

- 因為  $Q$  都係一種能量 (energy)，所以有書會用  $E$  代替  $Q$ ，而溫度改變則記作  $\Delta T$ ，即係：

$$E = mc\Delta T$$

使用公式  $Q = mc\Delta T$  解決問題

- 做有關熱容量嘅題目嘅方法基本上只係得一個：使用“能量守恆定律”，然後解方程。

根據能量守恆定律，

系統中各個物體數吸收咗嘅能量 = 系統中各個物體數釋放咗出嚟嘅能量

我哋要做嘅係：

- 睇吓邊個物體會吸能量（即係睇吓邊件物體嘅溫度會升高）。  
每個物體所吸收嘅能量 =  $mc\Delta T = m_a c_a (T_{\text{final}} - T_a)$   
當中  $m_a$  = 物體嘅質量； $c_a$  = 物體嘅比熱容量； $T_a$ ， $T_{\text{final}}$  = 物體最初同最終嘅溫度。
- 睇吓邊個物體會放能量（即係睇吓邊件物體嘅溫度會下降）。  
每個物體所釋放嘅能量 =  $mc\Delta T = m_x c_x (T_x - T_{\text{final}})$
- 睇吓有冇“加熱器”或其他儀器會俾出能量（即加熱其他物體）。

因此我們要解嘅方程係：

$$m_a(T_{\text{final}} - T_a) + m_b(T_{\text{final}} - T_b) + \dots = m_x(T_x - T_{\text{final}}) + m_y(T_y - T_{\text{final}}) + \dots + \text{“加熱器俾出嘅能量”}$$

水具有高比熱容量在實際應用上重要性 (Practical Importance of the High Specific Heat Capacity of Water)

- 水嘅比熱容量係  $4200 \text{ J kg}^{-1} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ 。（唔駛背！）
- 相比其他物質，水嘅比熱容量算係好高。
  - 參考：鐵嘅比熱容量係  $450 \text{ J kg}^{-1} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ 、油嘅比熱容量係大約  $2000 \text{ J kg}^{-1} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ 。
- 根據公式  $Q = mc\Delta T$ ，高比熱容量代表我哋要用多 D 能量先可以將物質嘅溫度升高。因此，水喺吸收大量能量（熱能）之後嘅溫度提升會比用其他物質嚟吸熱為低。

因此水在實際應用上重要性有：

- 用作汽車引擎的冷卻劑。
- 我們體內的水有助減低氣溫突然轉變對我們的影響。