

I cambiamenti di stato

①

Non sempre quando si fornisce energia a un corpo si cambia la sua temperatura.

Un caso importante è quello dei cambiamenti di stato:

- fusione - solidificazione
- evaporazione - condensazione

In questi casi, cioè durante i cambiamenti di stato, la temperatura resta costante.

L'energia assorbita o ceduta dalla materia serve a indebolire o a rinforzare i legami molecolari.

La quantità di energia necessaria a fondere un grammo di sostanza si chiama *calore latente di fusione* e viene restituita durante la solidificazione.

La quantità di energia necessaria a far evaporare un grammo di sostanza si

chiamata **calore latente di evaporazione** (2) e viene restituita durante la condensazione.

Quindi: $Q = m \lambda$, dove m è la massa di sostanza che è stata oggetto del cambiamento di stato e λ è il calore latente della trasformazione.

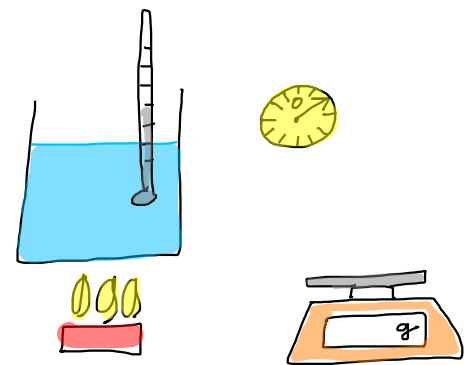
Misura del calore latente di evaporazione dell'acqua

Prima di tutto occorre misurare la **potenza del riscaldatore**, cioè la quantità di energia che il riscaldatore (per esempio un fornello a gas) fornisce nell'unità di tempo:

$$P = \frac{E}{t}$$

L'unità di misura della potenza è il **watt (W)**, cioè un joule al secondo:

$$1 \text{ W} = \frac{1 \text{ J}}{1 \text{ s}}$$



3

In una **misura** si è trovato che, con un certo riscaldatore, è stato necessario un tempo di riscaldamento di 259 s per portare la temperatura di 250 g d'acqua da 17°C a 100°C (**ebollizione**):

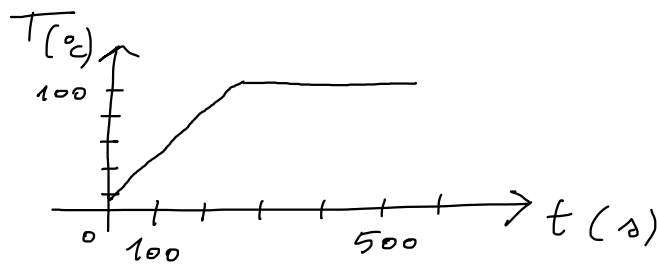
$$m_1 = 250 \text{ g}, \quad t_1 = 259 \text{ s}, \quad \Delta T = 83^\circ \text{C}.$$

L'energia fornita all'acqua è:

$$E_1 = m_1 \cdot c_{sa} \cdot \Delta T = 250 \cdot 4,18 \cdot 83 \text{ J} = 8,67 \cdot 10^4 \text{ J}$$

La potenza del riscaldatore è:

$$P = \frac{E_1}{t_1} = \frac{8,67 \cdot 10^4 \text{ J}}{259 \text{ s}} = 335 \text{ W}$$



Raggiunta l'ebollizione si lascia bollire ed evaporare l'acqua per un certo tempo e si misura la **quantità di acqua evaporata**.

Dalla misura si ottengono i dati:

$$t_2 = 300 \text{ s}, \quad m_2 = 195 \text{ g} \quad \text{cioè} \quad \Delta m = 55 \text{ g}$$

L'energia fornita durante l'ebollizione:

$$E_2 = P \cdot t_2 = 335 \text{ W} \cdot 300 \text{ s} = 1,0 \cdot 10^5 \text{ J}$$

Questa energia ha causato l'evaporazione di 55 g di acqua quindi il *calore latente di evaporazione* è:

$$\lambda = \frac{E_2}{\Delta m} = \frac{1,0 \cdot 10^5 \text{ J}}{55 \text{ g}} = 1800 \text{ J/g}$$

Questo valore non è molto lontano dal valore comunemente accettato: $\lambda = 2270 \text{ J/g}$.