

13

TERMODINAMICA (CALORE, TRASMISSIONE DEL CALORE, CAMBIAMENTI DI FASE)

Concetti fondamentali:

- Calore – concetto. Propagazione del calore.
- L'equazione calorimetrica, capacità termica, capacità termica specifica. Calorimetro.
- Stati di aggregazione della materia, caratteristica. Plasma.
- Cambiamenti di fase. Evaporazione e ebollizione. Calore latente.
- Vapore saturo, vapore e gas, temperatura critica.
- Diagramma di stato, punto triplo, vapore surriscaldato.

Formule elementari:

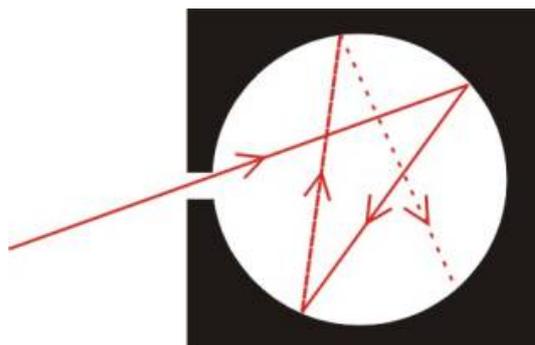
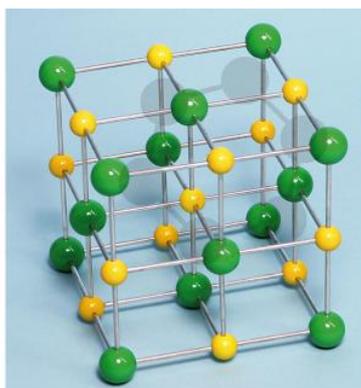
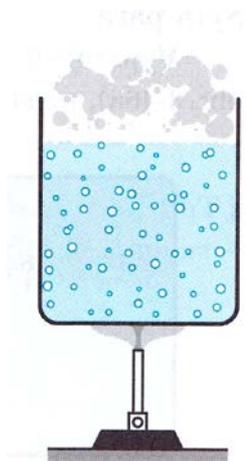
- Capacità termica
- Capacità termica specifica
- Calore latente specifico
- Conduzione termica

$$C = \frac{Q}{\Delta t}$$

$$c = \frac{Q}{m \cdot \Delta t}$$

$$l = \frac{L}{m}$$

$$Q = \lambda \cdot S \frac{\Delta t}{d} \cdot t = \varphi \cdot t = \frac{\Delta t}{R} \cdot t$$



Calcoli di esercizio:

1. Un muro di sezione 60 m^2 in una casa ha il coefficiente di conducibilità termica $0,9 \text{ W}/(\text{m}\cdot^\circ\text{C})$. La temperatura interna è di $20 \text{ }^\circ\text{C}$ e il muro è spesso di 30 cm . Quanto è la temperatura esterna sapendo che ogni ora viene condotto attraverso il muro calore di $6,48 \text{ MJ}$ dall'interno all'esterno (*fig. 1*).

[10 °C]

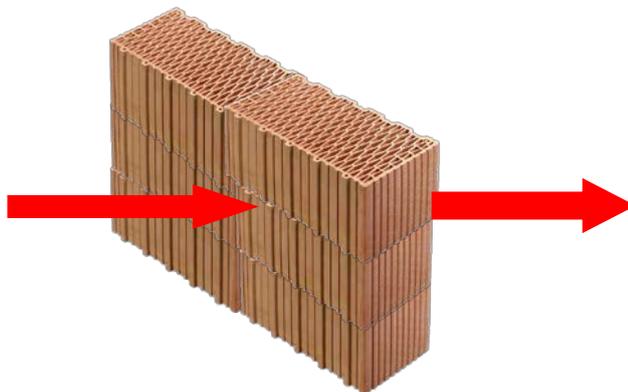


Fig. 1

2. In un recipiente termicamente isolato vengono mescolati $0,2 \text{ l}$ di acqua alla temperatura di $70 \text{ }^\circ\text{C}$ con 100 g di acqua alla temperatura di $40 \text{ }^\circ\text{C}$. Determinare la temperatura finale di equilibrio.

[60 °C]

3. Una persona vuole che nella vasca da bagno l'acqua si trovi alla temperatura normale del corpo umano, pari cioè a $36 \text{ }^\circ\text{C}$ (*fig. 2*). A tal proposito versa nella vasca 50 l di acqua corrente a $15 \text{ }^\circ\text{C}$. Quanti litri di acqua calda, provenienti dallo scaldabagno a $60 \text{ }^\circ\text{C}$ sono necessari per portare l'acqua a $36 \text{ }^\circ\text{C}$?

[43,75 l]



Fig. 2

4. Una piscina coperta contenente 150 m^3 di acqua si raffredda di $2 \text{ }^\circ\text{C}$ ogni giorno. Calcolare quanti kWh sono necessari ogni giorno per mantenere costante la temperatura dell'acqua (*fig. 3*).

[348 kWh]



Fig. 3

5. Quanto tempo ci mette per portare a bollimento 5 l di acqua inizialmente a temperatura di 20 °C. L'acqua viene riscaldata da un riscaldatore di potenza 2 kW. Riscaldamento avviene a pressione normale. [14 min]



Fig. 4

6. Calcolare la quantità di calore che bisogna somministrare a 10 kg di ghiaccio, inizialmente alla temperatura di -5 °C, per ottenere acqua a 20 °C.
(ghiaccio: $l_F = 333 \text{ kJ}\cdot\text{kg}^{-1}$, $c = 2,09 \text{ kJ}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$) [4,2 MJ]



Fig. 5

7. Una vasca di superficie 10 m² è ricoperta di ghiaccio alla temperatura di fusione. Calcolare la quantità di ghiaccio che si scioglie ogni ora, sapendo che ogni m² di superficie assorbe ogni minuto 12,5 kJ da parte dei raggi solari (fig. 6).
($l_F = 333 \text{ kJ/kg}$) [22,5 kg]

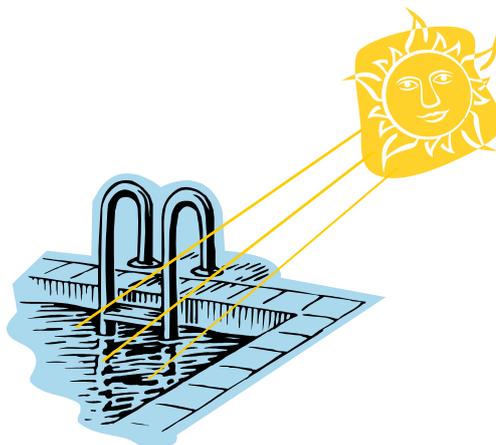


Fig. 6

8. Un laser di potenza pari a 10⁹ W spara 10 impulsi, ognuno della durata di 10⁻⁸ s, contro una certa quantità di acqua che si trova a 30 °C. Calcolare la quantità di acqua evaporata.
($l_E = 2,26 \text{ MJ}\cdot\text{kg}^{-1}$) [40 mg]

9. Vapor d'acqua di massa 2,2 kg e temperatura 100 °C condensa e successivamente l'acqua nata si raffredda alla temperatura di 25 °C. Si calcoli calore ceduto dalla sostanza. [5,7 MJ]