

12

FISICA MOLECOLARE DILATAZIONE TERMICA

Concetti fondamentali:

- Teoria cinetica. Forze intermolecolari. Energia interna.
- Elementi chimici e grandezze fondamentali.
- Isotopi, nuclidi, numero di Avogadro.
- Stato termico, temperatura. Termometro. Scala di temperatura.
- Dilatazione termica dei solidi e liquidi. Anomalia dell'acqua.

Formule elementari:

- Massa atomica relativa

$$A_r = \frac{m_a}{m_u}$$

- Massa molecolare relativa

$$M_r = \frac{m_r}{m_u}$$

- Quantità di sostanza

$$n = \frac{N}{N_A} = \frac{m}{M_m}$$

- Volume molare

$$V_m = \frac{V}{n}$$

- Dilatazione termica lineare

$$\Delta l = l_0 \cdot \alpha \cdot \Delta t, \quad l = l_0(1 + \alpha \cdot \Delta t)$$

- Dilatazione termica volumetrica

$$\Delta V = V_0 \cdot \beta \cdot \Delta t, \quad V = V_0(1 + \beta \cdot \Delta t)$$

Calcoli di esercizio:

1. Un blocco di ferro ha le dimensioni 1 m x 0,5 m x 2 m. Determinare il volume del blocco se la temperatura aumenta di 100 °C, sapendo che il coefficiente di dilatazione termica lineare del ferro è $10^{-6} \text{ 1/}^\circ\text{C}$.
[1,0003 m³]
2. Calcolare il coefficiente di dilatazione lineare dell'alluminio sapendo che una sbarra di alluminio lunga 20 m si allunga di 24 cm se riscaldata da 20 °C a 520 °C.
[2,4 · 10⁻⁵ 1/°C]
3. Determinare il coefficiente di dilatazione termica lineare sapendo che alla variazione della temperatura di 100 °C aumenta la lunghezza di una sbarra del 0,05 %.
[5 · 10⁻⁶ 1/°C]
4. Determinare la variazione della temperatura alla quale aumenta la lunghezza di una sbarra del 0,05 %. Il coefficiente di dilatazione termica è $5 \cdot 10^{-6} \text{ 1/}^\circ\text{C}$.
[100 °C]
1. É data una quantità di 250 g di clorato di potassio KClO₃. Sapendo che la densità della sostanza è uguale a 2320 kg/m³, trovare il numero di molecole, la quantità di sostanza, volume e volume molare della sostanza.
[1,2 · 10²⁴ molecole; 2 mol; 1,1 · 10⁻⁴ m³; 5,3 · 10⁻⁵ m³/mol]
2. Massa del cloruro di ammonio NH₄Cl è 0,5 kg. Determinare il numero di molecole, la quantità di sostanza, volume e volume molare della sostanza. Densità della sostanza $\rho = 1527 \text{ kg/m}^3$
[5,6 · 10²⁴ molecole; 9,3 mol; 3,2 · 10⁻⁴ m³; 3,5 · 10⁻⁵ m³/mol]
3. Si calcoli la velocità quadratica media delle molecole di ossigeno a temperatura di -100 °C, 0 °C a 100 °C.
[367 m/s; 461 m/s; 539 m/s]
4. Gas ideale chiuso in un recipiente di volume 2,5 l ha una temperatura di -13 °C. Qual è la pressione del gas se il gas contiene 10²⁴ molecole?
[1,4 MPa]
5. Qual è la pressione di una certa quantità di ossigeno chiuso in un recipiente (*fig. 1*) a temperatura di 0 °C, sapendo che la densità è uguale a 1,41 kg/m³?
[0,1 MPa]



Fig. 1

6. Gas ideale di massa $3,8 \cdot 10^{-2} \text{ kg}$ contenuto in un recipiente di volume 10 l ha una pressione di 0,49 MPa. Determinare la velocità quadratica media delle molecole.
[620 m/s]

7. In un recipiente di volume interno $5 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3$ è chiuso dell'azoto alla temperatura di 39°C e alla pressione di $1,6 \cdot 10^5 \text{ Pa}$. Si trovi la massa del gas.

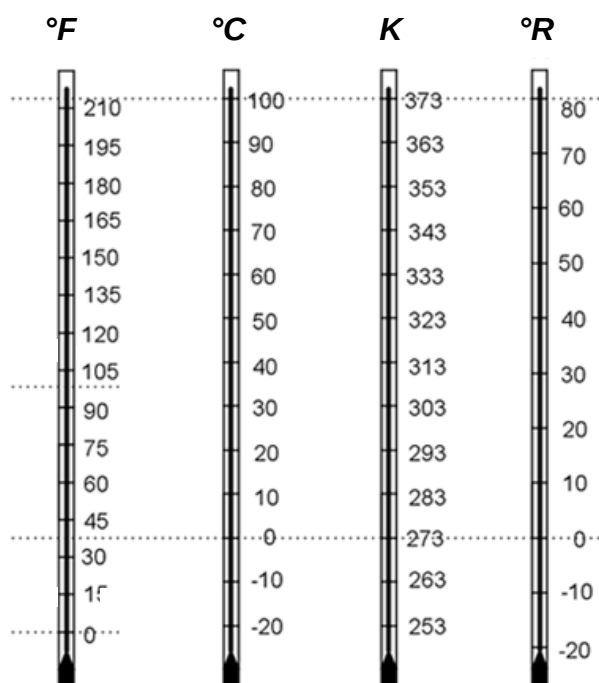
[8,6 g]

8. Determinare la massa di 1 m^3 di aria secca in condizioni normali il cui la massa molecolare relativa sia assunta pari a 29.

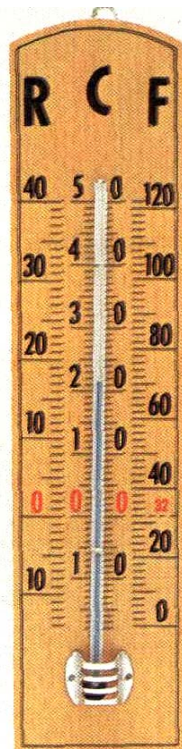
[1,3 kg]

Scale termiche e termometri:

Scale termiche



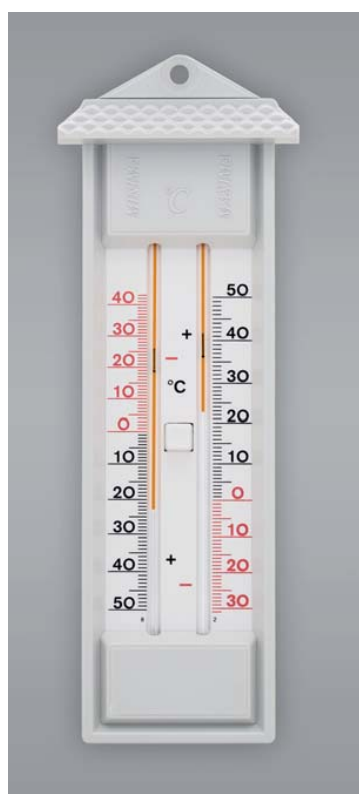
Termometro a liquido



Termometro bimetallico



Termometro a minima e massima



Termometro a raggi infrarossi



Termometro digitale



Termometro clinico

