

## Prerequisiti per gli esercizi su temperatura e gas ideali

### Scale termometriche:

La temperatura è un indice del grado di agitazione termica delle molecole che costituiscono il corpo in esame. In particolare, se consideriamo un gas abbiamo che l'energia cinetica media  $\langle K \rangle$  delle molecole che lo costituiscono è direttamente proporzionale alla temperatura assoluta  $T$  delle molecole:  $\langle K \rangle = 3/2 k T$  dove  $k$  è la costante di Boltzmann.

La temperatura assoluta  $T$  si ricava dalla temperatura in gradi Celsius  $t$  mediante la relazione  $T = t + 273$ .

Tale energia cinetica si può anche esprimere come  $\langle K \rangle = 1/2 m \langle v^2 \rangle$ , dove  $m$  è la massa e  $v$  è la velocità della molecola.

Il valore quadratico medio della velocità (o velocità quadratica media) è la radice quadrata della quantità  $\langle v^2 \rangle$ . Se abbiamo più molecole in equilibrio termico tra loro il valore quadratico medio della velocità è inversamente proporzionale alla radice quadrata della massa.

La massa di un molecola di ossigeno è pari a 16 volte la massa di una molecola di idrogeno.

### Dilatazione lineare:

Quando vengono riscaldati i metalli si dilatano. La dilatazione lineare  $\Delta l$  dipende dal tipo di metallo, dalla lunghezza iniziale  $l_0$  e dalla variazione di temperatura  $\Delta T$  in base alla seguente equazione:  $\Delta l = \lambda l_0 \Delta T$ , dove  $\lambda$  è il coefficiente di dilatazione termica lineare: ogni metallo è caratterizzato dal suo coefficiente: un coefficiente alto implica una maggiore tendenza del metallo a dilatarsi quando viene riscaldato e a restringersi quando viene raffreddato.

### Legge di Boyle:

A temperatura costante la pressione  $p$  e il volume  $V$  sono inversamente proporzionali:  $pV=k$ . Il grafico sul piano pressione-volume è un ramo di iperbole.

La trasformazione isoterma avviene con scambio di calore con l'ambiente esterno: in particolare, se il gas si espande assorbe calore dall'esterno.

Se invece non c'è scambio di calore (trasformazione adiabatica) la legge è

$$pV^\gamma = K$$

con  $K$  costante e  $\gamma > 1$ .

### Leggi di Gay-Lussac:

A pressione costante il volume  $V$  di un gas ideale è direttamente proporzionale alla temperatura assoluta  $T$  del gas.

A volume costante, la pressione  $p$  di un gas è direttamente proporzionale alla temperatura assoluta  $T$  del gas.

### Equazione di stato dei gas perfetti:

La pressione  $p$ , il volume  $V$ , la temperatura assoluta  $T$  e il numero di moli  $n$  di un gas ideale sono legati tra loro dalla relazione  $pV = nRT$  dove  $R = 8.31 \text{ J / (mol K)}$ .

Il numero di moli  $n$  può anche essere riscritto come  $n = m / M$  dove  $m$  è la massa del gas ed  $M$  è la sua massa molecolare. In questo modo l'equazione di stato dei gas perfetti può essere riscritta in termini della densità  $d$  del gas come  $p = d (R/M) T$ .

Se un gas compresso viene lasciato libero di fuoriuscire da una bombola, lo farà fino a raggiungere la stessa pressione esistente all'esterno (ossia la pressione atmosferica).

## **Prerequisiti per gli esercizi su temperatura e gas ideali**