

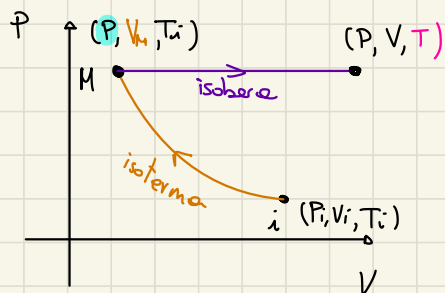
## Eq di stato dei Gas perfetti

Def: Un Gas perfetto è un gas che obbedisce esattamente alle due leggi di Gay-Lussac e alla legge di Boyle

Teorema: Dato un gas perfetto a uno stato iniziale  $(P_i, V_i, T_i)$  si ha la seguente formula per qualsiasi altro stato  $(P, V, T)$  raggiungibile

$$PV = \frac{P_i V_i}{T_i} \cdot T$$

Dim: Faccio trasformazioni tramite le leggi note per raggiungere a partire da  $(P_i, V_i, T_i) \rightarrow (P, V, T)$



1) Tramite trasformazione isoterma raggiungo una condizione per cui la pressione è  $P$  con Temperature costante:

$$P_i \cdot V_i = P \cdot V_H \rightarrow V_{medio}$$

$$\Rightarrow V_H = \frac{P_i V_i}{P} \quad \text{Ho trasformato } (P_i, V_i, T_i) \rightarrow (P, \frac{P_i V_i}{P}, T_i)$$

2) A partire da  $M$  faccio una trasformazione isobara e arrivo a un certo volume  $V$  e alla sua temperatura  $T$  corrispondente

$$\frac{V_H}{T_H} = \frac{V}{T} \Rightarrow \frac{P_i V_i}{P} \cdot \frac{1}{T_i} = \frac{V}{T}$$

$$\Rightarrow \boxed{PV = \frac{P_i V_i}{T_i} \cdot T}$$

che è la relazione che stavamo cercando

□

Oss: Si verifica sperimentalmente che  $\frac{P_i V_i}{T_i}$  è direttamente

proporzionale al numero di moli del Gas. Vale cioè

$$\frac{P_i V_i}{T_i} = n R \quad \leadsto \quad [R] = \frac{[P V]}{[T n]} = \frac{Pa \cdot m^3}{K \cdot mol} = \frac{\frac{N}{m^2} \cdot m^3}{K \cdot mol} = \frac{J}{K \cdot mol}$$

dove  $n$  è il numero di moli e  $R$  è una costante detta Costante universale dei Gas perfetti

$$R = 8,31 \frac{J}{K \cdot mol}$$

Legge di Avogadro: L'osservazione sopra si può riformulare in questo modo:

Volumi uguali di gas diversi, con stessa temperatura e stessa pressione contengono lo stesso numero di moli

$$\begin{array}{l} \text{Gas A} \\ \text{Gas B} \end{array} \quad n_A = \frac{P_{i,A} V_{i,A}}{T_{i,A} \cdot R} = \frac{P_{i,B} V_{i,B}}{T_{i,B} \cdot R} = n_B$$

Eq. di stato dei Gas Perfetti: Per quanto sopra, i Gas perfetti seguono la legge

$$PV = nRT$$

Pag 329 n.69

$$T_B = 800^\circ C \approx 1073 K$$

$$\frac{V_A}{V_B} = \frac{1}{20}$$

$$P_A = 1 \text{ atm} \approx 10^5 \text{ Pa}$$

$$T_A = 20^\circ C \approx 293 K$$

$$P_B = ?$$

L'aria lo considero Gas perfetto:  $PV = nRT$

$$\begin{cases} P_A V_A = n R T_A \\ P_B V_B = n R T_B \end{cases} \quad \downarrow \text{Divido}$$

$$\frac{P_A}{P_B} \cdot \frac{V_A}{V_B} = \frac{T_A}{T_B} \quad \leadsto \quad P_B = \frac{T_B}{T_A} \cdot \frac{V_A}{V_B} \cdot P_A$$