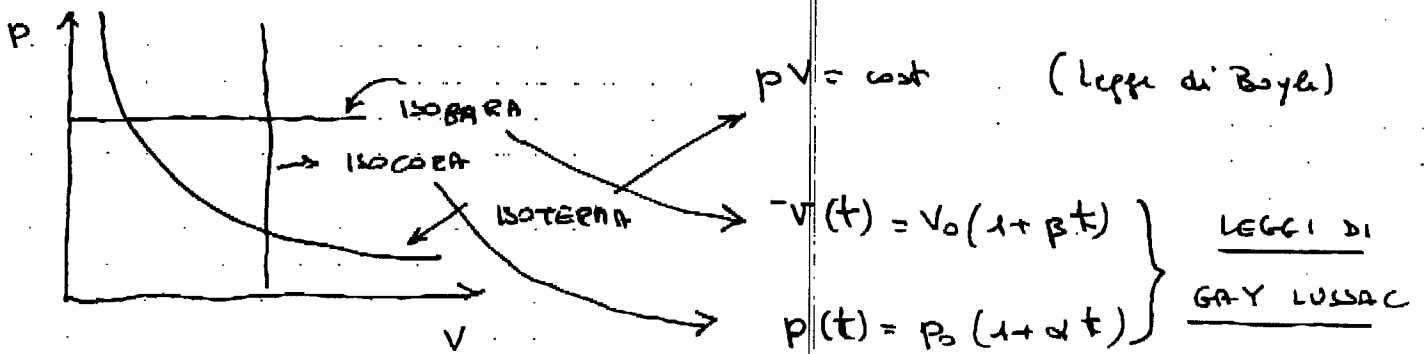


• EQUAZIONE DI STATO GAS PERFETTI

(2P)



Basse pressioni - Alta Temperatura \Rightarrow APPROSSIMAZIONE GAS PERFETTO

$$\alpha = \beta$$

$$\begin{cases} V(T) = V_0 \beta \left(\frac{1}{\beta} + t \right) = V_0 \beta T \\ p(T) = p_0 \beta \left(\frac{1}{\beta} + t \right) = p_0 \beta T \end{cases}$$

$$T = 273,16 + t$$

Temperatura assoluta

~ Legge di Avogadro : Volumi uguali di gas alle stesse p e T contengono lo stesso numero di molecole.

$$\text{Unità di massa atomica } u = \frac{M(C^{12})}{12} = 1,66 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$$

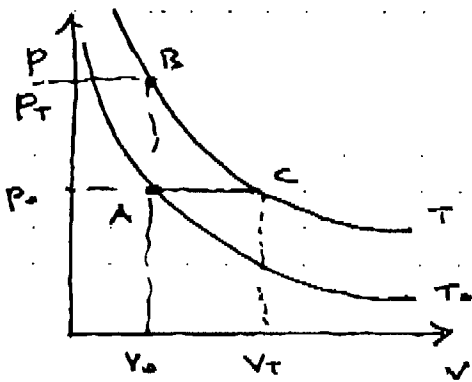
$$\text{Peso atomico } P_A = \frac{M_A}{u}$$

$$\text{Peso molecolare } P_m = \frac{M_m}{u}$$

Mole = peso molecolare espresso in grammi

$$\text{Numero Avogadro } N_A = \text{numero molecole in una mole} \approx 6,02 \cdot 10^{23}$$

Volume molare V_m = volume occupato da una mole costante per tutte le molecole.



a) Volume costante $V_0 = n V_m$

$$P_T = P_0 \beta T$$

b) Pressione costante

$$V_T = V_0 \beta T$$

$$pV = P_T V_0 = P_0 V_T = P_0 \beta V_0 T = P_0 \beta n V_m T = nRT$$

$$\boxed{pV = nRT}$$

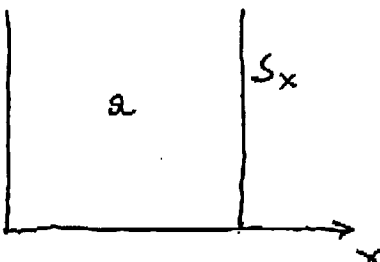
R = costante dei gas perfetti.



$$\Delta L = p \Delta V = RT$$

$$R = \frac{\Delta L}{\Delta T}$$

TEORIA CINETICA



Quantità di moto caduta sull'axe x

$$\Delta q_i = m_i v_{ix} - m_i v_{ix} = -2m_i v_{ix}$$

$$F_i = \frac{\Delta q_{ix}}{\Delta t} = \frac{v_{ix}}{2l} \cdot 2m_i v_{ix} = \frac{m_i v_{ix}^2}{l}$$

$$p = \frac{F}{S} = \frac{1}{l^2} \sum_i m_i v_{ix}^2$$

$$pV = Nm \sum_{i=1}^N \frac{v_{ix}^2}{V} = Nm \bar{v}_x^2$$

Velocità quadratica media $\bar{v}^2 = \frac{1}{3} (\bar{v}_x^2 + \bar{v}_y^2 + \bar{v}_z^2) \Rightarrow$

$$\bar{v}_x^2 = \bar{v}_y^2 = \bar{v}_z^2 = \frac{\bar{v}^2}{3}$$



$$\boxed{pV = \frac{1}{3} Nm \bar{v}^2}$$

$$pV = \frac{1}{3} Nm \bar{v}^2 = RT$$

EQUAZIONE DI STATO
GAS PERFETTI

$$R = P_0 \beta V_m = 8,314 \frac{\text{Joule}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$$

per 1 mole a pressione costante

Equazione di Joule - Clausius

$$\overline{T_c} = \frac{1}{2} m \overline{v}^2$$

$$\frac{2}{3} N m \frac{\overline{v}^2}{2} = RT \Rightarrow \frac{1}{2} m \overline{v}^2 = \overline{T_c} = \frac{3}{2} \frac{RT}{N_A} = \frac{3}{2} kT$$

$$\boxed{\overline{T_c} = \frac{3}{2} kT}$$

Equazione di Boltzmann

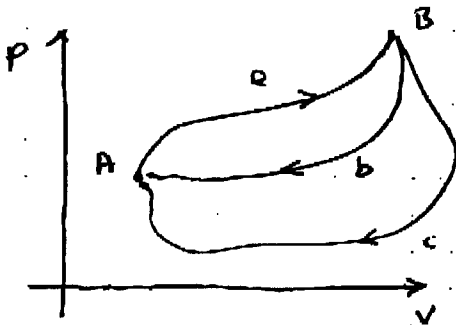
$$\boxed{\overline{U} = \frac{f}{2} kT}$$

f = gradi di libertà

PRINCIPIO EQUIREPARTIZIONE ENERGIA

• 1° PRINCIPIO TERMODINAMICA

Esperimento di Joule : $\frac{L}{Q} = J$ (Trasformazione Ciclica)



$$(Q-L)_a + (Q-L)_b = 0$$

$$(Q-L)_c + (Q-L)_d = 0$$

$$(Q-L)_b = (Q-L)_d$$

$(Q-L)$ INDIPENDENTE TRASFORMAZIONE

$$Q-L = \Delta U$$

$U =$ FUNZIONE DI STATO : non dipende dalla trasformazione

$$\boxed{\delta Q = \delta L + dU}$$

1° PRINCIPIO TERMODINAMICA

$$U = U(T)$$

Esperimento Joule :

Esperimento nel vuoto