

# Termodinamica (1 parte) DR2009

## Calore assorbito o ceduto

(Q positivo : calore che entra nel sistema; Q negativo : calore che esce dal sistema)

$$Q = mc(T_2 - T_1)$$

$$Q_p = nC_p(T_2 - T_1)$$

$$Q_v = nC_v(T_2 - T_1)$$

## Equazione di Stato:

Gas perfetto  $pV = nRT$       ( $pV = NkT$ )       $\left(\frac{P_0V_0}{T_0} = \frac{P_1V_1}{T_1}\right)$       ( $1cal = 4,186J$ )

$$R = 8.31 \text{ joule}/(\text{mole } ^\circ K) = 0,0821 \text{ litri atm}/(\text{mole } ^\circ K)$$

n numero di moli  $n = \frac{m}{M} = \frac{N}{N_0}$

$$N_0 = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$$

(numero di Avogadro) cost. di Boltzmann

$$k = \frac{R}{N_0} = 1,38 \cdot 10^{-23} \text{ J}^\circ K^{-1}$$

$V_0 = 22.41 \text{ lt}$  vol di una mole di gas ideale (a  $T = 0^\circ C$  e  $p = 1 \text{ atm}$ )

## Primo principio della Termodinamica per qualsiasi trasformazione

$$Q = \Delta U + L$$

$$\Delta U = nC_v \Delta T$$

( $\Delta U$  e' la variazione di energia interna e non dipende dal tipo di trasformazione al contrario del calore scambiato e del lavoro fatto  
=> U e' una funzione di stato, mentre Q e L non sono funzioni di stato )

Relazione fra i calori specifici molari  $C_p - C_v = R$  ( relazione di Mayer)

gas perfetto monoatomico	$C_v = 3/2 R$	$C_p = 5/2 R$	$\gamma = C_p / C_v = 5/3$
gas perfetto biatomico	$C_v = 5/2 R$	$C_p = 7/2 R$	$\gamma = C_p / C_v = 7/5$

Trasformazione	Variazione Energia interna	Calore	Lavoro
<b>Isoterma</b> $p_2V_2 = p_1V_1$	$\Delta U = 0$	$Q = L$	$L = nRT \ln\left(\frac{V_2}{V_1}\right) = nRT \ln\left(\frac{p_1}{p_2}\right)$
<b>Isocora</b> $\frac{p_2}{T_2} = \frac{p_1}{T_1}$	$\Delta U = nC_v \Delta T$	$Q = \Delta U$	$L = 0$
<b>Isobara</b> $\frac{V_2}{T_2} = \frac{V_1}{T_1}$	$\Delta U = nC_v \Delta T$	$Q = \Delta U + L = nC_p \Delta T$	$L = p \Delta V = nR \Delta T$
<b>Adiabatica</b> $p_1V_1^\gamma = p_2V_2^\gamma$ $T_1V_1^{\gamma-1} = T_2V_2^{\gamma-1}$ $T_1 p_1^{\frac{1-\gamma}{\gamma}} = T_2 p_2^{\frac{1-\gamma}{\gamma}}$	$\Delta U = -L$	$Q = 0$	$L = \frac{p_2V_2 - p_1V_1}{1-\gamma}$ $= - \Delta U =$ $= - nC_v \Delta T$
<b>Ciclica</b>	$\Delta U = 0$	$Q = L$	$L = \text{Area interna della figura}$

