

Grandezze di stato : Le grandezze di stato sono quelle grandezze la cui variazione non dipende dal cammino percorso, ma solamente dallo stato di equilibrio termodinamica di partenza e di arrivo.

1. P Pressione
2. V Volume
3. T Temperatura
4. U Energia interna
5. S Entropia

Scale delle temperature :

1. $T_F = 1.8 T_C + 32.0$
2. $T_K = T_C + 273.15$
3. $\Delta T_F = \Delta T_C \cdot 1.8$
4. $\Delta T_K = \Delta T_C$

Espansione termica :

1. $\Delta L = L_0 \alpha \Delta T$ - espansione lineare
2. $\Delta S = S_0 2\alpha \Delta T$ - espansione superficiale
3. $\Delta V = V_0 3\alpha \Delta T$ - espansione volumica
4. α - coefficiente di espansione lineare (K^{-1})

Equazione di stato dei gas ideali :

1. $PV = nRT$
2. $R = 8.31 \text{ J mol}^{-1} \text{ K}^{-1} = 0.082 \text{ atm litri mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$
3. $n = m/M = \text{num. moli}$; $m = \text{massa}$; $M = \text{Peso molecolare}$

Calore scambiato :

1. $Q = mc\Delta T$ - c è il calore specifico ($\text{J kg}^{-1} \text{ K}^{-1}$)
2. $1 \text{ cal} = 4.186 \text{ J}$
3. $C = mc$ - capacità termica
4. $|Q| = m\lambda$; λ è il calore latente di trasformazione (J kg^{-1})
5. $Q > 0$ - calore assorbito
6. $Q < 0$ - calore ceduto

Temperatura di equilibrio di una miscela :

$$1. T_{eq} = \frac{c_1 m_1 T_1 + c_2 m_2 T_2}{c_1 m_1 + c_2 m_2}$$

Prima legge della termodinamica :

1. $\Delta U = Q - L$; Q è l'energia scambiata sotto forma di calore e L il lavoro meccanico compiuto dal gas
2. $L = P\Delta V$ - a pressione costante
3. $L = \sum_i P_i \Delta V_i$ - a pressione variabile
4. $L > 0$ - lavoro relativo ad un'espansione
5. $L < 0$ - lavoro relativo ad una compressione

Trasformazioni termodinamiche di gas ideali :

1. $Q = n c_x \Delta T$ - calore scambiato da un gas ideale; c_x dipende dal tipo di trasformazione effettuata
2. c_p - calore specifico a pressione costante
3. c_v - calore specifico a volume costante
4. $c_p = c_v + R$
5. $c_v = \frac{3}{2} R$; $c_p = \frac{5}{2} R$ - gas ideale monoatomico
6. $c_v = \frac{5}{2} R$; $c_p = \frac{7}{2} R$ - gas ideale biatomico
7. $c_v = \frac{7}{2} R$; $c_p = \frac{9}{2} R$ - gas ideale triatomico
8. $P_1 V_1 = P_2 V_2$ - trasformazione isoterma
9. $P_1 V_1^\gamma = P_2 V_2^\gamma$ - trasformazione adiabatica
10. $T_1 V_1^{\gamma-1} = T_2 V_2^{\gamma-1}$ - trasformazione adiabatica
11. $\gamma = \frac{c_p}{c_v}$

Trasformazione	Q	L	ΔU
Isocora	$n c_v \Delta T$	0	$n c_v \Delta T$
Isobara	$n c_p \Delta T$	$P \Delta V$	$n c_v \Delta T$
Isoterma	$n R T \ln\left(\frac{V_f}{V_i}\right)$	$n R T \ln\left(\frac{V_f}{V_i}\right)$	0
Adiabatica	0	$- n c_v \Delta T$	$n c_v \Delta T$

Entropia :

1. $\Delta S = \frac{Q}{T}$ - a temperatura costante
2. $\Delta S = \sum_i \frac{Q_i}{T_i}$ - a temperatura non costante
3. $Q = T\Delta S$ - calore scambiato a temperatura costante

Trasformazione	ΔS
Isocora	$n c_v \ln\left(\frac{T_f}{T_i}\right)$
Isobara	$n c_p \ln\left(\frac{T_f}{T_i}\right)$
Isoterma	$n R \ln\left(\frac{V_f}{V_i}\right)$
Adiabatica	0

Trasformazioni cicliche :

1. $Q_{ass} = L + |Q_{ced}|$ bilancio energetico di una macchina termica
2. $\eta = \frac{L}{Q_{ass}} = 1 - \frac{|Q_{ced}|}{Q_{ass}}$ rendimento di una macchina termica
3. $\eta_i = 1 - \frac{T_f}{T_c}$ rendimento di una macchina termica ideale di Carnot
4. $Q_{ass} + |L| = |Q_{ced}|$ bilancio energetico di una macchina frigorifera/pompa di calore
5. $CdP_{mf} = \frac{Q_{ass}}{|L|} = \frac{|Q_{ced}|}{|L|} - 1$ coefficiente di prestazione di una macchina frigorifera
6. $CdP_{pc} = \frac{|Q_{ced}|}{|L|} = CdP_{mf} + 1$ coefficiente di prestazione di una pompa di calore
7. $CdP_{mfi} = \frac{1}{\frac{T_c}{T_f} - 1}$ coefficiente di prestazione di una macchina frigorifera ideale di Carnot
8. $CdP_{pci} = \frac{1}{1 - \frac{T_c}{T_f}} = CdP_{mfi} + 1$ coefficiente di prestazione di una pompa di calore ideale di Carnot