

Conseguenze del teorema di Clausius:

un sistema termodinamico che si trova inizialmente in equilibrio nello stato

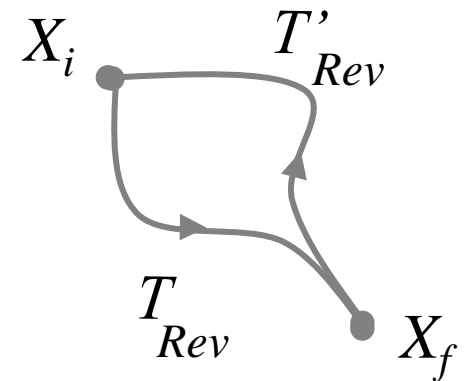
caratterizzato dalle coordinate termodinamiche X_i esegue una

trasformazione T_{Rev} reversibile fino a raggiunge lo stato finale

caratterizzato dalle coordinate termodinamiche X_f

successivamente una seconda, diversa trasformazione

reversibile T'_{Rev} da X_f lo riporta a riassumere le coordinate iniziali X_i



il sistema ha effettuato un ciclo reversibile e per il teorema di Clausius

si deve avere $\oint_{Rev} \frac{dQ}{T} = 0$ ed in perfetta analogia con il concetto

di integrale di linea di una forza conservativa lungo un percorso chiuso

cio' significa che $\int_{X_i}^{X_f} \frac{dQ}{T}$ non dipende dal "cammino" ossia dalla

trasformazione effettuata per andare da X_i a X_f ma solo dal valore che

una determinata funzione delle coordinate termodinamiche del sistema

assume in corrispondenza di X_i ed X_f

quindi si postula l'esistenza di una nuova funzione di stato $S(X)$

dipendente dalle sole coordinate termodinamiche di un sistema termodinamico

denominata *entropia* e definita come:

$$\int_{X_i}^{X_f} \frac{dQ}{T} = S(X_f) - S(X_i)$$

Rev

nel S. I. l'entropia si misura in Joule/Kelvin

dunque oltre all'energia interna esiste una seconda funzione di stato associata
alle trasformazioni termodinamiche

Nota bene :

➤ come nel caso dell'energia interna l'entropia e' definita a meno di una costante quindi non ne conosciamo il valore assoluto ma possiamo conoscerne la variazione durante una trasformazione

per valutare ΔS dobbiamo calcolare l'integrale

$$\int_{\substack{X_i \\ Rev}}^{X_f} \frac{dQ}{T}$$

e possiamo farlo utilizzando qualsunque tipo di trasformazione termodinamica

che connetta i due stati ma solo a patto che sia una trasformazione reversibile

ma mentre conosciamo già' il significato dell'energia interna,
ancora dobbiamo capire quale sia il significato fisico dell'entropia

Backup Slides