

Esercitazione 24: Entropia

- 1) Inizialmente due moli di gas ideale monoatomico in condizioni di equilibrio si trovano alla pressione $P_1 = 10^6 Pa$ e occupano un volume $V = 5l$. A seguito di una trasformazione il gas raggiunge un nuovo stato di equilibrio ad una pressione $P_2 = 3P_1$, con un volume pari a quello iniziale. Dire quali delle seguenti grandezze è possibile determinare ed in caso di risposta positiva se ne calcoli il valore:
- lavoro compiuto dal gas (NO).
 - variazione di energia interna (S_i , $\Delta U=15$ kJ).
 - calore scambiato (NO).
 - variazione di entropia del gas (S_i , $\Delta S=27.4$ J/K).

- 2) Un cilindro è chiuso da un pistone scorrevole senza attrito e contiene una mole di gas perfetto monoatomico e un blocchetto di piombo di massa $m=0.5$ kg. Cilindro e pistone sono adiabatici e di capacità termica trascurabile. Il gas viene compresso fino ad aumentare del 10% la sua temperatura. Sapendo che il processo è isoentropico si calcoli P_F/P_I del gas. ($C_{pb}=130$ J/(kg K)).

$$[P_F/P_I=2.67]$$

- 3) Un cubetto di ghiaccio di massa $m_G=20$ g a temperatura di $T_1=-5^\circ C$ è immerso in un bicchiere contenente 200 ml di acqua alla temperatura di $25^\circ C$. Calcolare la variazione di entropia dell'universo durante il processo di raggiungimento dell'equilibrio termodinamico.
- 4) Un ciclo frigorifero impiega 2 moli di un gas ideale biatomico che compie le seguenti trasformazioni reversibili:
- AB compressione adiabatica da una temperatura iniziale T_A alla temperatura finale T_B ;
 - BC raffreddamento isocoro fino alla temperatura T_A ;
 - CA espansione isoterma (in cui il volume raddoppia: $V_A = 2V_C$).

Dopo aver disegnato il ciclo sul piano PV, si determinino il calore Q_A sottratto alla sorgente di temperatura inferiore, l'efficienza ε del frigorifero e la variazione di entropia ΔS del gas durante le singole trasformazioni, sapendo che $T_A = 266$ K.

$$[\varepsilon = 6.51, \Delta S_{AB} = 0, \Delta S_{BC} = -11.5 \text{ J/K} = -\Delta S_{CA}]$$

- 5) Nel piano T - S il ciclo compiuto da una macchina termica è rappresentato in figura. Sapendo che le due sorgenti sono a temperatura rispettivamente di $T_1 = 500$ K e $T_2 = 300$ K si calcoli il rendimento di tale macchina.

$$[\eta=0.25]$$

