

Esercizio: dimostrare la Relazione di Mayer partendo dalla variazione di U e di H

Poiché $H = U + pV \rightarrow H = U + nRT$

$\Rightarrow H = U(T) + nRT$
 $H = H(T)$

usando $c_p = \frac{1}{n} \frac{dH}{dT} \Rightarrow dH = n c_p dT$
 ~~$dH = n c_p dT$~~ e $dU = n c_v dT$

~~da cui, essendo
 $dH = dU + nRdT$
si ottiene
 $n c_p dT = n c_v dT + nRdT$
 $c_p = c_v + R$~~

~~Si è dato $H = H(T)$
e. v. d.~~

Il J PTD si può pertanto scrivere in diversi modi, secondo necessità o convenienze...

$\delta Q = dU + p dV = n c_v dT + (nRdT - V dp)$
 $\delta Q = dU + p dV$
 $\delta Q = dH - V dp$
 $\begin{aligned} &= (n c_v dT + nRdT) - V dp \\ &= n c_p dT - V dp \\ &= dH - V dp \end{aligned}$

Infatti, a volume costante $\delta Q = dU$
o a pressione costante $\delta Q = dH$

Perché facciamo questo? Perché dobbiamo ricordare che δQ è un differenziale non esatto e che la sua integrazione dipende dal percorso fatto, quindi è molto più conveniente cercare di utilizzare funzioni di stato terme funzioni

NE VERRETTO MOLTE!

2.6 lezione

GAS PERFETTI

Trasformazioni adiabatiche quasi-statiche

δQ = 0

per cui n c_v dT = -p dV

n c_p dT = V dp

definito γ = c_p / c_v in ricorrenza

γ = - V dp / p dV ⇒ ∫ dp/p = -γ ∫ dV/V ⇒ ln p/p_0 = -γ ln V/V_0

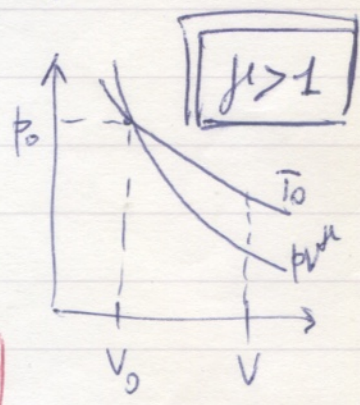
~~p/p_0 = (V/V_0)^γ~~

ln p/p_0 + γ ln V/V_0 = 0

ln (p V^γ / p_0 V_0^γ) = 0 ⇒ p V^γ = p_0 V_0^γ

È questa legge di Poisson

p V^γ = cost



perché pV = nRT
p = nRT/V

nRT/V^γ = cost ⇒ T V^{γ-1} = cost

V = nRT/p

p (nRT/p)^γ = cost ⇒ T^γ p^{1-γ} = costante

⇒ T p^{1/γ} = Costante

LAVORO ADIABATICO DI UN GAS PERFETTO

L_{AB} = ∫_{V_A}^{V_B} p dV = ∫_{V_A}^{V_B} dV / V^γ = 1/(1-γ) (V_B^{1-γ} - V_A^{1-γ}) = 1/(1-γ) (V_A^{1-γ} - V_B^{1-γ})

con a = p_A V_A^γ = p_B V_B^γ

de cui

$$L_{AB} = \frac{1}{\mu-1} \left(p_A V_A^{\mu} V_B^{1-\mu} - p_B V_B^{\mu} V_A^{1-\mu} \right)$$

$$= \frac{1}{\mu-1} \left(p_A V_A - p_B V_B \right)$$

$$= \frac{\mu R}{\mu-1} (T_A - T_B) = n C_V (T_A - T_B) = U_A - U_B = -\Delta U$$

Ricordate?

I° PTD!

MA QUESTA RELAZIONE IN REALTA' VALE PER QUALUNQUE TRASFORMAZIONE ADIABATICA DI UN GAS PERFETTO!

PERCHE' ~~L~~ $L_{AB} = -\Delta U = U_A - U_B = n C_V (T_A - T_B)$

DAL I° PTD.

$$L = -\Delta U$$

VEDREMO PIU' AVANTI.

PER UNA TRASFORMAZIONE QUALSIASI

$$\Delta U = Q - L$$

il problema è riuscire a calcolare Q e L, ma per un gas perfetto $U = n C_V T + \text{costante}$ sempre e comunque.

Vedremo presto parlare di trasformazioni irreversibili: di gas perfetto

QUALSIASI	ISOCORA	$Q = \Delta U = n C_V (T_B - T_A)$
QUALSIASI	ADIABATICA	$L = -\Delta U = n C_V (T_A - T_B)$

Per tutte le altre trasformazioni ^{irreversibili} devo conoscere qualcosa, o il lavoro o il calore ...

questo è il I° PTD!!!
le trasformazioni
adiabatiche per
funzioni d' stato!