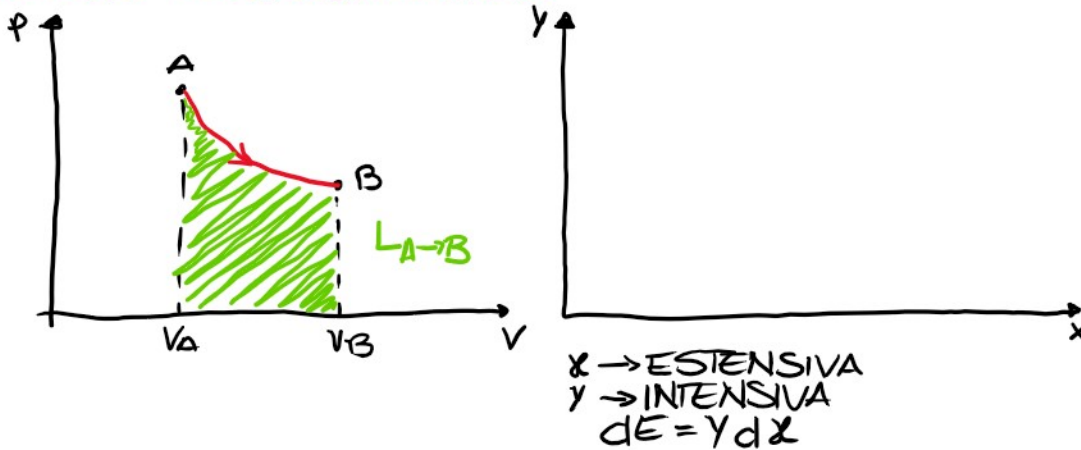


02/12/2020

mercoledì 2 dicembre 2020 08:16

LAVORO TERMODINAMICO



$$F = pS$$

$$\delta L = p dV$$

$$L_{A \rightarrow B} = \int_{V_A}^{V_B} p(V) dV$$

TRASFORMAZIONE REVERSIBILE

- avviene così lentamente da permettere di calcolare a ogni punto lo stato d'equilibrio
- quindi posso scrivere l'equazione della trasformazione
 $p = p(V)$
- posso farla tornare indietro

ESEMPI:



$$\text{ISOBARA } L = p_0(V_B - V_A)$$

ISOTERMA

da Boyle $pV = \text{cost.}$

$$pV = nRT \Rightarrow pV = nRT_0$$

perché costante

$$p = \frac{nRT_0}{V}$$

$$L_{C \rightarrow D} = \int p(V) dV = \int_{V_C}^{V_D} \frac{nRT_0}{V} dV = nRT_0 \int_{V_C}^{V_D} \frac{1}{V} dV =$$

$$L_{C \rightarrow D} = \int_{C \rightarrow D} p(V) dV = \int_{V_C}^{V_D} \frac{\mu R T_0}{V} dV = \mu R T_0 \int_{V_C}^{V_D} \frac{1}{V} dV =$$

$$= \mu R T_0 \ln \frac{V_D}{V_C}$$

CONVENZIONI di segno:

$L > 0$ quando ho espansione
 \Rightarrow fatto dal sistema sull'ambiente

$Q > 0$ quando è assorbito

TRASFORMAZIONI

\hookrightarrow passaggio da un equilibrio a un altro

- ISOTERMA \rightarrow T costante $T = T_0$ $p(V) = \frac{\mu R T_0}{V}$
- ISOBARA \rightarrow p costante $p = p_0$
- ISOCORA \rightarrow V costante $V = V_0$ $L = 0$
- ADIABATICA \rightarrow non c'è scambio di calore $Q = 0$



THEUNINOTES.COM

TRASFORMAZIONE IRREVERSIBILE

avviene così veloce da avere delle fluttuazioni fino a quando non raggiunge l'equilibrio

ANTICIPAZIONI:

i possibili scambi energetici sono calore e lavoro

\Rightarrow se il sistema scambia Q e/o L allora varia la sua Energia "interna" (U)

PER UN GAS PERFETTO

U è la somma delle energie cinetiche delle particelle che costituiscono il sistema

$$\Rightarrow U = \sum_{i=1}^N \frac{1}{2} \mu v_i^2$$

$$\Rightarrow U = \sum_{i=1}^N \frac{1}{2} m v_i^2$$

↳ in REALTÀ è
velocità quadratica
media


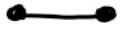

$$E_{cin, media} \Rightarrow \langle E_k \rangle$$

↑ numero di particelle

$$U = N \cdot \langle E_c \rangle$$

Dalla meccanica statistica si dimostra
che $\langle E_k \rangle$ è proporzionale alla
temperatura assoluta del
gas

TIPO di GAS

- MONOATOMICI  3 gradi di libertà
- BIATOMICI  5 gradi di libertà
- POLIATOMICI  6 gradi di libertà

ad ogni grado di libertà corrisponde un'energia

$$E = \frac{\text{grado di libertà}}{2} k_B T = \frac{f}{2} k_B T \cdot N$$

$$k_B = \text{COSTANTE di BOLTZMANN} =$$

$$= 1,38 \cdot 10^{-23} \text{ J/K}$$

es.

O → biatomico $T = 300 \text{ K}$

$$\langle E_c \rangle = \frac{5}{2} \cdot 1,38 \cdot 10^{-23} \frac{\text{J}}{\text{K}} \cdot 300 \text{ K} = 1035 \cdot 10^{-23} \text{ J}$$