

Energia interna di un Gas

Fatto: Tra le molecole di un gas esistono forze di legame di tipo elettrico o chimico



Def: L'energia potenziale U_{pot} associata a un gas è l'energia necessaria per allontanare a distanze infinite tutte le particelle del Gas.

Oss: Tale energia potenziale è Negative! (come la gravitazione)

Def: L'energia interna di un sistema è la somma tra l'energia cinetica e l'energia potenziale

$$U = K_{tot} + U_{pot}$$

Remind: $K_{m,trasl} = \frac{3}{2} k_B \cdot T$ ed è l'energia cinetica media di una particella (Questa formula vale per gas Monoatomici, solo 1 atomo)

Se il gas NON è monoatomico, la formula cambia e diventa

$$K_m = \frac{l}{2} k_B \cdot T \quad \rightarrow \quad \text{Non è più trasl, perché le molecole possono anche ruotare}$$

con l che è il numero di gradi di libertà di una componente elementare del Gas. \hookrightarrow Def: Il numero minimo di coordinate che devo dare per identificare il componente nello spazio.

Esempio:

(1) Monoatomico

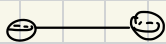
$$l=3$$



3 coordinate per identificare

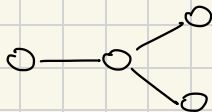
(2) Biatomico

$$l=5$$



3 coordinate + 2 rotazioni

(3) Spicy



Quanto vale ℓ ?

Oss: Se il numero di molecole del Gas è N , l'energia cinetica vale

$$K_{\text{tot}} = \frac{\ell}{2} k_B \cdot T \cdot N$$

$$\hookrightarrow K_{\text{tot}} = \frac{\ell}{2} nRT$$

$$k_B = \frac{R}{N_A} = \frac{R}{N} n$$

$$k_B \cdot N = nR$$

Posso riscrivere l'energia interna come: $U = \frac{\ell}{2} nRT + U_{\text{pot}}$

Oss cruciale: Nei Gas perfetti possiamo supporre $U_{\text{pot}} = 0$ poiché i legami chimici ed elettrici tra le molecole sono molto leggeri.
Dunque per i Gas perfetti:

$$U = \frac{\ell}{2} nRT$$

Principi della Termodinamica

Def: Un sistema termodinamico è un sistema di corpi che si scambia vicendevolmente calore. La Termodinamica è lo studio di questi passaggi di calore.

Def: Diremo che due corpi sono in equilibrio termodinamico se e solo se hanno la stessa temperatura.

Principio 0 della termodinamica: (Sperimentale): Se A è in eq. termodinamico con B e B è in eq. term. con C, allora A è in eq. term. con C. (In matematiche si dicono: Proprietà transitive dell'eq. termodinamico)