CHIMICA FISICA

20/02/2023

GAS IDEALE

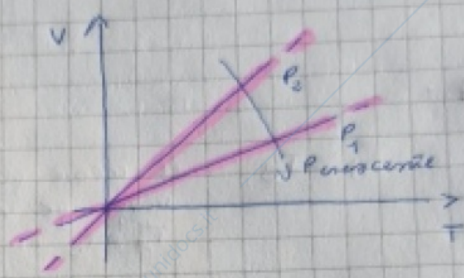
- n, T fissate → isoterme
- n, P fissate → isobare → legge di Charles
- n, V fissate → isocore
- P, T fissate → Principio di Avogadro

ISOBARE

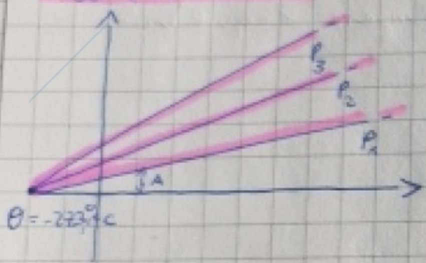
$PV = nRT$ fissiamo n e P

$$\boxed{V = \left(\frac{nR}{P}\right) T}$$

→ costante



Legge di Charles



$\theta = 273,15°C = T$ minima di un sistema

$V(\theta) = A + B \cdot \theta$ se $\theta = 0$ $V = A$

$V(\theta) = 0$ per $\theta = -273,15°C$

$A + B \cdot -273,15°C = 0$ $A = 273,15°C \cdot B$

$V(\theta) = B \cdot 273,15 + B \cdot \theta$

$V(\theta) = \underbrace{(273,15 + \theta)}_{T \text{ in } °K} B$

$$\boxed{V = B \cdot T}$$

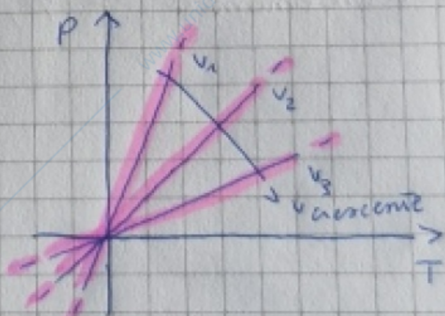
Lo 0 assoluto, ovvero 0°K, è uguale a -273,15°C

Lo 0°C corrisponde a 273,15°K.

ISOCORE

$PV = nRT$ n e V sono fissate

$P = \left(\frac{nR}{V}\right) T$

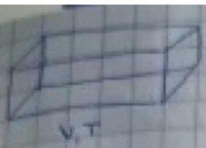


PRINCIPIO DI AVOGADRO

$PV = nRT$ P e T sono fissate

$V = n\left(\frac{RT}{P}\right)$ Il volume è direttamente proporzionale al numero di moli

$$\boxed{\frac{V_2}{V_1} = \frac{n_2}{n_1}}$$



PRINCIPIO DI DALTON

Se ho n_A moli di gas A applicano una P_A data $= \frac{n_A RT}{V}$

n_A moli di gas A $\rightarrow P_A = \frac{n_A RT}{V}$

n_B moli di gas B $\rightarrow P_B = \frac{n_B RT}{V}$ $n = n_A + n_B$ $P = P_A + P_B$

MISCELA DI GAS IDEALI

$P = \frac{(n_A + n_B) RT}{V} = \frac{nRT}{V}$ $\frac{P_A}{P} = \frac{n_A}{n} = x_A \rightarrow$ frazione molare del componente A

$P_A = x_A P$ $P_B = x_B P$

ARIA $\rightarrow N_2 \rightarrow x = 0{,}78 \rightarrow 0{,}78$ atm
$\rightarrow O_2 \rightarrow x = 0{,}21 \rightarrow 0{,}21$ atm
$\rightarrow$ Ar $\rightarrow x = 0{,}01 \rightarrow 0{,}01$ atm
altri

se $P = 1$ atm

TEORIA CINETICA DEI GAS

considerazioni a livello microscopico $\rightarrow P \propto v^2$ $\propto$ = direttamente

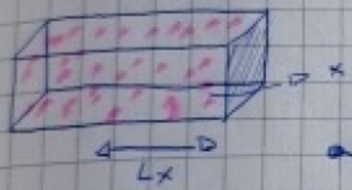
$\rightarrow \propto \langle E_{cin} \rangle$ per atomo

$\rightarrow \propto T$

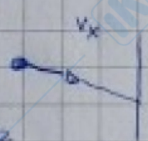
ASSUNZIONI
- GAS IDEALE $\Rightarrow U = 0$
- moto completamente caotico
- P e T fissate $\Rightarrow$ vale il principio di Avogadro
- ρ è costante

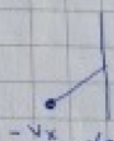
gli urti alle pareti sono ELASTICI

P = n° urti alle pareti che avvengono in $\Delta T \cdot \frac{F_x}{A}$



$F_x = m \cdot a = m \frac{dv_x}{d\tau} \sim m \frac{\Delta v_x}{\Delta \tau}$





K si conserva

L_x = lunghezza percorsa lungo x dall'atomo più lento.

$F_x = \frac{-mv_x - mv_x}{\Delta\tau} = \frac{-2mv_x}{\Delta\tau}$

$v_x = \frac{\Delta x}{\Delta T} = \frac{L_x}{\Delta T}$ n° urti $= \rho \cdot V = \rho \cdot L_x \cdot A$

$P = \frac{1}{2}(\rho L_x A) \frac{F_x}{A}$

$P = \frac{1}{2} \frac{(\rho v_x \Delta\tau A)}{A} \frac{2mv_x}{\Delta\tau}$

$\vec{v} = \begin{pmatrix} v_x \\ v_y \\ v_z \end{pmatrix}$ $v^2 = v_x^2 + v_y^2 + v_z^2$

$\langle v^2 \rangle = 3 \langle v_x \rangle^2$ $\langle v_x \rangle^2 = \langle v_y \rangle^2 = \langle v_z \rangle^2$

$P = \rho m \langle v_x^2 \rangle = \frac{\rho m \langle v^2 \rangle}{3}$

$\langle v_x^2 \rangle = \frac{1}{3} \langle v^2 \rangle$

$\langle K \rangle_{atomo} = \frac{1}{2} m \langle v^2 \rangle$ $m \langle v^2 \rangle = 2 \langle K \rangle_{atomo}$

$P = \frac{2 \rho \langle K \rangle_{atomo}}{3}$

GAS IDEALE $PV = nRT$ $P = \frac{nRT}{V}$ $\frac{2 \rho \langle K \rangle}{3} = \frac{nRT}{V}$

$\frac{2 \frac{N}{V} \langle K \rangle}{3 \cancel{N}} = \frac{nRT}{n\cancel{N}}$ $\frac{2 \langle K \rangle}{3} = \frac{RT}{N_A}$

k_B

$\langle k \rangle_{atomo} = \frac{3}{2} k_B T$

PRINCIPIO DI EQUIPARTIZIONE DELL'ENERGIA

"L'energia nel mio sistema è equamente distribuita a livello microscopico ed è equamente distribuita in tutti i modi della particella, in particolare ad un modo è associata la quantità $\frac{1}{2} k_B T$."

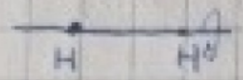
Gradi di libertà della molecola → $\langle K \rangle = n°$ gradi libertà traslazionali $\cdot \frac{1}{2} k_B T$

ATOMO → tre gradi di libertà traslazionali → $\langle K \rangle = \frac{3}{2} k_B T$

MOLECOLA → tre gradi di libertà traslazionali → $\langle K \rangle = \langle K \rangle^{Tras} + \langle K \rangle^{Rot} + \langle E \rangle$

TRASLAZIONALI = 3 ROTAZIONALI → NON LINEARE = 3 ; → LINEARE = 2

Molecola lineare



una rotazione ~~di~~ non cambia la posizione dei nuclei nello spazio

VIBRAZIONI → $k_B T$ NO $\frac{1}{2} k_B T$