

Gas ideal (empírico)

13 feb 23

* Gases reales en equilibrio $\xrightarrow{\frac{N}{V} \rightarrow 0}$ gas "ideal" / gases diluidos

$$\boxed{\begin{matrix} E, V, N, \\ P, T \end{matrix}}$$

equilibrio

$$P = P(E, V, N)$$

$$T = T(E, V, N)$$

"despejar" $E = E(N, V, T)$
(simplemente valuada)
(N, V, T) en equilibrio

esto último describe de manera única al estado termodinámico.

$$E(N, V, T) \rightarrow P(E, V, N) = P(E(N, V, T), V, N) \Rightarrow P(N, V, T) \quad \text{ecuación de estado del fluido}$$

Celsius (a P_0) temp. congelación agua 0°C
" ebullición " 100°C

θ_{id} = "temperatura del gas (ideal)"

Jacques Charles ¹⁷⁸⁷

$$N \approx \text{cte} \quad P \approx \text{cte} (P_0)$$

$$\frac{V_1}{\theta_{id1}} = \frac{V_2}{\theta_{id2}} \quad \frac{V}{\theta_{id}} \approx \text{cte}$$

Joseph Luis Gay Lussac ¹⁸⁰²

$$N \approx \text{cte} \quad V \approx \text{cte}$$

$$\frac{P_1}{\theta_{id1}} = \frac{P_2}{\theta_{id2}} \quad \frac{P}{\theta_{id}} \approx \text{cte}$$

Amedeo Avogadro ¹⁸¹¹

$$P \approx \text{cte} \quad \theta_{id} \approx \text{cte}$$

$$\frac{V_1}{N_1} \approx \frac{V_2}{N_2} \quad \frac{V}{N} \approx \text{cte}$$

$$\boxed{\begin{matrix} P, V, N, \theta_{id} \\ \frac{PV}{N\theta_{id}} \approx k \end{matrix}}$$

Descubierta por Plank

$$k \approx 1.38 \times 10^{-16} \text{ erg/C}$$

Cte. de Boltzmann

$$[\theta_{id}]: \text{Celsius}, [P] = \frac{\text{din}}{\text{cm}^2}, [V] = \text{cm}^3$$

Masa atómica ¿Cuántos átomos hay en masa atómica? $N_0 \approx 6.022 \times 10^{23}$
(expresada en gramos) $\rightarrow 1 \text{ mol}$

Sea $N = N_0$ 1 mol, entonces

$$\frac{PV}{N_0 \theta_{id}} \approx k; \quad \frac{PV}{\theta_{id}} \approx (N_0 k) \Rightarrow R = N_0 k = \text{cte universal de los gases}$$

Todos los gases "obedecen" que $\frac{PV}{\theta_{id}} \approx R$.

$$\boxed{\frac{PV}{\theta_{id}} \approx nR} \quad n \in \mathbb{R}$$

$$PV \approx NkT \quad (T \equiv \theta_{id})$$

$$\Rightarrow PV \approx nRT$$

$$\Rightarrow P \approx \frac{N}{V} kT = P(N, V, T)$$

$$\Rightarrow \frac{PV}{N\theta_{id}} \approx k > 0$$

Se observó que

$$\left(\frac{P\Delta V}{Nk} \right) \left(\frac{Nk}{PV} \right) = \frac{1}{273}$$

$$0^\circ\text{C} \rightarrow 273\text{K}$$

Considerando la escala de Kelvin

$$P \approx \frac{N}{V} k \theta_{id}, \quad [P] = \frac{\text{din}}{\text{cm}^2}, \quad [V]: \text{cm}^3, \quad k = 1.38 \times 10^{-16} \text{ erg/K}, \quad [\theta_{id}] = \text{K (kelvin)}$$