

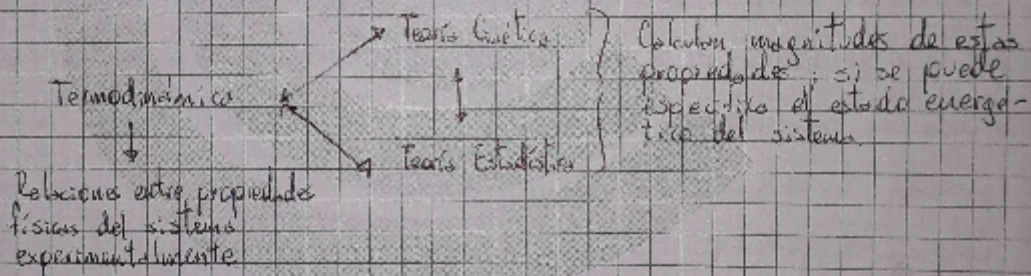
(Del capítulo del Sears)

Termodinámica

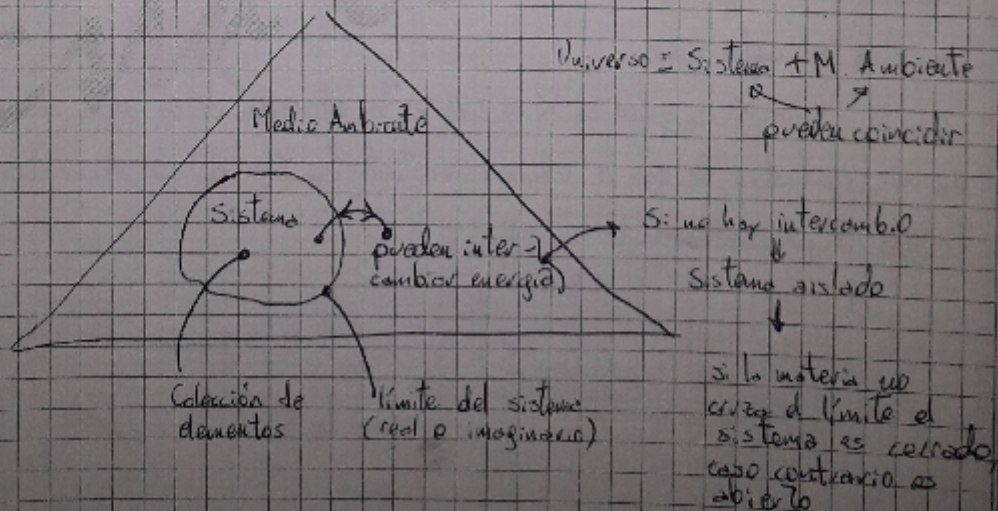
Objeto: esto es completamente empírico y se refiere a sus propiedades macroscópicas y se hacen hipótesis sobre las propiedades microscópicas.

Por ello se postulan principios termodinámicos y se deducen relaciones entre magnitudes. Los principios dicen también cuáles se pueden medir experimentalmente.

Modelo molecular \rightarrow teoría cinética \rightarrow 2ª ley de Newton a cada partícula
La Termodinámica estadística es otro caso, no se estudia cada molécula sino que se consideran distribuciones de grandes números de estas



La termodinámica a nivel empírico está asociada a la primera revolución industrial inglesa y la termodinámica a nivel teórico con la segunda revolución.



Estado de un sistema

Propiedades

El sistema termodinámico queda determinado por sus propiedades o variables de estado: $\{T, P, V, E\}$ aunque hay otras

Extensivas: Son proporcionales al volumen V , la energía E y la masa m

Intensivas: Son proporcionales a la Temperatura T , la presión P y

la densidad $\begin{cases} \rho & (3D) \\ \delta & (2D) \\ \lambda & (1D) \end{cases}$

Se define el valor específico de X como:

$$x = \frac{X}{\text{unidad de masa}} \quad \text{y si no, de su valor molar}$$

Presión:

a) ejerce una "fuerza" normal al elemento

b) es una magnitud escalar (o sea es independiente de su orientación)

Presión hidrostática:

$$P = \rho g h$$

g : gravedad
 h : altura de la columna

Unidades:

$$1 \text{ atm} = 1,01 \cdot 10^5 \frac{\text{N}}{\text{m}^2} = 1,01 \cdot 10^5 \text{ Pa} \quad (\text{Pa: Pascal, N: Newton})$$

$$1 \text{ atm} = 760 \text{ mm de Hg (CNPT) } \# / \text{lt}$$

$$1 \text{ Torr} = 133,3 \text{ Pa} \quad (\text{Torr: Torricelli})$$

Principio Cero:

Equilibrio térmico y de temperatura

Este principio está asociado a la sensación de calor y frío que es comparativo.

⇒ su medida es la Termometría

Equilibrio Térmico:

Tres cuerpos en contacto:

$$\left. \begin{array}{l} T_A = T_C \\ T_B = T_C \end{array} \right\} \rightarrow \boxed{T_A = T_B}$$

Si se sólo dos cuerpos en contacto, estos nunca alcanzarán el equilibrio termodinámico.

Superficie adiabática: No permite el intercambio de calor

Superficie diatérmica: Es un conductor ideal del calor (por ej, el cobre). En estas condiciones se alcanza rápidamente el equilibrio térmico con el medio ambiente.

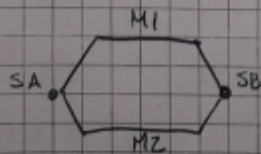
Temperatura empírica y termodinámica

Por ello, primero se necesita un termómetro que posea una propiedad termométrica que varíe con la temperatura y se lea fácil:

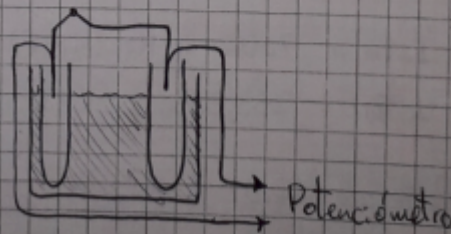
Termómetros

Los hay de distinto tipo.

Termoeléctrico o Termopulso

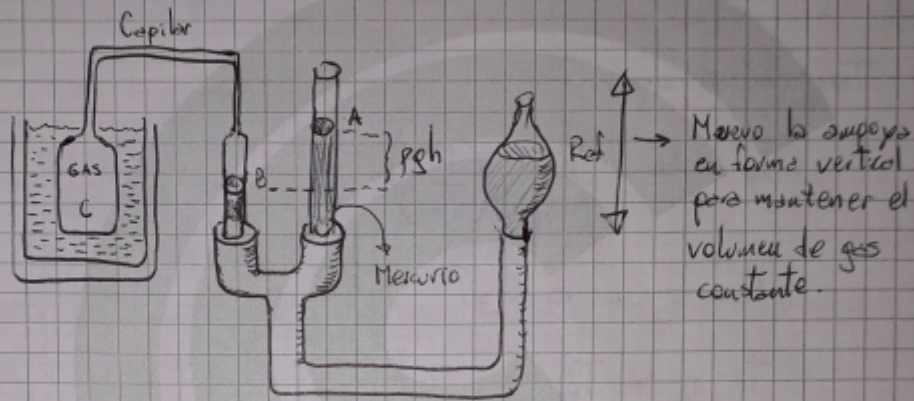


Traduce diferencias de temperatura en diferencias de potencial eléctrico



La temperatura de referencia es poniendo en un recipiente hielo y agua.

Termómetro de gas a volumen constante



X : valor de la propiedad termométrica

θ : temperatura empírica del termómetro

- Se define:
$$\frac{\theta_2}{\theta_1} = \frac{X_2}{X_1}$$

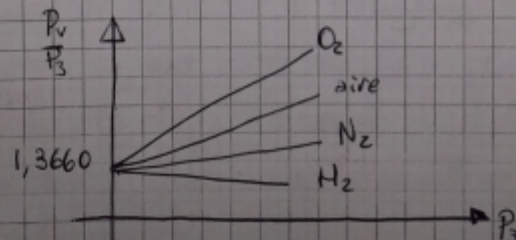
Arbitrariamente se eligen dos puntos fijos como patrón y se interpola en las temperaturas intermedias.

Punto triple del agua: $T = 0^\circ\text{C}$

$$\Rightarrow \theta \equiv \frac{\theta_3}{X_3} X$$

Las propiedades termométricas dependerán de los termómetros.

¿Cómo coinciden los escalas entonces?



para volumen constante
convergen mejor para
presiones menores

P_3 : presión en el punto triple

P_v : presión en el punto de ebullición del agua

$$\frac{P_v}{P_3} = 1,3660 \quad ; \text{ para otra temperatura esto cambia}$$

Temperatura empírica:

$$\Theta_{emp} = \Theta_3 \times \lim_{P_3 \rightarrow 0} \left(\frac{P}{P_3} \right)_v$$

¿pero quién es Θ_3 ?

$$T_{metro} \neq T_{triple}$$

$$\frac{\Theta_v}{\Theta_u} = \left(\frac{P_v}{P_u} \right)_v \quad ; \quad \Theta_v - \Theta_u = 100 \text{ K}$$

$$\frac{100 + \Theta_u}{\Theta_u} = \left(\frac{P_v}{P_u} \right)_v \Rightarrow \Theta_u = \frac{100 \text{ K}}{\left(\frac{P_v}{P_u} \right)_v - 1}$$

$$\Theta_u = \frac{100 \text{ K}}{1,3661 - 1} = 273,15 \text{ K}$$

$$\Rightarrow \Theta_v = 373,15 \text{ K}$$

$$\Rightarrow \Theta_3 = 273,16 \text{ K experimentalmente}$$

\Rightarrow La temperatura absoluta

$$T \equiv \Theta_{emp} = 273,16 \text{ K} \times \lim_{P_3 \rightarrow 0} \left(\frac{P}{P_3} \right)_v$$

$$t = T - T_u \Rightarrow \text{en } ^\circ\text{C}$$