

# Clase 6 - Procesos en gases ideales

Física 2 - 2024

# Ley de Gas Ideal

## Demostración

$$P_{avo} = R \alpha T \alpha n$$

$$\cancel{P} \alpha \cancel{V} \alpha = R \alpha \cancel{T} \alpha n$$

$\Rightarrow$

$$PV = nRT$$

¡¡ Ojo con las unidades !!


## Constante de gas ideal

Normalmente usamos  
estas dos  $\rightarrow R = \begin{cases} 8,3145 \frac{\text{J}}{\text{mol K}} \\ 0,0821 \frac{\text{atm L}}{\text{mol K}} \end{cases}$

## Temperatura

Para  $PV=nRT$  la temperatura  
va **SIEMPRE** en Kelvin

# Procesos en gases ideales

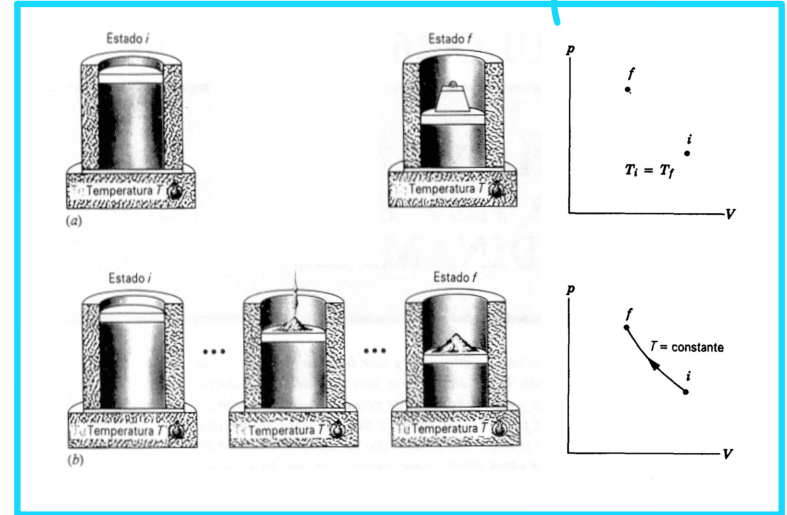
- Todo proceso implica un cambio en alguna de las propiedades del sistema
- En el caso del gas ideal, analizaremos el cambio de las propiedades termodinámicas ( $P$ ,  $V$  y  $T$ )
- Si en todo momento conocemos  $P$ ,  $V$  y  $T$ , entonces conocemos la trayectoria termodinámica  ¿Cómo es esto gráficamente?
- A partir de esta trayectoria podremos calcular, por ejemplo, el trabajo producido por el gas

# Procesos cuasiestáticos

- La única manera de poder dibujar una trayectoria de  $(P, V, T)$  es teniendo al sistema en equilibrio en cada momento
- Esto es lo que se logra en un proceso cuasiestático

Ejemplo

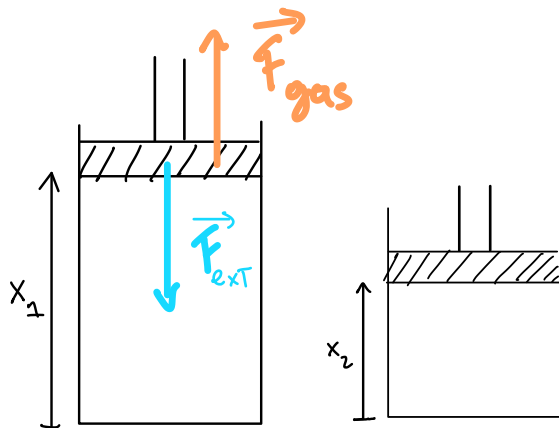
Diagrama P-V



## Trabajo en procesos cuasiestáticos

Definición de trabajo:

$$W_{\text{SOBRE}} = \int_{x_1}^{x_2} \vec{F}_{\text{ext}} \cdot d\vec{x}$$



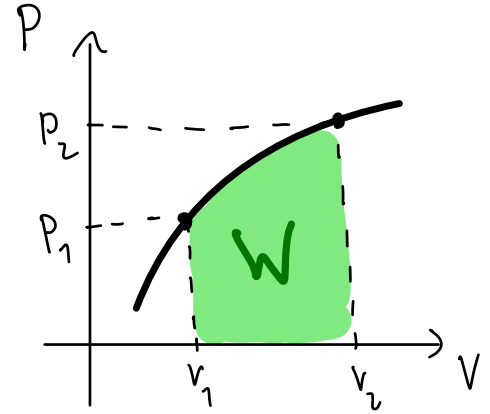
Proceso cuasiestático  $\Rightarrow \vec{F}_{\text{ext}} + \vec{F}_{\text{gas}} = 0$

$$\Rightarrow W_{\text{SOBRE}} = \int_{x_1}^{x_2} F_{\text{ext}} dx = - \int_{x_1}^{x_2} F_{\text{gas}} dx = - \int_{x_1}^{x_2} P A \overset{dV}{dx} = - \int_{V_1}^{V_2} P dV$$

$$\Rightarrow W_{\text{SOBRE}} = - \int_{V_1}^{V_2} P(V) dV$$

$$W_{\text{GAS}} = -W_{\text{SOBRE}}$$

$$W_{\text{SOBRE}} = - \int_{V_1}^{V_2} P(V) dV \quad \text{es (casi) el área bajo la curva}$$



El signo de  $W$  depende de  
la trayectoria  $\Rightarrow$

Compresión:  $W_{\text{SOBRE}} > 0$ ,  $W_{\text{GAS}} < 0$

Expansión:  $W_{\text{SOBRE}} < 0$ ,  $W_{\text{GAS}} > 0$

## Trabajo según el proceso

- Proceso isócoro ( $V = \text{cte}$ )

$$W_{\text{SOBRE}} = - \int_{V=\text{cte}}^{V=\text{cte}} P(V) dV = \boxed{0}$$

- Proceso isóbaro ( $P = \text{cte}$ )

$$W_{\text{SOBRE}} = - \int_{V_1}^{V_2} P(V) dV = \boxed{P(V_1 - V_2)}$$

- Proceso isoterma ( $T = \text{cte}$ )

$$\begin{aligned} W_{\text{SOBRE}} &= - \int_{V_1}^{V_2} P(V) dV = - \int_{V_1}^{V_2} \frac{nRT}{V} dV \\ &= \boxed{nRT \ln\left(\frac{V_2}{V_1}\right)} \end{aligned}$$

- Proceso adiabático ( $Q = 0$ )

$$P V^{\gamma} = \text{cte} \quad \gamma \rightarrow \text{constante adiabática del gas}$$

$$W_{\text{SOBRE}} = - \int_{V_1}^{V_2} P(V) dV = \boxed{\frac{1}{\gamma - 1} (P_2 V_2 - P_1 V_1)}$$