

6. Tercer principio y bajas temperaturas

1. Efecto Joule-Kelvin

- **Estrangulación a través d'una pared porosa:** proceso a entalpía constante
- **Coeficiente de Joule-Kelvin:** definido por $\eta_K = \left(\frac{\partial T}{\partial P}\right)_H$
- **Curvas de entalpía constante:** $-C_p \eta_K = C_v \eta_v \kappa_T + \left(\frac{\partial(pV)}{\partial P}\right)_T$
 - ♦ **Gas ideal:** caracterizado por $\eta_K = 0$
 - ♦ **Gas real:** depende de la presión, $\eta_K = \begin{cases} < 0 & P \downarrow \\ > 0 & P \uparrow \end{cases}$
 - ♦ **Curva de inversión:** (gas real), puntos donde $\eta_K = 0$
 - ♦ **Enfriamiento:** se puede enfriar hasta la temperatura mínima de inversión.

2. Desimantació adiabàtica

- Permite llegar a 0.001 K
 - ♦ Aumentar el campo de forma isoterma
 - ♦ Retirar el campo de forma adiabática

3. Tercer principi

- **Principio de inaccesibilidad:**
« No se puede llegar a $T = 0K$ adiabáticamente en una cantidad finita de pasos:
$$\lim_{T \rightarrow 0K} \left(\frac{dT}{dX} \right)_S = 0$$
 »
- **Enunciado de Nerst:**
« El cambio de entropía en un proceso isotérmico tiende a cero cuando la temperatura tiende a cero, $\lim_{T \rightarrow 0K} \Delta S = 0$ »
- **Enunciado de Planck:**
« Para todo sistema termodinámico, la entropía tiende a cero cuando la temperatura tiende a cero, $\lim_{T \rightarrow 0K} S = 0$ »