

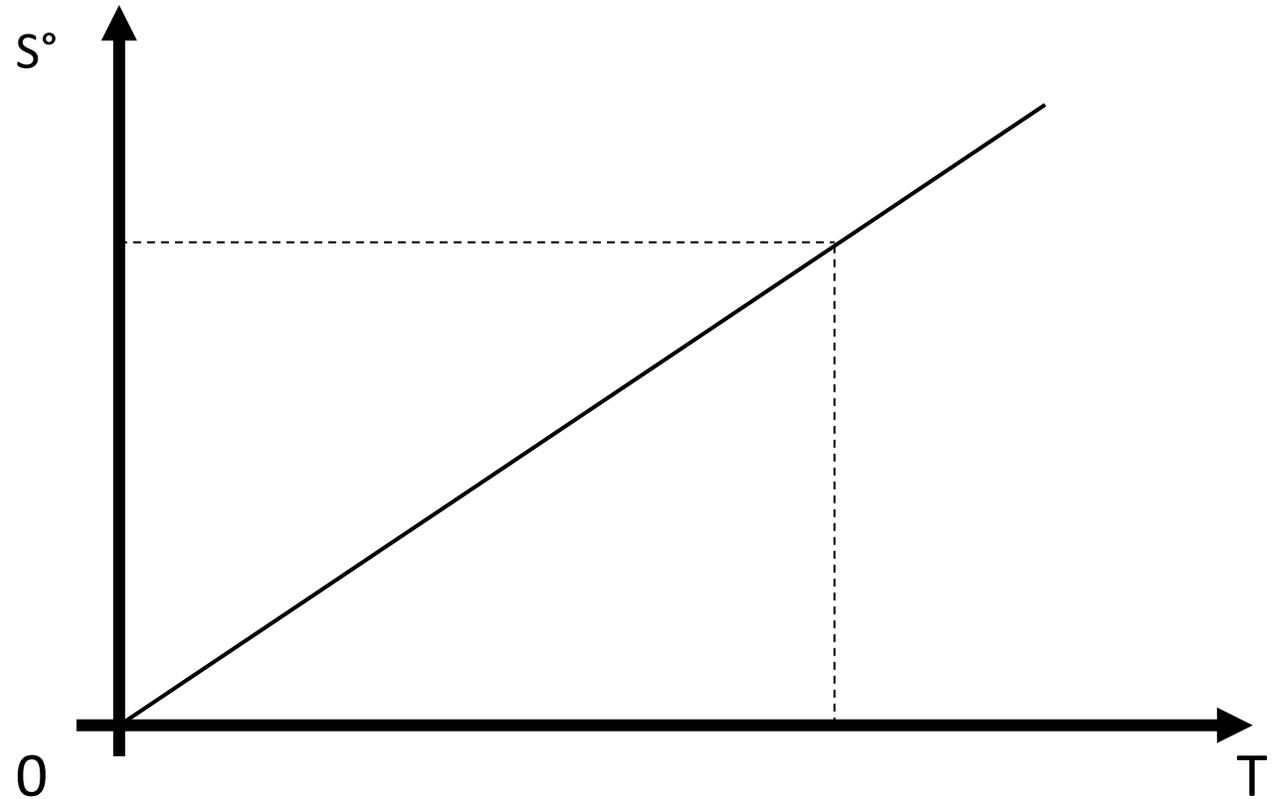
# TERCERA LEY DE LA TERMODINÁMICA

PRINCIPIO DE NERNST

## Tercera ley de la termodinámica

Si la entropía de cada elemento en algún estado cristalino (perfecto) se tomase como cero en el cero absoluto de temperatura, cada sustancia tiene una entropía finita y positiva, pero en el cero absoluto de temperatura la entropía puede llegar a ser cero y eso lo convierte en el caso de una sustancia cristalina perfecta.

[https://es.wikipedia.org/wiki/Tercer\\_principio\\_de\\_la\\_termodinámica](https://es.wikipedia.org/wiki/Tercer_principio_de_la_termodinámica)

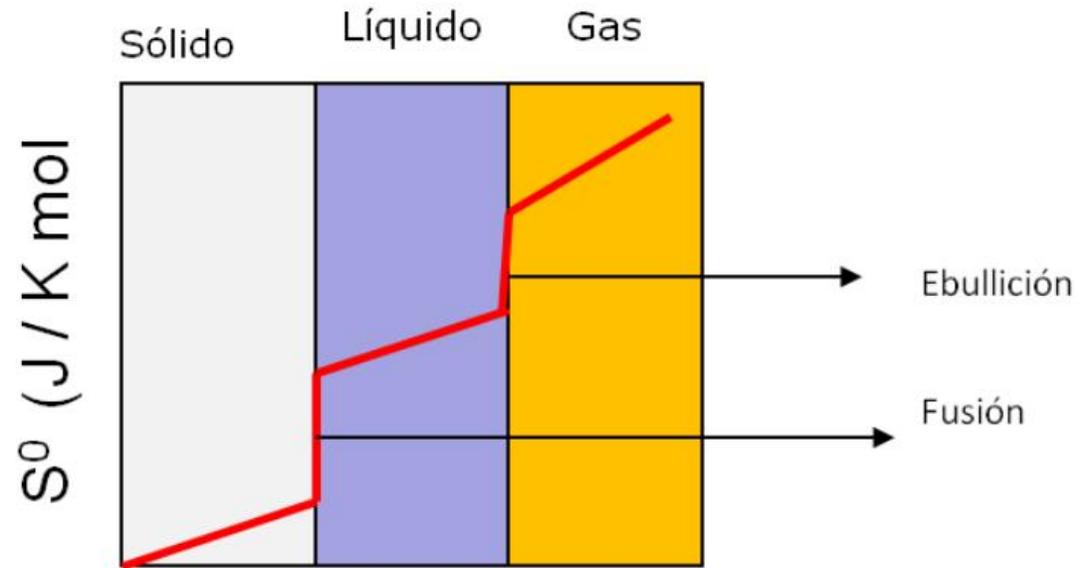


Si tenemos un gas, las moléculas de éste tendrán máxima libertad de movimiento, las moléculas se encontrarán en el mayor desorden.

Ahora si comenzamos enfriar el gas, las moléculas de este irán perdiendo esa capacidad de desorden, si lo seguimos enfriando, las moléculas del gas seguirán perdiendo entropía, cada vez endrán menos movimiento, en el cero absoluto, (0 K ), dejarán de moverse. Luego en ese punto la  $S=0$ .

- **La mínima entropía que una sustancia puede alcanzar es la de un cristal perfecto en el cero absoluto.**

**De acuerdo con la tercera ley de la termodinámica, la entropía de una sustancia cristalina perfecta es cero a la temperatura del cero absoluto.**



Aumento de entropía de una sustancia conforme la temperatura aumenta a partir del cero absoluto.

$$\Delta S = S_f - S_i$$

En el cero absoluto ( $T=0 \text{ K}$ ), tendremos  $S_i = 0$ ,

Luego,  $\Delta S = S_f$

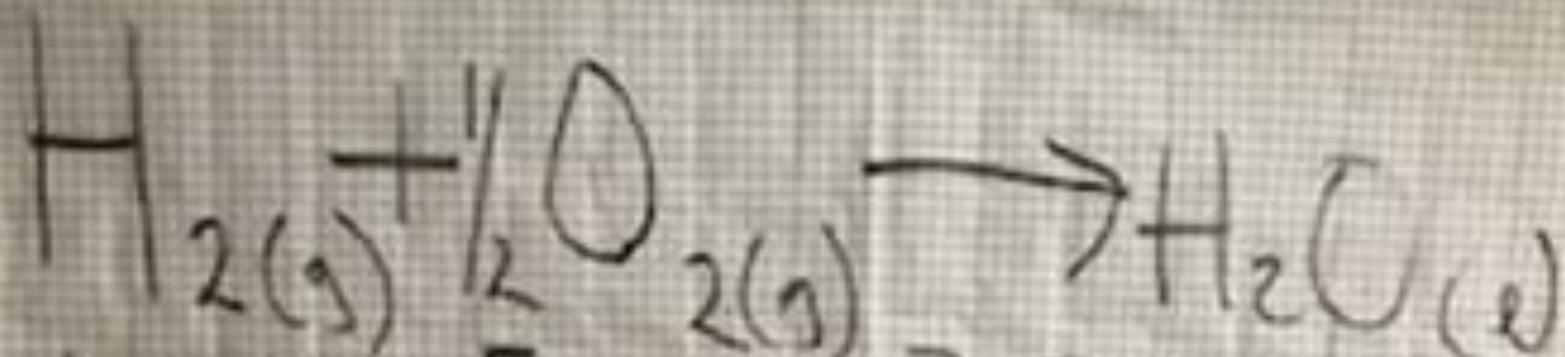
# TERCERA LEY DE LA TERMODINÁMICA

- La **tercera ley de la termodinámica** afirma que en cualquier transformación isotérmica que se cumpla a la temperatura del cero absoluto, la variación de la entropía es nula: Independientemente de las variaciones que sufran otros parámetros de estado cualquiera.
- El tercer principio no permite hallar el valor absoluto de la entropía. Pero la constancia de la entropía cuando  $T$  tiende a cero da la posibilidad de elegir esta constante como punto de referencia de la entropía y, por lo tanto, de determinar la variación de la entropía en los procesos que se estudian.
- El *Principio de Nernst* como lo enunció Planck dice: a la temperatura del cero absoluto, la entropía del sistema es nula.

<https://www.ecured.cu/Tercera ley de la termodinámica>

# ENTROPÍA MOLAR DE REACCIÓN

$$\Delta S^{\circ}r = \sum nS^{\circ}_{\text{productos}} - \sum nS^{\circ}_{\text{reactivos}}$$



$$\Delta S^\circ = \left[ \sum n_{\text{H}_2\text{O}} S^\circ_{\text{H}_2\text{O}} \right] - \left[ \sum n_{\text{H}_2} S^\circ_{\text{H}_2} + \sum n_{\text{O}_2} S^\circ_{\text{O}_2} \right]$$

$$S^\circ_{\text{H}_2} = 31.211 \text{ cal/mol K}$$

$$S^\circ_{\text{O}_2} = \frac{30.469}{2} \text{ cal/mol K} = 15.2345 \text{ cal/mol K}$$

$$S^\circ_{\text{H}_2\text{O}} = 16.716 \text{ cal/mol K}$$

$$\Delta S^\circ = \left[ 1 \text{ mol} (16.716 \text{ cal/mol K}) \right] - \left[ 2 \text{ mol} (31.211 \text{ cal/mol K}) + \left( \frac{1}{2} \text{ mol} \right) (15.2345 \text{ cal/mol K}) \right]$$

$$\Delta S_r^\circ = -38.9965 \text{ cal/K}^\circ$$

$$\Delta S < 0$$

NO espontánea