

TERMODINÁMICA

(GUÍA RÁPIDA AMPLIADA — 2º BACH.)

Guía rápida ampliada tipo esquema para exámenes (2º Bachillerato)

Objetivo: manejar 1º y 2º principio, entalpía, entropía y energía libre de Gibbs; resolver cálculos típicos (ΔH , ΔS , ΔG , K) y justificar espontaneidad y equilibrio.

1. Conceptos previos (siempre caen en teoría)

- Sistema: parte del universo que se estudia. Entorno: lo demás.
- Tipos: abierto (intercambia materia y energía), cerrado (solo energía), aislado (ni materia ni energía).
- Magnitudes: intensivas (T, p, densidad) vs extensivas (n, V, masa).
- Función de estado: depende solo de estado inicial/final (U, H, S, G). q y w dependen del camino.

2. 1º principio (energía)

- Convención habitual: $\Delta U = q + w$ ($q > 0$ si el sistema absorbe calor; $w > 0$ si el entorno realiza trabajo sobre el sistema).
- Trabajo p-V (reversible): $w = -\int p_{\text{ext}} dV$. A p externa constante: $w = -p_{\text{ext}} \Delta V$.
- Entalpía: $H = U + pV$. A presión constante: $q_p = \Delta H$.

Relación útil	Uso típico
$\Delta H = \sum \nu \Delta H_f(\text{productos}) - \sum \nu \Delta H_f(\text{reactivos})$	Cálculo de entalpía de reacción con entalpías estándar de formación.
Ley de Hess: si una reacción = suma de otras, ΔH también se suma	Combinar ecuaciones para hallar ΔH desconocida.
A gases ideales: $\Delta H = \Delta U + \Delta n_{\text{gas}} RT$	Convertir entre ΔU y ΔH cuando hay gases (R en $\text{J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$).

.

3. 2º principio (entropía) y espontaneidad

- Entropía S mide dispersión de energía / nº de microestados. Aumenta con T , con desorden y con moles de gas.
- Criterio: proceso espontáneo si $\Delta S_{\text{universo}} = \Delta S_{\text{sistema}} + \Delta S_{\text{entorno}} > 0$.
- Para cambios reversibles: $dS = \delta q_{\text{rev}}/T$. Para reacciones estándar: $\Delta S^\circ = \sum \nu S^\circ(\text{prod}) - \sum \nu S^\circ(\text{reac})$.

4. Energía libre de Gibbs (lo más operativo en 2ºB)

- Definición: $G = H - TS$. A T y p constantes: criterio de espontaneidad $\rightarrow \Delta G < 0$ (espontáneo), $\Delta G = 0$ (equilibrio), $\Delta G > 0$ (no espontáneo).
- Relación clave: $\Delta G = \Delta H - T\Delta S$ (T en K).
- Relación con equilibrio: $\Delta G^\circ = -RT \ln K$. Si $K > 1 \rightarrow \Delta G^\circ < 0$; si $K < 1 \rightarrow \Delta G^\circ > 0$.

5. Checklist de examen (errores típicos)

- Unidades: ΔH en $\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$, ΔS en $\text{J}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$ (convierte antes de usar $\Delta G = \Delta H - T\Delta S$).
- Signos: exotérmica $\Delta H < 0$; endotérmica $\Delta H > 0$. Aumenta desorden $\rightarrow \Delta S > 0$.
- No confundas ΔG con ΔG° : ΔG depende de condiciones; ΔG° es estándar y se relaciona con K .
- Si te dan K a una T : usa $\Delta G^\circ = -RT \ln K$ ($R = 8,314 \text{ J}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$).