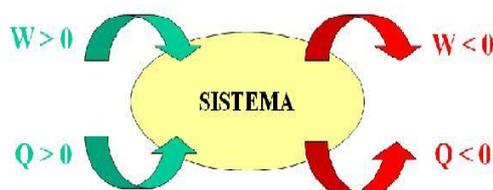


TRANSFORMACIONES ENERGÉTICAS Y ESPONTANEIDAD DE LAS REACCIONES QUÍMICAS

	LEY / CONCEPTO	FÓRMULA	SIGNIFICADO DE LOS SÍMBOLOS	INFORMACIÓN
1	Definición de trabajo	$W = -p \cdot \Delta V$	W : Trabajo p : presión ΔV : Incremento de volumen	Calcula el trabajo puesto en juego cuando cambia el volumen en un gas. Si el volumen del gas aumenta se considera el trabajo negativo y si el volumen disminuye el trabajo es positivo.
2	1 ^{er} Principio de la Termodinámica	$\Delta U = Q + W$	ΔU : Incremento de energía interna Q : Calor W : Trabajo	Si el calor es absorbido por el sistema se considera positivo y si el calor se cede al entorno se considera negativo. Equivalente mecánico del calor: 4,18 J = 1 cal
3	Definición de entalpía	$H = U + p \cdot V$	H : Entalpía	La entalpía es el calor de reacción a presión constante.
4	Procesos isóbaros (P=constante)	$\Delta H = \Delta U + p \cdot \Delta V$	ΔH : Incremento de entalpía	$\Delta H < 0$: Reacción exotérmica $\Delta H > 0$: Reacción endotérmica
5	Entalpía de una reacción	$\Delta H_{reacción} = \sum H_{productos} - \sum H_{reactivos}$	$\Delta H_{reacción}$: Incremento de la entalpía de la reacción. $\sum H_{productos}$ y $\sum H_{reactivos}$: Sumatorio de la entalpía de los productos y de los reactivos.	Se puede calcular la entalpía de una reacción conociendo la entalpía de los productos y de los reactivos.
6	Entalpía estándar de formación	$\Delta H_{reacción}^0 = \sum \Delta H_{f(productos)}^0 - \sum \Delta H_{f(reactivos)}^0$ $\Delta H_{f(elementos)}^0 = 0$	$\Delta H_{reacción}$: Incremento de la entalpía de la reacción $\sum \Delta H_{f(productos)}^0$: Sumatorio del incremento de la entalpía estándar de formación de los productos y de los reactivos.	La entalpía estándar de formación de un compuesto, ΔH_f^0 , es el calor que resulta de la formación de un mol de ese compuesto a partir de sus elementos a 25°C y 1 atm de presión (condiciones estándar).
7	Ley de Hess	$\Delta H_{reacción} = \sum_{i=1}^n \Delta H_i$	$\sum_{i=1}^n \Delta H_i$: Sumatorio de las entalpías de las diferentes reacciones parciales.	Cuando una reacción química se puede expresar como suma algebraica de otras, se calor de reacción es igual a la suma algebraica de los calores de las reacciones parciales.
8	Entalpía de enlace	$\Delta H_{reacción} = \sum \Delta H_{(enlaces\ rotos)} - \sum \Delta H_{(enlaces\ formados)}$	$\Delta H_{reacción}$: Incremento de la entalpía de la reacción $\sum \Delta H_{(enlaces\ rotos)}$ y $\sum \Delta H_{(enlaces\ formados)}$: Sumatorio del incremento de la entalpía de los enlaces rotos y de los enlaces formados.	La entalpía de enlace es la energía que se requiere para romper un mol de enlaces entre dos átomos.
9	Definición de entropía	$\Delta S = \frac{Q_{reversible}}{T}$	ΔS : Incremento de entropía $Q_{reversible}$: Calor intercambiado si el proceso fuese reversible. T : Temperatura absoluta a la que se realiza el proceso.	La entropía, S, es la medida del grado de desorden de un sistema; cuanto mayor es el desorden de un sistema, mayor es su entropía.

10	2º Principio de la termodinámica	$\Delta S_{universo} = \Delta S_{sistema} + \Delta S_{entorno} > 0$	$\Delta S_{universo}, \Delta S_{sistema}, \Delta S_{entorno}$: Incremento de la entropía en el universo, en el sistema y en el entorno.	Un sistema evoluciona de forma espontánea si la entropía del universo aumenta con esa transformación.
11	3er Principio de la termodinámica	$S_{T=0K} = 0$	$S_{T=0K}$: Entropía de un cristal perfecto a cero grados Kelvin.	Cristal perfecto se considera cuando las partículas de una sustancia están perfectamente ordenadas.
12	Entropía de una reacción	$\Delta S_{reacción} = \sum S_{productos} - \sum S_{reactivos}$	$\Delta S_{reacción}, \sum S_{productos}, \sum S_{reactivos}$: Variación de la entropía de la reacción, de los productos y de los reactivos.	Se puede calcular la variación de entropía de una reacción a partir de la variación de entropía de los productos y los reactivos.
13	Entropía estándar de una reacción	$\Delta S_{reacción}^o = \sum S_{productos}^o - \sum S_{reactivos}^o$	$\Delta S_{reacción}^o$: Variación de la entropía estándar de la reacción. $\sum S_{productos}^o, \sum S_{reactivos}^o$: Suma de la entropía estándar de los productos y de los reactivos.	Se denomina entropía molar estándar de una sustancia, S^o , al incremento de entropía de un mol de dicha sustancia en condiciones estándar con respecto a la que le correspondería en el cero absoluto.
14	Definición de energía libre de Gibbs	$G = H - T \cdot S$ $\Delta G = \Delta H - T \cdot \Delta S$	G : Energía libre de Gibbs ΔG : Incremento de la energía libre de Gibbs	$\Delta G < 0$: Reacción directa espontánea (la reacción inversa no sería espontánea) $\Delta G = 0$: La reacción directa y la inversa se encuentran en equilibrio. $\Delta G > 0$: Reacción no espontánea (la reacción inversa sí sería espontánea)
15	Energía libre de Gibbs de una reacción	$\Delta G_{reacción}^o = \sum \Delta G_{f(productos)}^o - \sum \Delta G_{f(reactivos)}^o$	$\Delta G_{reacción}^o$: Energía libre de formación estándar. $\sum \Delta G_{f(productos)}^o, \sum \Delta G_{f(reactivos)}^o$: Sumatoria del incremento de la energía libre de formación estándar de los productos y de los reactivos.	La energía libre de formación estándar de un compuesto equivale al cambio de energía libre necesario para formar un mol de compuesto a partir de sus elementos en su estado fundamental en esas condiciones de P y T.

Criterio de signos



ΔH	ΔS	ΔG	Espontaneidad
< 0	> 0	< 0	Siempre es espontánea
< 0	< 0	< 0 a T baja	Espontánea a temperaturas bajas
> 0	< 0	> 0	Nunca es espontánea
> 0	> 0	< 0 a T alta	Espontánea a temperaturas altas