

Equilibrio Químico

Dada la reacción reversible en la fase gaseosa entre los reactivos A y B para dar lugar a los productos C y D: $a A + b B \rightleftharpoons c C + d D$, donde hemos introducido en un recipiente de volumen V, n_a moles de A y n_b moles de B, se establece un equilibrio que está regido por las constantes K_p (en función de las presiones) y K_c (en función de las concentraciones):

	$a A$	+	$b B$	\rightleftharpoons	$c C$	+	$d D$
inicial	n_a		n_b				
reacciona	x		$b x / a$				
se forma					$c x / a$		$d x / a$
equilibrio	$n_a - x$		$n_b - (b x / a)$		$c x / a$		$d x / a$

$$K_c = \frac{[C]^c [D]^d}{[A]^a [B]^b}$$

$$K_p = \frac{P_C^c P_D^d}{P_A^a P_B^b}$$

[A] = moles de A en el equilibrio / volumen
 [B] = moles de B en el equilibrio / volumen
 [C] = moles de C en el equilibrio / volumen
 [D] = moles de D en el equilibrio / volumen

$$K_p = K_c (RT)^{\Delta n}$$

$$\Delta n = (c + d) - (a + b)$$

grado de disociación:
 $\alpha = x / n_a$

$$P_A = X_A P_T \quad P_C = X_C P_T$$

$$P_B = X_B P_T \quad P_D = X_D P_T$$

% disociado: $\% = \alpha \cdot 100$

P_T = presión total
 X_i = fracción molar de i = n_i / n_T
 n_i = n° moles del componente i en equilibrio
 n_T = n° de moles totales en el equilibrio

$P_T V = n_T R T$	P_T = presión total (atm) $\Rightarrow 1 \text{ atm} = 760 \text{ mm de Hg}$	$R = 0.082 \text{ atm l } ^\circ\text{K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$ (Ec. Gases)
Energía libre de Gibbs (J) $\Delta G^\circ = -RT \ln K_p$	V = volumen (litros) $\Rightarrow 1 \text{ l} = 1000 \text{ cm}^3$ n_T = n° moles totales en el equilibrio	$R = 8.31 \text{ J } ^\circ\text{K}^{-1}$ (energía libre de Gibbs) T = Temperatura en $^\circ\text{K} = ^\circ\text{C} + 273$

Equilibrio Químico

Principio de Le Chatelier:

En los equilibrios heterogéneos, hay que tener en cuenta que no debemos introducir aquellos componentes que no estén en fase gaseosa. Principio de Le Chatelier: si en un sistema en equilibrio se modifican los factores externos (presión, temperatura, concentración..), el sistema evoluciona en el sentido que tienda a oponerse a la modificación introducida. Ejemplo:

Principio de Le Chatelier: $2 A (g) \rightleftharpoons B (g) + 2 C (s)$	
↑ [A]	el equilibrio se desplaza →
↑ [B]	el equilibrio se desplaza ←
↑ Presión	el equilibrio se desplaza hacia donde hay menor nº de moles →
↓ Volumen	↑ Presión, el equilibrio se desplaza →
↑ Temperatura	si la reacción es endotérmica, el equilibrio se desplaza → si la reacción es exotérmica, el equilibrio se desplaza ←
introducir un gas noble	no reacciona pero se produce ↑ Presión, el equilibrio se desplaza →
introducir un catalizador	incrementa la velocidad de reacción pero el equilibrio al que se llega es el mismo