

Problema607: La constante de equilibrio K_p para la reacción $\text{H}_2(\text{g}) + \text{I}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{HI}(\text{g})$ vale 55,3 a 700K. Mezclamos a esa temperatura esas tres sustancias en un recipiente cerrado, de forma que sus presiones parciales sean $P(\text{HI}) = 0,70 \text{ atm}$, $P(\text{I}_2) = 0,020 \text{ atm}$ y $P(\text{H}_2) = 0,020 \text{ atm}$. a) ¿En qué sentido tendrá lugar la reacción? b) ¿Cuáles serán las presiones parciales en el equilibrio?

	$\text{H}_2(\text{g})$	+	$\text{I}_2(\text{g})$	$\rightleftharpoons$	$2\text{HI}(\text{g})$
P_{ini}	0,020		0,020		0,70
P_{eq}	$0,020-x$		$0,020-x$		$0,70+2x$

No sabemos en qué sentido se desplaza el equilibrio. Suponemos que se desplaza hacia la derecha, pero si no fuera así no nos debemos de preocupar pues los valores de x nos darán las presiones reales en el equilibrio con lo que ya sabríamos si el equilibrio se desplazó hacia la derecha o hacia la izquierda.

$$K_p = \frac{P_{\text{HI}}^2}{P_{\text{H}_2} \cdot P_{\text{I}_2}} = \frac{(0,70+2x)^2}{(0,02-x)^2} = 55,3$$

$$\frac{(0,70+2x)}{(0,02-x)} = \sqrt{55,3} = 7,44$$

$$0,70+2x = 7,44(0,02-x)$$

$$0,70+2x = 0,1488 - 7,44x$$

$$7,44x + 2x = 0,1488 - 0,70$$

$$9,44x = -0,551$$

$$x = \frac{-0,551}{9,44} = -0,0584$$

Las presiones parciales en el equilibrio son:

$$P_{\text{HI}} = 0,70+2x = 0,70+2(-0,0584) = \underline{0,583 \text{ atm}}$$

$$P_{\text{H}_2} = 0,020-x = 0,020-(-0,0584) = \underline{0,0784 \text{ atm}}$$

$$P_{\text{I}_2} = 0,020-x = 0,020-(-0,0584) = \underline{0,0784 \text{ atm}}$$

Aumentan las presiones parciales de los reactivos y disminuye la presión parcial del producto en el equilibrio, por lo tanto el equilibrio se desplaza hacia los reactivos.