Problema507: La constante de equilibrio K_p para la reacción $H_{2\,(g)} + I_{2\,(g)} \leftrightarrows 2HI_{\,(g)}$ vale 55,3 a 700K. Mezclamos a esa temperatura esas tres sustancias en un recipiente cerrado, de forma que sus presiones parciales sean P(HI) = 0,70 atm, $P(I_2)$ = 0,020 atm y $P(H_2)$ = 0,020 atm. a) ¿En qué sentido tendrá lugar la reacción? b) ¿Cuáles serán las presiones parciales en el equilibrio?

	$H_{2\,(g)}$	+	$I_{2\,(g)}$	$\leftrightarrows$	$2HI_{\,(g)}$
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 le equilibrio con lo que ya sabríamos si el equilibrio de desplazó hacia la derecha o hacia la izquierda.

$$K_p = \frac{P_{HI}^{\,2}}{P_{H_2}\cdot P_{I_2}} = \frac{(0{,}70+2x)^2}{(0{,}02-x)^2} = 55{,}3$$

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

$$0{,}70+2x = 7{,}44\cdot(0{,}02-x)$$

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

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

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

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

P_{HI} = 0,70+2x = 0,70+2(–0,0584) = <u>0,583 atm</u>
P_{H2} = 0,020–x = 0,020–(–0,0584) = <u>0,0784 atm</u>
P_{I2} = 0,020–x = 0,020–(–0,0584) = <u>0,0784 atm</u>

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 la izquierda.