

Problema603: O valor de  $K_c$  para o equilibrio  $\text{PCl}_5(\text{g}) \rightleftharpoons \text{PCl}_3(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g})$  é 0,19 a  $250^\circ\text{C}$ . Quéntanse 2,085g de  $\text{PCl}_5$  nun recipiente de 500ml, manténdoos a  $250^\circ\text{C}$  ata que se estableza o equilibrio. Cales serán as concentracións de  $\text{PCl}_5$ ,  $\text{PCl}_3$  e  $\text{Cl}_2$  presentes no equilibrio?



$$[\text{Inic.}] \quad 0,02$$

$$[\text{Eq.}] \quad 0,02-x \quad x \quad x$$

$$M_m(\text{PCl}_5) = 31 \text{ g} + 5 \cdot 35,5 \text{ g} = 208,5 \text{ g/mol}$$

$$[\text{PCl}_5]_0 = \frac{n_s}{V_D} = \frac{m_s}{M_m \cdot V_D} = \frac{2,085 \text{ g}}{208,5 \text{ g/mol} \cdot 0,5 \text{ L}} = 0,02 \text{ M}$$

Nun equilibrio unha cantidade  $x$  de  $\text{PCl}_5$  descomponse en  $x$  de  $\text{PCl}_3$  e  $x$  de  $\text{Cl}_2$ . Estas concentracións están relacionadas segundo a expresión da constante de equilibrio:

$$K_c = \frac{[\text{PCl}_3] \cdot [\text{Cl}_2]}{[\text{PCl}_5]} = \frac{x^2}{0,02-x} = 0,19$$

$$x^2 = 0,19(0,02-x) = 3,8 \cdot 10^{-3} - 0,19x$$

$$x^2 + 0,19x - 3,8 \cdot 10^{-3} = 0$$

$$x = \frac{-0,19 \pm \sqrt{0,19^2 + 4 \cdot 3,8 \cdot 10^{-3}}}{2} = \frac{-0,19 \pm 0,226}{2}$$

$$x_1 = -0,208 \quad x_2 = \underline{+0,018}$$

A primeira raíz non é válida xa que faría negativa algunha concentración, cousa que non é posible.

As concentracións presentes no equilibrio son:

$$[\text{PCl}_5]_{\text{eq}} = 0,02 - x = 0,02 - 0,018 = \underline{2 \cdot 10^{-3} \text{ M}}$$

$$[\text{PCl}_3]_{\text{eq}} = [\text{Cl}_2]_{\text{eq}} = x = \underline{0,018 \text{ M}}$$