

En un matraz de 10 litros se introducen 62,55 g de pentacloruro de fósforo. Se hace el vacío en el recipiente y se calienta a 249°C, con lo que el pentacloruro de fósforo pasa primero a estado de vapor y después parte de él se disocia dando cloro y tricloruro de fósforo. La presión es entonces de 2,14 atm.

Calcular: a) El valor de la constante  $K_c$  y el número de moles de cada compuesto cuando se alcanza el equilibrio.

## RESOLUCIÓN

El número de moles de  $\text{PCl}_5$  que se introducen inicialmente en el matraz son:  $n = \frac{62,55}{208,5} = 0,3$  moles. De

esta forma, el equilibrio que se establece es:

	$\text{PCl}_5$	$\rightleftharpoons$	$\text{PCl}_3$ +	$\text{Cl}_2$
Moles iniciales	0,3		-----	-----
Moles en equilibrio	$0,3 - X$		X	X

Siendo  $X$  el número de moles de  $\text{PCl}_5$  que se disocian, y, dada la estequiometría de la reacción, es también el número de moles de  $\text{PCl}_3$  y de  $\text{Cl}_2$  que se forman.

Puesto que nos dan la presión que existe cuando se alcanza el equilibrio, será la debida al número total de moles de gas existentes en dicho equilibrio, que son:  **$(0,3 - X) + X + X = (0,3 + X)$  moles totales en equilibrio**

y a este nº total de moles le aplicamos la ecuación general de los gases:

$$P \cdot V = n \cdot R \cdot T \implies 2,14 \cdot 10 = (0,3 + X) \cdot 0,082 \cdot 522; \quad \mathbf{X = 0,2 \text{ moles}}$$

Así, el número de moles de cada especie en el equilibrio es:

$$\mathbf{\text{PCl}_5 : 0,3 - 0,2 = 0,1 \text{ moles de } \text{PCl}_5}$$

$$\mathbf{\text{PCl}_3 : 0,2 \text{ moles de } \text{PCl}_3}$$

$$\mathbf{\text{Cl}_2 : 0,2 \text{ moles de } \text{Cl}_2}$$

Y con estos datos se determina ya el valor de la constante de equilibrio  $K_p$ :

$$K_c = \frac{[\text{PCl}_3] \cdot [\text{Cl}_2]}{[\text{PCl}_5]} \implies K_c = \frac{\left(\frac{0,2}{10}\right) \cdot \left(\frac{0,2}{10}\right)}{\left(\frac{0,1}{10}\right)} = 0,04$$