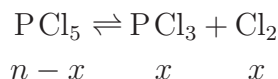


GRADO DE DISOCIACIÓN

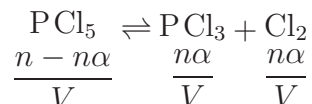
Consideremos la descomposición del pentacloruro de fósforo en tricloruro de fósforo y cloro, que se produce en un recipiente de volumen V . El equilibrio podría ser representado por la ecuación:



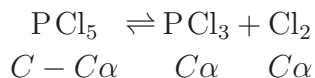
donde n representa el número inicial de moles de pentacloruro de fósforo, y x , el número de moles de pentacloruro de fósforo que desaparecen, a la vez que el número de moles de tricloruro de fósforo y de cloro que se forman. Si definimos el grado de disociación, α , de la forma

$$\alpha = \frac{\text{n}^\circ \text{ moles disociados}}{\text{n}^\circ \text{ de moles iniciales}} = \frac{x}{n}$$

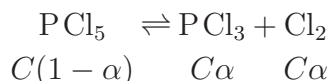
podremos escribir lo siguiente:



Si tenemos en cuenta que el cociente n/V representa la concentración inicial, C , expresada como molaridad, podremos poner:



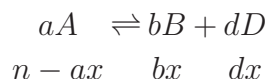
con lo que, finalmente, nos quedará:



Siendo la constante K_c :

$$K_c = \frac{(C\alpha)^2}{C(1 - \alpha)}$$

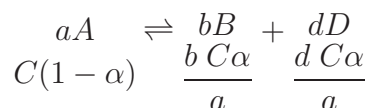
Supongamos ahora el caso general:



Como puede verse, por cada ax moles que desaparezcan de la especie A , se formarán bx moles de la especie B y dx moles de la especie D , tal y como indican los respectivos coeficientes estequiométricos. El grado de disociación, α , vendrá dado por el cociente:

$$\alpha = \frac{ax}{n} \quad \text{con lo que} \quad x = \frac{n\alpha}{a}$$

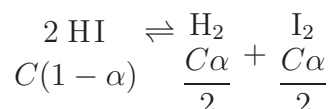
En el equilibrio, la ecuación anterior podrá expresarse de la forma:



A título de ejemplo, consideremos la reacción:



En el equilibrio, podremos poner:

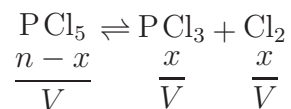


Con lo que la constante K_c quedará de la forma:

$$K_c = \frac{\left(\frac{C\alpha}{2}\right)^2}{C(1 - \alpha)}$$

EJEMPLO NUMÉRICO: A 200°C , la constante K_c para la disociación del pentacloruro de fósforo en tricloruro de fósforo y cloro es $7,927 \cdot 10^{-3}$. Calcula el grado de disociación si en un matraz de 2 L de capacidad existen 3,250 g de PCl_5 . Masas atómicas: $\text{P} = 30,975$; $\text{Cl} = 35,457$.

Procedimiento 1: El equilibrio puede representarse de la siguiente forma:

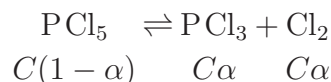


siendo $n = 3,250/208,26 = 0,0156$ moles. Al ser el volumen de 2 L, tendremos que, al aplicar la constante de equilibrio, nos queda:

$$K_c = 7,927 \cdot 10^{-3} = \frac{[\text{PCl}_3][\text{Cl}_2]}{[\text{PCl}_5]} = \frac{\left(\frac{x}{2}\right)^2}{0,0156 - x}$$

Resolviendo esta ecuación de 2º grado, obtenemos $x = 9,70 \cdot 10^{-3}$ moles, con lo que el grado de disociación, será: $\alpha = \frac{9,70 \cdot 10^{-3}}{0,0156} = \mathbf{0,62}$

Procedimiento 2: En este caso, el equilibrio vendrá dado por:



donde $C = (3,250/208,26)/2 = 7,803 \cdot 10^{-3}$. Así pues, tendremos:

$$K_c = 7,927 \cdot 10^{-3} = \frac{[\text{PCl}_3][\text{Cl}_2]}{[\text{PCl}_5]} = \frac{(7,803 \cdot 10^{-3}\alpha)^2}{7,803 \cdot 10^{-3}(1 - \alpha)} = \frac{7,803 \cdot 10^{-3}\alpha^2}{1 - \alpha}$$

Obteniéndose $\alpha = \mathbf{0,62}$, que coincide con el resultado obtenido anteriormente.