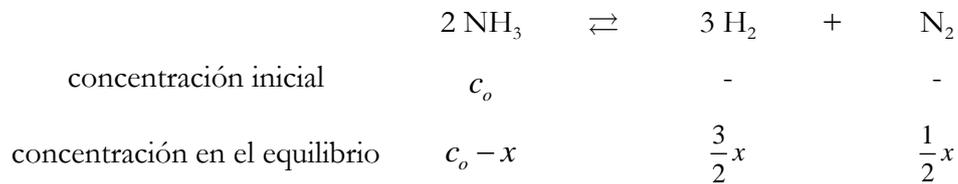


Ejercicio 11.- A 400°C y 10 atm el amoníaco está disociado en un 98 % en sus elementos. Hallar K_p y K_c para este equilibrio:



1ª forma de resolverlo



El grado de disociación (α) se define como el tanto por uno de la concentración que se ha disociado del reactivo: $\alpha = \frac{x}{c_o} \Rightarrow x = \alpha \cdot c_o \Rightarrow x = 0,98 \cdot c_o$

En el equilibrio:

$$c_{total} = c_o - x + \frac{3}{2}x + \frac{1}{2}x = c_o - x + 2x = c_o + x = \{x = 0,98 \cdot c_o\} = c_o + 0,98 \cdot c_o = 1,98 \cdot c_o \quad (1)$$

Por otro lado, aplicando la ecuación de los gases perfectos:

$$P \cdot V = n \cdot R \cdot T \Rightarrow \frac{n}{V} = \frac{P}{R \cdot T} \Rightarrow c_{total} = \frac{P}{R \cdot T} \quad (2)$$

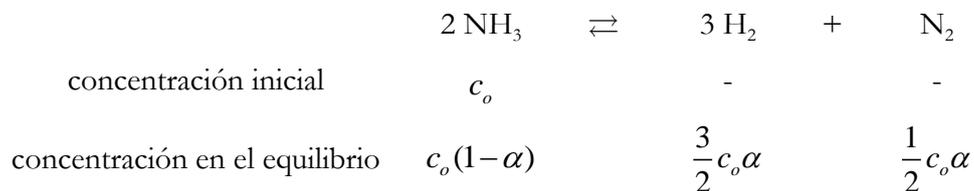
Igualando (1) y (2):

$$1,98 \cdot c_o = \frac{P}{R \cdot T} \Rightarrow 1,98 \cdot c_o = \frac{10}{0,082 \cdot (400 + 273)} \Rightarrow 1,98 \cdot c_o = 0,18 \Rightarrow c_o = 0,091 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

Calculamos la K_c aplicando la Ley de Acción de Masas:

$$K_c = \frac{[\text{H}_2]^3 \cdot [\text{N}_2]}{[\text{NH}_3]^2} = \frac{\left(\frac{3}{2} \cdot 0,98 \cdot 0,091\right)^3 \cdot \left(\frac{1}{2} \cdot 0,98 \cdot 0,091\right)}{(0,091 - 0,98 \cdot 0,091)^2} = 32,22 \text{ mol}^2 \cdot \text{L}^{-2}$$

2ª forma de resolverlo



La concentración en el equilibrio del NH_3 resulta de restar a la concentración inicial (c_o) la concentración de lo que se ha disociado ($x = \alpha c_o$): $c_o - c_o\alpha = c_o(1 - \alpha)$

El grado de disociación (α) se define como el tanto por uno de la concentración que se ha disociado del reactivo: $\alpha = \frac{x}{c_o} \Rightarrow x = \alpha \cdot c_o \Rightarrow x = 0,98 \cdot c_o$

En el equilibrio:

$$c_{total} = c_o(1-\alpha) + \frac{3}{2}c_o\alpha + \frac{1}{2}c_o\alpha = c_o - c_o\alpha + 2c_o\alpha = c_o + c_o\alpha = c_o + 0,98 \cdot c_o = 1,98 \cdot c_o \quad (1)$$

Por otro lado, aplicando la ecuación de los gases perfectos:

$$P \cdot V = n \cdot R \cdot T \Rightarrow \frac{n}{V} = \frac{P}{R \cdot T} \Rightarrow c_{total} = \frac{P}{R \cdot T} \quad (2)$$

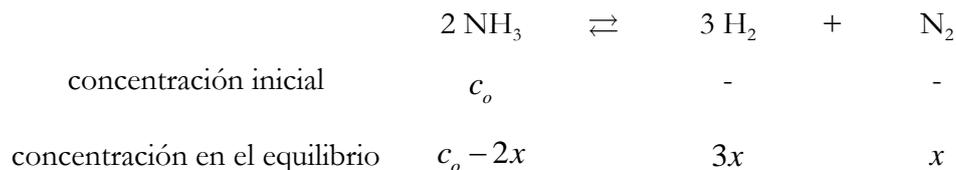
Igualando (1) y (2):

$$1,98 \cdot c_o = \frac{P}{R \cdot T} \Rightarrow 1,98 \cdot c_o = \frac{10}{0,082 \cdot (400 + 273)} \Rightarrow 1,98 \cdot c_o = 0,18 \Rightarrow c_o = 0,091 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

Calculamos la K_C aplicando la Ley de Acción de Masas:

$$K_C = \frac{[H_2]^3 \cdot [N_2]}{[NH_3]^2} = \frac{\left(\frac{3}{2} \cdot 0,091 \cdot 0,98\right)^3 \cdot \left(\frac{1}{2} \cdot 0,091 \cdot 0,98\right)}{(0,091 - 0,091 \cdot 0,98)^2} = 32,22 \text{ mol}^2 \cdot \text{L}^{-2}$$

3ª forma de resolverlo



El grado de disociación (α) se define como el tanto por uno de la concentración que se ha disociado del reactivo: $\alpha = \frac{2x}{c_o} \Rightarrow x = \frac{\alpha \cdot c_o}{2} \Rightarrow x = \frac{0,98 \cdot c_o}{2} \Rightarrow x = 0,49 \cdot c_o$

En el equilibrio:

$$c_{total} = c_o - 2x + 3x + x = c_o + 2x = \{x = 0,49 \cdot c_o\} = c_o + 0,98 \cdot c_o = 1,98 \cdot c_o \quad (1)$$

Por otro lado, aplicando la ecuación de los gases perfectos:

$$P \cdot V = n \cdot R \cdot T \Rightarrow \frac{n}{V} = \frac{P}{R \cdot T} \Rightarrow c_{total} = \frac{P}{R \cdot T} \quad (2)$$

Igualando (1) y (2):

$$1,98 \cdot c_o = \frac{P}{R \cdot T} \Rightarrow 1,98 \cdot c_o = \frac{10}{0,082 \cdot (400 + 273)} \Rightarrow 1,98 \cdot c_o = 0,18 \Rightarrow c_o = 0,091 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

Calculamos la K_C aplicando la Ley de Acción de Masas:

$$K_C = \frac{[H_2]^3 \cdot [N_2]}{[NH_3]^2} = \frac{(3 \cdot 0,49 \cdot 0,091)^3 \cdot (0,49 \cdot 0,091)}{(0,091 - 2 \cdot 0,49 \cdot 0,091)^2} = 32,22 \text{ mol}^2 \cdot \text{L}^{-2}$$

Ejercicio 11.- A 400°C y 10 atm el amoníaco está disociado en un 98 % en sus elementos. Hallar K_p y K_c para este equilibrio:



<i>1ª forma de resolverlo</i>	2NH_3	\rightleftharpoons	3H_2	+	N_2	
concentración inicial	c_o		-		-	$\alpha = \frac{x}{c_o}$
concentración en el equilibrio	$c_o - x$		$\frac{3}{2}x$		$\frac{1}{2}x$	
<i>2ª forma de resolverlo</i>	2NH_3	\rightleftharpoons	3H_2	+	N_2	
concentración inicial	c_o		-		-	$\alpha = \frac{x}{c_o}$
concentración en el equilibrio	$c_o(1-\alpha)$		$\frac{3}{2}c_o\alpha$		$\frac{1}{2}c_o\alpha$	
<i>3ª forma de resolverlo</i>	2NH_3	\rightleftharpoons	3H_2	+	N_2	
concentración inicial	c_o		-		-	$\alpha = \frac{2x}{c_o}$
concentración en el equilibrio	$c_o - 2x$		$3x$		x	