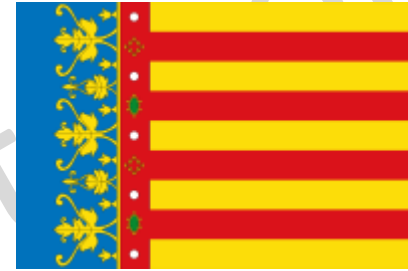


Selectividad Comunidad Valenciana



Química



Problema 2

Julio 2022

Equilibrio químico

No dejes de revisar los ejercicios de pruebas de acceso a la Universidad que tengo en mi canal.
Encontrarás numerosos ejercicios de equilibrio químico que te ayudarán a reforzar este tema.

angelcuesta.com



PAU Junio 2022
Comunidad Valenciana

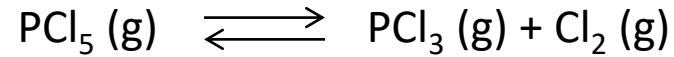


PAU Junio 2021
Comunidad Valenciana

Estos dos vídeos son una pequeña muestra.

PROBLEMA 2

En un reactor de 1 litro de capacidad, se introducen 0,1 mol de PCl_5 y se calienta a $250\text{ }^\circ\text{C}$. A esa temperatura se produce la disociación del PCl_5 , según la ecuación química:



Una vez alcanzado el equilibrio, el porcentaje de disociación del PCl_5 es del 48 %. Calcule:

- La presión total en el interior del reactor una vez alcanzado el equilibrio.
- El valor de las constantes K_p y K_c a la temperatura de trabajo.
- Indique razonadamente si, al disminuir el volumen del reactor a la mitad, manteniendo la temperatura constante, el porcentaje de disociación del PCl_5 aumentará o disminuirá.

Dato: $R = 0,082\text{ atm}\cdot\text{L}\cdot\text{K}^{-1}\cdot\text{mol}^{-1}$.

Solución:

Construyo el cuadro de equilibrio.

	$\text{PCl}_5(\text{g})$	\rightleftharpoons	$\text{PCl}_3(\text{g})$	+	$\text{Cl}_2(\text{g})$
Moles iniciales	0'1		— —		— —
Moles que reaccionan	$-x$		x		x
Moles en equilibrio	$0'1 - x$		x		x
Concentración en equilibrio	$\frac{0'1 - x}{1}$		$\frac{x}{1}$		$\frac{x}{1}$

PROBLEMA 2

“el porcentaje de disociación del PCl_5 es del 48 %.”

Ello nos permite calcular el valor de x .

$$\alpha = \frac{x}{N} \cdot 100 \longrightarrow x = \frac{\alpha \cdot N}{100} = \frac{48 \cdot 0'1}{100} = 0'048 \text{ mol}$$

El número total de moles, expresado en función de x es:

$$n_T = 0'1 - x + x + x = 0'1 + x = 0'1 + 0'048 = 0'148 \text{ moles totales de gas}$$

Se utiliza la ecuación de los gases ideales para calcular la presión total en el equilibrio.

$$p \cdot V = n_T \cdot R \cdot T \longrightarrow p = \frac{n_T \cdot R \cdot T}{V} = \frac{0'148 \cdot 0'082 \cdot (250 + 273)}{1} = 6'347 \text{ atm}$$

La presión total en el interior del reactor una vez alcanzado el equilibrio es **6'347 atm**.

	$\text{PCl}_5 (\text{g}) \rightleftharpoons$	$\text{PCl}_3 (\text{g}) + \text{Cl}_2 (\text{g})$	
Moles iniciales	0'1	— —	— —
Moles que reaccionan	-x	x	x
Moles en equilibrio	0'1 - x	x	x
Concentración en equilibrio	$\frac{0'1 - x}{1}$	$\frac{x}{1}$	$\frac{x}{1}$

PROBLEMA 2

b) El valor de las constantes K_p y K_c .

Aplico la ley de acción de masas para calcular K_c .

$$K_c = \frac{[PCl_3] \cdot [Cl_2]}{[PCl_5]} \longrightarrow K_c = \frac{\left(\frac{x}{1}\right)^2}{\left(\frac{0'1 - x}{1}\right)}$$

$$K_c = \frac{0'048^2}{(0'1 - 0'148)} = \boxed{0'0443}$$

Conocido el valor de K_c ya puedo calcular el valor de K_p .

$$K_p = K_c \cdot (R \cdot T)^{\Delta n} = 0'0445 \cdot (0'082 \cdot (250 + 273))^1 = \boxed{1'9}$$

	$PCl_5 (g) \rightleftharpoons$	$PCl_3 (g) + Cl_2 (g)$	
Moles iniciales	0'1	—	—
Moles que reaccionan	-x	x	x
Moles en equilibrio	0'1 - x	x	x
Concentración en equilibrio	$\frac{0'1 - x}{1}$	$\frac{x}{1}$	$\frac{x}{1}$

PROBLEMA 2

c) Indique razonadamente si, al disminuir el volumen del reactor a la mitad, manteniendo la temperatura constante, el porcentaje de disociación del PCl_5 aumentará o disminuirá.

Para contestar esta pregunta se utilizará el principio de Le Châtelier. Dicho principio dice lo siguiente: *"si un sistema en equilibrio es perturbado, el sistema evoluciona para contrarrestar dicha perturbación, llegando a un nuevo estado de equilibrio."*

En este caso, al disminuir el volumen del reactor a temperatura constante, se produce de forma inmediata un aumento en la presión del sistema. Es decir, hemos perturbado el equilibrio químico mediante un aumento de la presión. El sistema evoluciona de forma que disminuya el número de moléculas gaseosas, para así contrarrestar la perturbación original. **Por ello se debe desplazar hacia los reactivos** para alcanzar un nuevo equilibrio.

Esto provoca una **disminución del grado de disociación del PCl_5** .