



PAU - MADRID



QUÍMICA

EJERCICIO 4A

MODELO 2026

EQUILIBRIO QUÍMICO



EJERCICIO 4A

En la tabla se recogen los valores de K_p para el equilibrio $A(g) \leftrightarrow 2B(g)$ a distintas temperaturas. Además, se sabe que a 789 K el compuesto A está disociado un 40%:

a) Razone cómo afecta a la presión parcial de A un aumento de la temperatura.

Tabla. Valores de K_p a distintas temperaturas.

Temperatura (K)	K_p
727	1,860
789	0,956
830	0,130

Según se observa en la tabla, Como K_p disminuye al aumentar la temperatura, el equilibrio $A(g) \rightleftharpoons 2B(g)$ se desplaza hacia los reactivos (formación de A). Por tanto, en el equilibrio hay mayor proporción de A **y su presión parcial p_A aumenta**. Aunque no se pregunta, lo comento: Esto indica que, según el principio de Le Chatelier, la reacción directa ($A \rightarrow 2B$) es exotérmica, y al aumentar T se favorece el sentido endotérmico ($2B \rightarrow A$).

La presión parcial de A aumenta cuando se produce un aumento de la temperatura.

EJERCICIO 4A

b) Calcule las fracciones molares de A y B en el equilibrio a 789 K. **Construyo el cuadro de equilibrio.**

	$A(g) \rightleftharpoons 2B(g)$	Como A está disociado un 40%: $x = 0,40N$
Moles iniciales	$N \quad - -$	$n_A = N - x = N - 0,40N = 0,60N$
Moles que reaccionan	$-x \quad 2x$	$n_B = 2x = 2 \cdot 0,40N = 0,80N$
Moles en equilibrio	$N - x \quad 2x$	$n_T = n_A + n_B = 0,60N + 0,80N = 1,40N$
Concentración en equilibrio	$\frac{N - x}{V} \quad \frac{2x}{V}$	

Calculo las fracciones molares de A y B. $\chi_A = \frac{n_A}{n_T} = \frac{0,60N}{1,40N} = 0,43$ $\chi_B = \frac{n_B}{n_T} = \frac{0,80N}{1,40N} = 0,57$

Las fracciones molares son: $\chi_A = 0,43$ y $\chi_B = 0,57$.

EJERCICIO 4A

c) Calcule la presión total del sistema a 789 K.

Se escribe la constante de presiones, K_p . $K_p = \frac{P_B^2}{P_A}$

Se utiliza la ley de Dalton de las presiones parciales. $p_A = \chi_A \cdot P_T$ $p_B = \chi_B \cdot P_T$

Sustituyendo $p_A = \chi_A \cdot P_T$ y $p_B = \chi_B \cdot P_T$, K_p : $K_p = \frac{(\chi_B \cdot P_T)^2}{\chi_A \cdot P_T} = \frac{(\chi_B)^2}{\chi_A} \cdot P_T \longrightarrow P_T = K_p \cdot \frac{\chi_A}{(\chi_B)^2}$

Se sustituyen los datos: $P_T = 0,956 \cdot \frac{0,43}{(0,57)^2} \approx 1,27 \text{ atm}$

La presión total del sistema a 789 K es **1,27 atm**.

EJERCICIO 4A

d) Justifique cómo afecta al equilibrio la adición de gas helio manteniendo el volumen y la temperatura constantes.

Antes de contestar, debemos razonar brevemente acerca de la posible variación de la presión parcial o de la concentración molar de los gases al añadir He.

En primer lugar, podemos decir que no hay cambio en las concentraciones de reactivos y productos. Al ser el volumen constante, la concentración molar de cada reactivo y producto ($M = n/V$) permanece inalterada, ya que ni el número de moles de las especies reaccionantes ni el volumen del recipiente han cambiado.

En cuanto a las presiones parciales podemos afirmar que, aunque la presión total del sistema aumenta debido a la presencia del gas inerte, las presiones parciales de A y B no varían, pues dependen únicamente de sus propios moles, el volumen y la temperatura.

$$p_i = \frac{n_i \cdot R \cdot T}{V}$$

En conclusión, aunque la presión total del sistema aumenta por la presencia del gas inerte, **el equilibrio químico no se ve afectado.**