

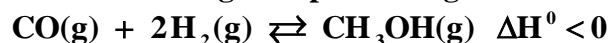
QUÍMICA

TEMA 5: EQUILIBRIO QUÍMICO

- Junio, Ejercicio B2
- Junio, Ejercicio C1

emestrada

El metanol se prepara industrialmente según el proceso siguiente:



Razone como afectaría al rendimiento de la reacción:

- Aumentar la temperatura.
- Retirar del reactor el CH_3OH a medida que se vaya produciendo.
- Aumentar la presión del sistema a temperatura constante.

QUIMICA. 2024. JUNIO. EJERCICIO B2

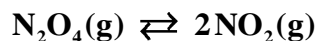
R E S O L U C I Ó N

El principio de Le Chatelier dice que: “Si sobre un sistema en equilibrio se introduce una modificación, el sistema evolucionará en el sentido en que se oponga a tal cambio”.

Como el signo de la entalpía de la reacción es negativo, se deduce que la reacción, de izquierda a derecha, es exotérmica. Por lo que:

- Si se eleva la temperatura, el sistema evolucionará en el sentido en que se absorba calor, es decir, en que sea endotérmica, por lo tanto, el equilibrio se desplaza hacia la izquierda y disminuye el rendimiento de la reacción.
- Al retirar $\text{CH}_3\text{OH(g)}$, el equilibrio se desplaza hacia la derecha y aumenta el rendimiento de la reacción.
- Si aumentamos la presión el volumen tiene que disminuir, luego, el equilibrio se desplaza hacia la derecha ya que hay menos moles y aumenta el rendimiento de la reacción.

El N_2O_4 se descompone en NO_2 , estableciéndose el siguiente equilibrio:



En un recipiente de 0'5 litros se introducen 0'025 moles de N_2O_4 a 250°C. Una vez alcanzado el equilibrio, la presión total es de 3'86 atm. Calcule:

- a) La presión parcial de cada gas en el equilibrio y el valor de K_p a la temperatura dada.
b) El grado de disociación del N_2O_4 y el valor de K_c a la temperatura dada.

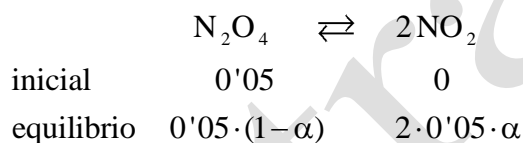
Dato: $R = 0'082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$.

QUÍMICA. 2024. JUNIO. EJERCICIO C1

R E S O L U C I Ó N

Calculamos la concentración inicial de $[\text{N}_2\text{O}_4] = \frac{0'025}{0'5} = 0'05 \text{ M}$

El equilibrio es:



moles totales en el equilibrio: $0'05 \cdot (1 + \alpha)$

Calculamos el grado de disociación:

$$3'86 = \frac{n \cdot (1 + \alpha) \cdot R \cdot T}{V} = c \cdot (1 + \alpha) \cdot R \cdot T = 0'05 \cdot (1 + \alpha) \cdot 0'082 \cdot 523 \Rightarrow \alpha = 0'8$$

Calculamos las constantes

$$K_p = \frac{P_{\text{NO}_2}^2}{P_{\text{N}_2\text{O}_4}} = \frac{\left(\frac{2n\alpha}{n(1+\alpha)} \cdot P_T \right)^2}{\frac{n(1-\alpha)}{n(1+\alpha)} \cdot P_T} = \frac{4\alpha^2 P_T}{1-\alpha^2} = \frac{4 \cdot 0'8^2 \cdot 3'86}{1-0'8^2} = 27'45$$

$$K_c = K_p (RT)^{-\Delta n} = 27'45 \cdot (0'082 \cdot 523)^{-1} = 0'64$$

Calculamos las presiones parciales en el equilibrio

$$P_{\text{NO}_2} = \frac{2n\alpha}{n(1+\alpha)} \cdot P_T = \frac{2\alpha}{(1+\alpha)} \cdot P_T = \frac{2 \cdot 0'8}{1+0'8} \cdot 3'86 = 3'43 \text{ atm}$$

$$P_{\text{N}_2\text{O}_4} = \frac{n(1-\alpha)}{n(1+\alpha)} \cdot P_T = \frac{(1-\alpha)}{(1+\alpha)} \cdot P_T = \frac{1-0'8}{1+0'8} \cdot 3'86 = 0'429 \text{ atm}$$