

QUÍMICA

TEMA 5: EQUILIBRIO QUÍMICO

- Junio, Ejercicio B2
- Junio, Ejercicio C1
- Julio, Ejercicio C1

www.emestrada.org

La reacción: $A + B \rightarrow C + D$ es de primer orden con respecto a A y de segundo orden con respecto a B.

a) Escriba la ecuación de velocidad de dicha reacción.

b) Determine el orden total de la reacción.

b) Deduzca las unidades de la constante de velocidad.

QUÍMICA. 2022. JUNIO. EJERCICIO B2

R E S O L U C I Ó N

a) La ecuación de velocidad es: $v = k \cdot [A] \cdot [B]^2$

b) El orden total de la reacción es la suma de los exponentes a los que están elevadas las concentraciones de los reactivos en la ecuación de velocidad, es decir, 3.

c)

$$k = \frac{v}{[A] \cdot [B]^2} = \frac{\text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}}{\text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{mol}^2 \cdot \text{L}^{-2}} = \text{mol}^{-2} \cdot \text{L}^2 \cdot \text{s}^{-1}$$

En un matraz de 5 L se introducen 14'5 g de yoduro de amonio (NH_4I) sólido. Cuando se calienta a 650 K se descompone según la ecuación:



Calcule una vez alcanzado el equilibrio:

a) El valor de K_p a 650 K y la presión total dentro del matraz.

b) Los moles de NH_4I que quedan en el matraz.

Datos: $R = 0'082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$. Masas atómicas: $\text{H} = 1$; $\text{N} = 14$; $\text{I} = 127$.

QUÍMICA. 2022. JUNIO. EJERCICIO C1

R E S O L U C I Ó N

a)

$$K_p = K_c \cdot (RT)^{\Delta n} = 7'6 \cdot 10^{-5} \cdot (0'082 \cdot 650)^2 = 0'216$$

Cuando se llegue al equilibrio se habrá producido la misma cantidad de amoníaco que de yoduro de hidrógeno, de forma que sus presiones parciales serán las mismas.

$$K_p = P_{\text{NH}_3} \cdot P_{\text{HI}} = (P_{\text{NH}_3})^2 = 0'216 \Rightarrow P_{\text{NH}_3} = \sqrt{0'216} = 0'464$$

$$P_T = P_{\text{NH}_3} + P_{\text{HI}} = 0'464 + 0'464 = 0'928 \text{ at}$$

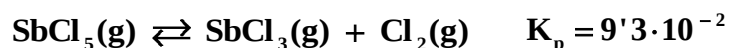
b) Conociendo la presión de cualquiera de los dos gases, podemos calcular el número de moles que hay del mismo en el equilibrio, que será también el número de moles que se han disociado de yoduro amónico. Si se le restan a los que inicialmente había, podremos saber los que quedan sin descomponer.

$$0'464 \cdot 5 = n \cdot 0'082 \cdot 650 \Rightarrow n = \frac{0'464 \cdot 5}{0'082 \cdot 650} = 0'043 \text{ moles}$$

$$\text{Moles iniciales de } \text{NH}_4\text{I} \Rightarrow n = \frac{14'5}{145} = 0'1 \text{ moles}$$

$$\text{Moles que quedan sin descomponer de } \text{NH}_4\text{I} \Rightarrow 0'1 - 0'043 = 0'057 \text{ moles}$$

El SbCl_5 se descompone en un 6'8 % a 190°C de acuerdo con la reacción:



Se introduce una cantidad de SbCl_5 en un recipiente de 0'5 L y se calienta a 190°C . Calcular:

a) La masa en gramos de SbCl_5 inicial.

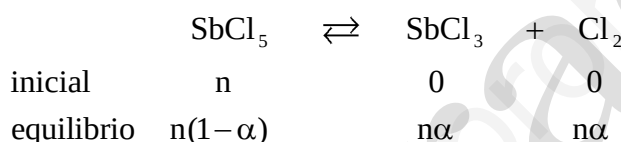
b) Las presiones parciales de cada especie y la presión total en el equilibrio

Masas atómicas: $\text{Sb} = 121'8$; $\text{Cl} = 35'5$

QUÍMICA. 2022. JULIO. EJERCICIO C1

R E S O L U C I Ó N

a y b)



Moles totales en el equilibrio: $n(1-\alpha) + n\alpha + n\alpha = n(1+\alpha)$

$$K_p = 9'3 \cdot 10^{-2} = \frac{P_{\text{SbCl}_3} \cdot P_{\text{Cl}_2}}{P_{\text{SbCl}_5}} = \frac{\frac{n\alpha}{n(1+\alpha)} P_T \cdot \frac{n\alpha}{n(1+\alpha)} P_T}{\frac{n(1-\alpha)}{n(1+\alpha)} P_T} = \frac{\alpha^2}{(1+\alpha)^2} P_T = \frac{\alpha^2 \cdot P_T}{1-\alpha^2} = \frac{0'068^2 \cdot P_T}{1-0'068^2} \Rightarrow P_T = 20 \text{ atm}$$

$$P_T \cdot V = n_T \cdot R \cdot T \Rightarrow 20 \cdot 0'5 = n(1+0'068) \cdot 0'082 \cdot 463 \Rightarrow n = 0'247 \text{ moles} = 0'246 \cdot 299'3 = 73'92 \text{ g}$$

Luego, las presiones en el equilibrio son:

$$P_{\text{SbCl}_3} = P_{\text{Cl}_2} = \frac{n\alpha}{n(1+\alpha)} P_T = \frac{\alpha}{(1+\alpha)} P_T = \frac{0'068 \cdot 20}{1+0'068} = 1'27 \text{ atm}$$

$$P_{\text{SbCl}_5} = \frac{n(1-\alpha)}{n(1+\alpha)} P_T = \frac{(1-\alpha)}{(1+\alpha)} P_T = \frac{(1-0'068) \cdot 20}{(1+0'068)} = 17'45 \text{ atm}$$