Supongamos que en estado gaseoso se produce una reacción en forma general, como:

aA + bB ↔ cC + dD

De acuerdo con la ley de velocidad, la velocidad de reacción directa V1 (izquierda a derecha):

V1  será: V1 = K1 [A]a [B]b

Mientras que para la reacción inversa (derecha a izquierda)

V2 será: V2 = K2 [C]c [D]d

Si se obtiene el equilibrio, las concentraciones de los reactantes no se modifican y a pesar de que las reacciones continúan, las velocidades de las reacciones directa e inversa son iguales, es decir:

V1 =V2; se puede decir que: K1 [A]a [B]b = K2 [C]c [D]d

El cociente de dos constantes es otra constante, entonces:



Por otro lado sabemos que el cociente de dos constantes es otra constante; entonces:

K1 / K2 = K; por lo tanto.

La constante K se denomina constante de equilibrio y, se representa como Keq, y se le conoce como la ***Ley de acción de masas*** de Guldberg-Waage o ***Ley de equilibrio químico***.



**Problemas**

1. Un recipiente de 300 mL de capacidad a 35°C contiene una mezcla gaseosa en equilibrio de 0,384 g de N02 y 1,635 g de N204. Calcular el valor de Keq para este sistema homogéneo.

N204(g) ↔ 2 N02(g)

1. Lo primero es calcular la concentración de las especies en equilibrio, en mol/L:



1. Como ya se conoce los valores de las concentraciones en equilibrio, en la expresión anterior:



1. A 440°C una mezcla gaseosa de H2, y yodo (I2), y yoduro de hidrógeno (HI), en estado de equilibrio contiene 3,1 x 10-3 moles de H2, 3,1 x 10-3 moles de I2 y 2,39 x 10-2 moles de HI por litro. Con base en esta información, calcule el valor de Keq. R/ 7,70
2. Una mezcla de N2, H2 y NH3 (amoniaco) contenida en un recipiente de un litro a 300°C presenta las siguientes concentraciones en equilibrio: H2 = 0,15 moles; N2 = 0,25 moles y NH3 = 0,10 moles, según la reacción:

3 H2(g) + N2(g) ↔ 2 NH3(g)

R/ Keq = 11,85 moles/L

1. Con base al anterior ejercicio. Calcula la constante de equilibrio para la siguiente mezcla de gases en equilibrio, contenidas en un recipiente de un litro:
2. A 750°C: H2(g) + C02(g)  ↔ H20(g) + C0(g) cuyas concentraciones son: hidrógeno: 0,053 moles; agua: 0,047 moles; monóxido de carbono: 0,047 moles: dióxido de Carbono: 0,53 moles. R/ 0,786
3. A 100°C en un recipiente de un litro: N204(g)  ↔ 2 N02(g) contiene 0,0045 moles de tetraóxido de dinitrógeno (N204) y 0,030 moles de dióxido de nitrógeno (N02). R/ 0,444
4. El cloruro de bromo (BrCl) se descompone en Cl y Br, según la reacción:

2 BrCl(g) ↔ Br2(g) + Cl2(g)

A determinada temperatura, la Keq de la reacción es de 11,1 mol/L y la mezcla en equilibrio contiene 4,00 moles de Cloro. ¿Cuántas moles de bromo y de cloruro de bromo hay en equilibrio?

R/ Moles de bromo= 4,00 y moles de BrCl=1,2

1. En un proceso industrial, un químico debe escoger la temperatura más adecuada para obtener el mayor rendimiento en una reacción, a partir de los siguientes datos:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Keqmoles/litro | Temperatura°C |
| Z | 4,0 x 108 | 25 |
| M | 11,8 | 300 |
| X | 1,4 x 10-2 | 600 |

R/ Z porque Keq es > a 1 y es mayor que las otras dos.