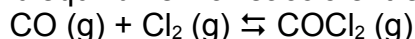




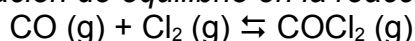
C5. Un cop assolida la situació d'equilibri en la reacció entre gasos



en determinades condicions, s'observa que les concentracions de cada substància són: monòxid de carboni: 2 mol/L; clor: 2 mol/L; clorur de carbonil: 20 mol/L.

- a) Quina serà la concentració dels diversos components en assolir de nou l'equilibri, un cop s'ha afegit al sistema 1 mol/L de clor sense canviar-ne ni la temperatura ni el volum?  
b) Quina serà la concentració dels diversos components un cop assolit novament l'equilibri si, a partir de la situació inicial descrita a l'enunciat, es duplica el volum del sistema sense introduir-hi cap substància ni modificar-ne la temperatura?

C5. Una vez alcanzada la situación de equilibrio en la reacción entre gases



en determinadas condiciones, se observa que las concentraciones de cada sustancia son: monóxido de carbono: 2 mol/L; cloro: 2 mol/L; cloruro de carbonilo: 20 mol/L.

- a) ¿Cuál será la concentración de los diversos componentes al alcanzar de nuevo el equilibrio, una vez se ha añadido al sistema 1 mol/L de cloro sin cambiar ni la temperatura ni el volumen?  
b) ¿Cuál será la concentración de los diversos componentes una vez alcanzado nuevamente el equilibrio si, a partir de la situación inicial descrita en el enunciado, se duplica el volumen del sistema sin introducir ninguna sustancia ni modificar su temperatura?

Referencias:

<http://www.eis.uva.es/~galisteo/fqi/problemas/equilibrio.pdf> problema 20

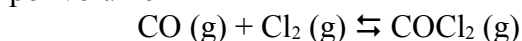
a) Planteamos la constante de equilibrio con concentraciones

$$K_c = \frac{[\text{COCl}_2]}{[\text{CO}][\text{Cl}_2]} = \frac{20}{2 \cdot 2} = 5 \text{ M}^{-1}$$

Si no varía la temperatura la constante es la misma.

Si no varía el volumen, aumenta la concentración de  $\text{Cl}_2$  y el equilibrio se desplaza hacia la derecha

Planteamos con concentraciones, el volumen es constante y moles sería multiplicar concentraciones por volumen



Inic      2            3            20

Eq        2-x          3-x          20+x

$$5 = \frac{20+x}{(2-x)(3-x)} \Rightarrow 5(6-2x-3x+x^2) = 20+x \Rightarrow 30-25x+5x^2-20-x=0$$

$$5x^2 - 26x + 10 = 0$$
$$x = \frac{26 \pm \sqrt{26^2 - 4 \cdot 5 \cdot 10}}{2 \cdot 5} = \frac{26 \pm 21,817}{10} = 0,418 \text{ M}$$

~~4,78 M~~

Las nuevas concentraciones son (usamos dos cifras significativas)

$[\text{CO}] = 2 - 0,418 = 1,6 \text{ M}$

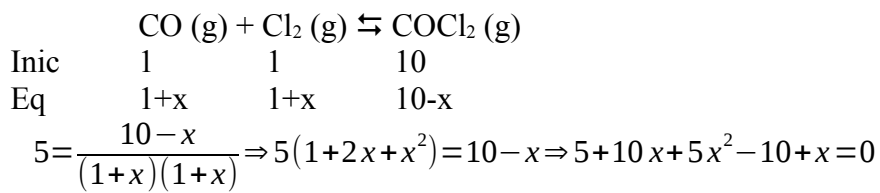
$[\text{Cl}_2] = 3 - 0,418 = 2,6 \text{ M}$

$[\text{COCl}_2] = 20 + 0,418 = 20,4 \text{ M}$

b) Si no varía la temperatura la constante es la misma.

Si duplicamos el volumen sin variar la temperatura la concentración disminuye a la mitad, también disminuye la presión, por lo que según Le Châtelier el equilibrio se desplaza hacia donde mayor número de moles gaseosas hay, que es hacia reactivos.

Planteamos el equilibrio



$$5x^2+11x-5=0$$
$$x = \frac{-11 \pm \sqrt{11^2 - 4 \cdot 5 \cdot (-5)}}{2 \cdot 5} = \frac{-11 \pm 14,866}{10} = \begin{matrix} 0,387 \text{ M} \\ -2,587 \text{ M} \end{matrix}$$

Las nuevas concentraciones son (usamos dos cifras significativas)

$$[\text{CO}] = [\text{Cl}_2] = 1 + 0,387 = 1,4 \text{ M}$$

$$[\text{COCl}_2] = 10 - 0,387 = 9,6 \text{ M}$$