

Problema633: Una mezcla de  $\text{HCl}_{(g)}$ ,  $\text{O}_{2(g)}$ ,  $\text{H}_2\text{O}_{(g)}$  y  $\text{Cl}_{2(g)}$  se encuentra en equilibrio a  $200^\circ\text{C}$  según la reacción:  $4 \text{HCl}_{(g)} + \text{O}_{2(g)} \rightleftharpoons 2 \text{H}_2\text{O}_{(g)} + 2 \text{Cl}_{2(g)}$ ;  $\Delta H < 0$ . Cual será el efecto sobre la concentración de  $\text{HCl}_{(g)}$  en el equilibrio si: a) Se agrega a la mezcla más cantidad de  $\text{O}_2$ . b) Se elimina  $\text{Cl}_2$  de la mezcla reaccionante. c) Se aumenta el volumen de la mezcla al doble del original. d) La temperatura se reduce a  $160^\circ\text{C}$ . e) Se agrega a la mezcla un catalizador.



- a) Si se agrega a la mezcla más cantidad de  $\text{O}_2$ , que es un reactivo, según el principio de Le Chatelier el equilibrio se desplaza en el sentido de contrarrestar dicho cambio, es decir se desplazará en el sentido en que se consuma  $\text{O}_2$ , por lo tanto el equilibrio se desplazará hacia los productos. Como consecuencia la concentración de  $\text{HCl}$  disminuirá.
- b) Si se elimina  $\text{Cl}_2$  de la mezcla reaccionante, que es un producto, según el principio de Le Chatelier el equilibrio se desplaza en el sentido de contrarrestar dicho cambio, es decir se desplazará en el sentido en que se genere  $\text{Cl}_2$ , por lo tanto el equilibrio se desplazará hacia los productos. Como consecuencia la concentración de  $\text{HCl}$  disminuirá.
- c) Si se aumenta el volumen de la mezcla al doble del original, la presión del sistema disminuye, según el principio de Le Chatelier el equilibrio se desplaza en el sentido de contrarrestar dicho cambio, es decir se desplazará en el sentido en que se aumente la presión y la presión aumenta cuando se desplaza hacia donde haya más moles de gas, por lo tanto el equilibrio se desplazará hacia los reactivos. Como consecuencia la concentración de  $\text{HCl}$  aumentará.
- d) Si la temperatura se reduce a  $160^\circ\text{C}$  se sustrae calor del sistema, según el principio de Le Chatelier el equilibrio se desplaza en el sentido de contrarrestar dicho cambio, es decir se desplazará en el sentido en que se reponga el calor sustraído, en el sentido en que sea exotérmica, por lo tanto el equilibrio se desplazará hacia los productos. Como consecuencia la concentración de  $\text{HCl}$  disminuirá.
- e) Si se agrega a la mezcla un catalizador, el equilibrio no se desplaza ya que el catalizador no forma parte de la ecuación química, solo hace que el equilibrio se alcance más rápidamente, pero no interviene en el mismo.