

# Selectividad Comunidad Valenciana



Química



Equilibrio químico

Cuestión 3

Junio 2023

# Cuestión 3

Para el equilibrio heterogéneo:  $NH_4HS(s) \leftrightarrow NH_3(g) + H_2S(g)$  ( $\Delta H = 103 \text{ kJ}$ )

Deduzca si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas.

a) Si se introduce inicialmente en el reactor  $NH_4HS$ , el equilibrio no se alcanza si la cantidad de reactivo introducida no supera un valor mínimo.

En este caso, debemos recurrir a la ley de acción de masas.  $K_c = [NH_3] \cdot [H_2S]$

Para que se alcance el equilibrio, debe cumplirse la ley de acción de masas. Por ello, es necesario que se descomponga la cantidad suficiente de  $NH_4HS$ , de forma que se produzca la cantidad de  $NH_3$  y  $H_2S$  para que dicha igualdad se cumpla. Aplicando dicha ley, y teniendo en cuenta que las cantidades de ambos productos son iguales, se podría determinar la cantidad necesaria de la sal que deberíamos añadir al sistema.

Por lo tanto, la afirmación es **VERDADERA**.

b) Con las tres especies en equilibrio, la adición de más  $NH_4HS$  aumenta la producción de  $NH_3$  y  $H_2S$ .

Se recurre de nuevo a la ley de acción de masas.  $K_c = [NH_3] \cdot [H_2S]$

Al ser el  $NH_4HS$  una sustancia sólida, su concentración es constante. Modificar la cantidad de esta sal, no afecta a la ley de acción de masas, por lo que, una vez alcanzado el equilibrio, la adición de más sal no provocará el aumento de concentraciones de los productos.

Por lo tanto, la afirmación es **FALSA**.

# Cuestión 3

Para el equilibrio heterogéneo:  $NH_4HS(s) \leftrightarrow NH_3(g) + H_2S(g)$  ( $\Delta H = 103 \text{ kJ}$ )

Deduzca si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas.

c) Con las tres especies en equilibrio, al aumentar la temperatura del reactor, la masa de  $NH_4HS$  aumenta.

Al aumentar la temperatura, según el principio de Le Chatelier, el sistema se opone a dicha perturbación y se desplaza en el sentido en el que absorbe calor. En este caso, se desplazará hacia los productos, ya que la reacción directa es endotérmica. Disminuye la cantidad de hidrógenosulfuro de amonio, y por ello, la afirmación es **FALSA**.

d) Con las tres especies en equilibrio, si se reduce el volumen a la mitad, aumenta la cantidad de  $H_2S$  formada.

Se recurre de nuevo a la ley de acción de masas.  $K_c = [NH_3] \cdot [H_2S]$

Se observa que las cantidades de amoníaco y sulfuro de hidrógeno son iguales. En el equilibrio se verifica que:

$$K_c = \frac{x}{V} \cdot \frac{x}{V} = \frac{x^2}{V^2} \longrightarrow x = V \cdot \sqrt{K_c} \quad \text{Siendo } x \text{ la cantidad, en moles, de } NH_3 \text{ y } H_2S \text{ en el equilibrio.}$$

Si se reduce a la mitad el volumen, la cantidad de  $H_2S$  ( $x$ ), también se reduce a la mitad (suponiendo temperatura constante, que no lo dicen). Por lo que la afirmación es **FALSA**.

También se podría utilizar el principio de Le Chatelier, si reduce el volumen a la mitad (a temperatura constante), según la ley de Boyle, la presión se duplicará. Un aumento de la presión provocará que el equilibrio se desplace hacia donde haya menos moles gaseosas, para compensar el aumento producido.

El equilibrio se desplaza hacia los reactivos (disminuye la cantidad de  $H_2S$ ), por lo que la afirmación es **FALSA**.