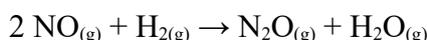


Problema 547: Se propuso el siguiente mecanismo para la reacción del NO con H<sub>2</sub> para formar N<sub>2</sub>O y H<sub>2</sub>O:



- Demuestra que la suma de los pasos elementales nos proporciona la ecuación global ajustada.
- Escribe la ecuación cinética para cada paso elemental.
- Indica si observas alguna sustancia que pueda ser un intermediario.
- Si la ecuación cinética experimental es:  $v = k \cdot [\text{NO}]^2 \cdot [\text{H}_2]$ , ¿qué información podemos deducir sobre las velocidades relativas de las dos etapas elementales?

a) La suma de ambos pasos elementales es:



Que es la ecuación ajustada a la que se refiere el problema.

b) Para el primer paso la ecuación de velocidad es:

$$v_1 = k_1 \cdot [\text{NO}]^2 \quad v = k \cdot [\text{NO}]^2 \cdot [\text{H}_2]$$

Para el segundo paso la ecuación de velocidad es:

$$v_2 = k_2 \cdot [\text{N}_2\text{O}_2] \cdot [\text{H}_2]$$

c) El N<sub>2</sub>O<sub>2</sub> es el intermediario, se forma en el primer paso y se consume en el segundo, pero no aparece en la ecuación global.

d) La ecuación experimental  $v = k \cdot [\text{NO}]^2 \cdot [\text{H}_2]$ , nos indica que el segundo paso es mucho más lento que el primero, y por tanto condiciona la ecuación de velocidad.

En el primer paso tenemos un equilibrio:

$$k_1 \cdot [\text{NO}]^2 = k_{-1} \cdot [\text{N}_2\text{O}_2]$$

La reacción directa tiene la misma velocidad que la reacción inversa. Despejamos la concentración del intermediario:

$$[\text{N}_2\text{O}_2] = \frac{k_1 \cdot [\text{NO}]^2}{k_{-1}}$$

Sustituimos esta concentración en la ecuación del segundo paso, que es el que condiciona la velocidad:

$$v_2 = k_2 \cdot [\text{N}_2\text{O}_2] \cdot [\text{H}_2] = k_2 \cdot \frac{k_1 \cdot [\text{NO}]^2}{k_{-1}} \cdot [\text{H}_2] = k \cdot [\text{NO}]^2 \cdot [\text{H}_2]$$