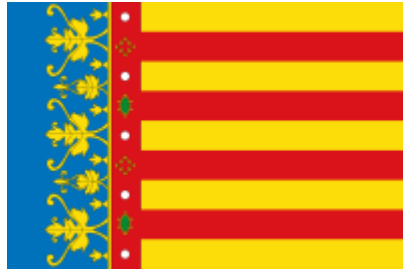
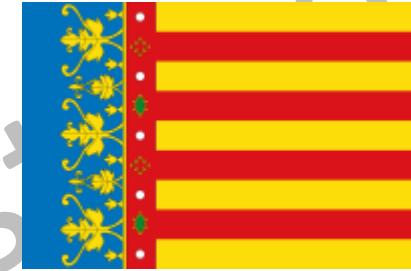


Selectividad Comunidad Valenciana



Química



Cuestión 4
Junio 2021



ADVERTENCIA



- Toma LÁPIZ y PAPEL y trabaja tomando apuntes como si estuvieras en una clase presencial.
- No seas un alumno PASIVO, como el espectador de una película, sino un alumno ACTIVO.

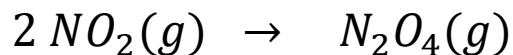
Edición de vídeo: Vanessa Quintana
Fotografía y vídeo.

©Angel Cuesta Arza



Cuestión 4

A una temperatura determinada, se ha estudiado la transformación del NO_2 en N_2O_4 midiendo las velocidades iniciales de reacción.



Se ha determinado que, cuando la concentración inicial de NO_2 es $0'1 \text{ M}$, la velocidad inicial de la reacción es $1'45 \cdot 10^{-4} \text{ M}\cdot\text{s}^{-1}$, mientras que si la concentración inicial de NO_2 es de $0'2 \text{ M}$, la velocidad inicial de la reacción resulta ser $5'80 \cdot 10^{-4} \text{ M}\cdot\text{s}^{-1}$. Responda a las siguientes cuestiones.

- Deduzca la ley de velocidad de reacción.
- Calcule el valor de la constante de la reacción en estas condiciones.
- Obtenga la velocidad de desaparición del NO_2 cuando su concentración es $0'15 \text{ M}$.
- Discuta si la velocidad de la reacción aumentará o disminuirá al reducir la temperatura a la cual tiene lugar.

Solución:

De forma general, se puede escribir la ley de velocidad de reacción: $v = k \cdot [\text{NO}_2]^\alpha$

Se sustituyen los datos del enunciado:

$$\left. \begin{array}{l} \text{"la concentración inicial de } \text{NO}_2 \text{ es } 0'1 \text{ M, la} \\ \text{velocidad inicial de la reacción es } 1'45 \cdot 10^{-4} \text{ M}\cdot\text{s}^{-1}\text{"} \end{array} \right\} \left. \begin{array}{l} 1'45 \cdot 10^{-4} = k \cdot (0'1)^\alpha \\ 5'80 \cdot 10^{-4} = k \cdot (0'2)^\alpha \end{array} \right\}$$

Cuestión 4

a) Deduzca la ley de velocidad de reacción.

$$\left. \begin{array}{l} 1'45 \cdot 10^{-4} = k \cdot (0'1)^\alpha \\ 5'80 \cdot 10^{-4} = k \cdot (0'2)^\alpha \end{array} \right\} \rightarrow \frac{1'45 \cdot 10^{-4}}{5'80 \cdot 10^{-4}} = \frac{k \cdot (0'1)^\alpha}{k \cdot (0'2)^\alpha} \rightarrow \frac{1}{4} = \left(\frac{1}{2}\right)^\alpha \rightarrow 4 = 2^\alpha \rightarrow \alpha = 2$$

Se puede escribir la ley de velocidad de reacción: $v = k \cdot [NO_2]^2$ La reacción de es orden 2.

b) Calcule el valor de la constante de la reacción en estas condiciones.

Se sustituye en la ecuación obtenida los datos de cualquiera de los experimentos.

$$1'45 \cdot 10^{-4} = k \cdot (0'1)^2 \rightarrow k = \frac{1'45 \cdot 10^{-4} \text{ M/s}}{(0'1)^2 \text{ M}^2} \rightarrow k = 1'45 \cdot 10^{-2} \text{ M}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$$

La constante de velocidad también se podrían expresar:

$$k = 1'45 \cdot 10^{-2} \frac{\text{L}}{\text{mol} \cdot \text{s}}$$

Cuestión 4

c) Obtenga la velocidad de desaparición del NO_2 cuando su concentración es 0'15 M.

Se sustituye en la ecuación de velocidad obtenida anteriormente para obtener la velocidad de la reacción.

$$v = 1'45 \cdot 10^{-2} \cdot [\text{NO}_2]^2 \longrightarrow v = 1'45 \cdot 10^{-2} \cdot (0'15)^2 = 3'26 \cdot 10^{-4} \text{ M/s}$$

Relacionamos esta velocidad de reacción con la velocidad de desaparición del NO_2 .

$$v = \frac{-1}{2} \cdot \frac{d[\text{NO}_2]}{dt} \longrightarrow v = \frac{1}{2} \cdot v_{\text{NO}_2} \longrightarrow v_{\text{NO}_2} = 2 \cdot v = 2 \cdot 3'26 \cdot 10^{-4} = \boxed{6'52 \cdot 10^{-4} \text{ M/s}}$$

d) Discuta si la velocidad de la reacción aumentará o disminuirá al reducir la temperatura a la cual tiene lugar.

Según la ley de Arrhenius: $k = A \cdot e^{\frac{-E_a}{R \cdot T}}$

Como se puede observar, la constante de velocidad depende de varios factores como la energía de activación o la temperatura. Se puede observar, que si disminuye la temperatura, el valor de la constante de velocidad disminuirá y por ello la velocidad de la reacción disminuye.