

PAU/ABAU (2020-2025)

Cinética

1. La reacción en fase gas $2A + B \rightarrow 3C$ es una reacción elemental, de orden dos respecto de A y uno respecto de B. Responda estos dos apartados:
- Formule la expresión de la ecuación de la velocidad e indique las unidades de la constante de velocidad.
 - Justifique cómo afecta a la velocidad de reacción un aumento de la temperatura a volumen constante.

4.2.1. A expresión da ecuación da velocidade é:

$$v = k[A]^2[B]$$

As unidades das constante de velocidade son:

$$k = \frac{v}{[A]^2[B]} = \frac{\frac{\text{mol}}{\text{L} \cdot \text{s}}}{\frac{\text{mol}^2}{\text{L}^2} \cdot \frac{\text{mol}}{\text{L}}} = \text{mol}^{-2} \cdot \text{L}^2 \cdot \text{s}^{-1}$$

4.2.2. A ecuación de Arrhenius relaciona a constante de velocidade coa Temperatura:

$$K = A \cdot e^{\frac{-E_a}{RT}}$$

Onde

A: constante de proporcionalidade característica da reacción

E_a : Enerxía de activación

R: constante dos gases ideais

T: temperatura

Polo tanto, un aumento da temperatura a volume constante, leva consigo un incremento no valor da K, constante de velocidade, e isto implica un aumento na velocidade de reacción.

(PAU modelo 25)

2. La ecuación de la velocidad de una reacción es $v = k \cdot [A]^2 \cdot [B]$: indique el orden de reacción con respecto a cada reactivo y justifique se al duplicar las concentraciones de A y de B, en igualdad de condiciones, la velocidad de reacción será ocho veces mayor.

2.2. A reacción é de segundo orde con respecto ó reactivo A e de primeiro orde con respecto ó reactivo B.

Se a velocidade para unha concentración inicial $[A]_0$ e $[B]_0$ é: $v_0 = k \cdot [A]_0^2 \cdot [B]_0$

A velocidade para unha concentración dobre $[A] = 2 \cdot [A]_0$ e $[B] = 2 \cdot [B]_0$ será:

$$v = k \cdot [A]^2 \cdot [B] = k \cdot (2 \cdot [A]_0)^2 \cdot (2 \cdot [B]_0) = k \cdot 4 \cdot [A]_0^2 \cdot 2 \cdot [B]_0 = 8 \cdot k \cdot [A]_0^2 \cdot [B]_0 = 8 v_0$$

Efectivamente, ó duplicar as concentracións de A e B, a velocidade de reacción é oito veces maior.

(ABAU extraordinaria 23)

3. La ecuación da velocidade de la siguiente reacción $2\text{NO(g)} + 2\text{H}_2\text{(g)} \rightarrow \text{N}_2\text{(g)} + 2\text{H}_2\text{O(g)}$ viene dada por la siguiente expresión: $v = k \cdot [\text{NO}]^2 \cdot [\text{H}_2]$. Indique el orden total de reacción y deduzca as unidades da constante da velocidade.

3.2. A orde respecto a NO= 2, e respecto a H_2 = 1. A orde total da reacción é a suma das ordes con respecto a cada reactivo: $2+1=3$

As unidades da constante de velocidade son:

$$k = \frac{v}{[\text{NO}]^2 \cdot [\text{H}_2]} = \frac{\text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}}{(\text{mol} \cdot \text{L}^{-1})^2 \cdot (\text{mol} \cdot \text{L}^{-1})} = \frac{\text{L}^2 \cdot \text{s}^{-1}}{\text{mol}^2}$$

(ABAU ordinaria 22)

4. La ecuación de velocidad de una reacción es $v = k \cdot [A] \cdot [B]^2$; razone si las unidades de la constante de velocidad son $\text{mol}^{-1} \cdot \text{L} \cdot \text{s}$.

3.1. As unidades da constante de velocidade indicadas no enunciado non son correctas, o que se pode demostrar si partimos da ecuación de velocidade descrita.

$$v = k \cdot [A] \cdot [B]^2 \Rightarrow k = \frac{v}{[A] \cdot [B]^2} = \frac{\text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}}{[\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}] \cdot [\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}]^2} \Rightarrow K = \text{L}^2 \cdot \text{mol}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$$

(ABAU extraordinaria 21)

5. La reacción: $2\text{CO}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{CO}_2(\text{g})$ es de primer orden respecto al oxígeno y de segundo orden respecto al monóxido de carbono. Escriba la expresión de la ecuación de velocidad de la reacción y las unidades de la constante de velocidad.

3.1. A ecuación de velocidade sería: $v = k[\text{O}_2][\text{CO}]^2$, despxando a constante de velocidade: $k = \frac{v}{[\text{O}_2][\text{CO}]^2}$

$$\text{As unidades da constante serían: } k = \frac{[\text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}]}{[\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}][\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}]^2} = \text{mol}^{-2} \cdot \text{L}^2 \cdot \text{s}^{-1}$$

(Extraordinaria 20)