



QUÍMICA

2º BACHILLERATO
TEMA 4: Cinética Química

PROBLEMAS DE CINÉTICA QUÍMICA

Ejercicio 1. La ecuación de velocidad de cierta reacción es $v = k \cdot [A]^2 \cdot [B]$. Razone si las siguientes proposiciones son verdaderas o falsas:

- a) Las unidades de la constante de velocidad son $\text{mol}^{-1} \cdot \text{L} \cdot \text{s}^{-1}$. **Sol. F**
- b) Si se duplican las concentraciones de A y de B, en igualdad de condiciones, la velocidad de reacción será ocho veces mayor. **Sol. V**
- c) Si se disminuye el volumen a la mitad, la velocidad de reacción será ocho veces mayor. **Sol. V**

Ejercicio 2. Para la reacción: $2A + B \rightarrow C$, se ha comprobado experimentalmente que es de segundo orden respecto al reactivo A y de orden cero respecto al reactivo B.

- a) Escriba la ecuación de velocidad. **Sol. $v = k \cdot [A]^2$**
- b) ¿Cuáles son las unidades de la constante de velocidad? **Sol. $\text{mol}^{-1} \cdot \text{L} \cdot \text{s}^{-1}$**
- c) ¿Influye la temperatura en la velocidad de reacción? ¿Cómo? **Sol. Sí.**

Ejercicio 3. Para la reacción $A(g) \rightarrow B(g) + C(g)$ el valor de la constante de velocidad a una cierta temperatura es $1,5 \cdot 10^{-3} \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$.

- a) ¿Cuál es el orden de la reacción? **Sol. 2.**
- b) ¿Cuál es la ecuación de velocidad? **Sol. $v = k \cdot [A]^2$**
- c) A esa misma temperatura, ¿cuál será la velocidad de la reacción cuando la concentración de A sea $0,242 \text{ M}$? **Sol. $8,8 \cdot 10^{-5} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$**

Ejercicio 4. Se ha medido la velocidad en la reacción $A + 2B \rightarrow C$ a 25°C , para lo que se han diseñado cuatro experimentos, obteniéndose como resultados la siguiente tabla de valores.

Determina los órdenes de reacción parciales y total, la constante de velocidad y la velocidad cuando las concentraciones de A y B sean ambas $5,0 \cdot 10^{-2} \text{ M}$ **Sol. 2; $1,9 \text{ mol}^{-1} \cdot \text{L} \cdot \text{s}^{-1}$; $3,8 \cdot 10^{-4} \text{ M} \cdot \text{s}^{-1}$.**

Experimer	$[A_0] \text{ (M)}$	$[B_0] \text{ (M)}$	$v_0 \text{ (M} \cdot \text{s}^{-1}\text{)}$
1	0,1	0,1	$5,5 \cdot 10^{-6}$
2	0,2	0,1	$2,2 \cdot 10^{-5}$
3	0,1	0,3	$1,65 \cdot 10^{-5}$
4	0,1	0,6	$3,3 \cdot 10^{-5}$

Ejercicio 5. Para una reacción hipotética: $A + B \rightarrow C + D$, en unas condiciones determinadas, la energía de activación de la reacción directa es 90 kJ/mol , mientras que la energía de activación de la reacción inversa es 55 kJ/mol .

a) Represente, en un diagrama energético, las energías de activación de la reacción directa e inversa.

b) La reacción directa, ¿ es exotérmica o endotérmica? Razone la respuesta. **Sol. Endotérmica**

c) Indique cómo influirá en la velocidad de reacción la utilización de un catalizador. **Sol. Depende**

Ejercicio 6. Para una reacción hipotética: $A + B \rightarrow C$, en unas condiciones determinadas, la energía de activación de la reacción directa es 31 kJ, mientras que la energía de activación de la reacción inversa es 42 kJ.

a) Represente, en un diagrama energético, las energías de activación de la reacción directa e inversa.

b) La reacción directa, ¿ es exotérmica o endotérmica? Razone la respuesta. **Sol. Exotérmica.**

c) Indique cómo influirá en la velocidad de reacción la utilización de un catalizador. **Sol. Depende**

Ejercicio 7. Indique verdadero o falso para las siguientes afirmaciones, justificando la respuesta:

a) En una reacción del tipo $A + B \rightarrow C$, el orden total es siempre 2. **Sol. F**

b) Al aumentar la temperatura a la que se realiza una reacción aumenta siempre la velocidad. **Sol. V**

c) La presencia de un catalizador aumenta únicamente la velocidad de la reacción directa **Sol. F**

Ejercicio 8. La reacción: $A + 2 B + C \rightarrow D + E$, tiene como ecuación de velocidad $v = k \cdot$

a) ¿ Cuáles son los órdenes parciales de la reacción y el orden total? **Sol. A:2, B:1, C:0, Total 3;**

b) Deduzca las unidades de la constante de velocidad. **Sol. $\text{mol}^{-2} \cdot \text{L}^2 \cdot \text{s}^{-1}$**

c) Justifique cuál es el reactivo que se consume más rápidamente. **Sol. B**

Ejercicio 9. La reacción $\text{CO (g)} + \text{NO}_2 \text{ (g)} \rightarrow \text{CO}_2 \text{ (g)} + \text{NO (g)}$ tiene la siguiente ecuación de velocidad obtenida experimentalmente: $v = k [\text{NO}_2]^2$. Justifique si son verdaderas o falsas las siguientes afirmaciones:

a) La velocidad de desaparición del CO es igual a la velocidad de desaparición del NO₂ **Sol. V**

b) La constante de velocidad no depende de la temperatura porque la reacción se produce en fase gaseosa. **Sol. F**

c) El orden total de la reacción es 1 porque la velocidad solo depende de la concentración de NO_2 . **Sol. F**

Ejercicio 10. Experimentalmente se halla que la reacción $A \rightarrow B + C$, en fase gaseosa, es de orden 2 respecto de A.

a) Escriba la ecuación de velocidad. **Sol. $v = k \cdot [A]^2$**

b) Explique cómo variará la velocidad de reacción si el volumen disminuye a la mitad. **Sol. Aumenta 4 veces.**

c) Calcule la velocidad cuando $[A]=0,3 \text{ M}$, si la constante de velocidad es $k=0,36 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$. **Sol. $0,0324 \text{ M} \cdot \text{s}^{-1}$**

Ejercicio 11. Si la reacción $2A \rightarrow B + C$ es de primer orden, justifique si son verdaderas o falsas las siguientes afirmaciones:

a) La velocidad de la reacción disminuye al formarse cantidades crecientes de B y C. **Sol. V**

b) La ecuación de velocidad es $v = [A]^2$. **Sol. F**

c) Al aumentar la temperatura aumenta la velocidad de la reacción. **Sol. V**

Ejercicio 12. La reacción elemental $A + B \rightarrow C$ es de orden 1 para cada reactivo.

a) Escriba la ecuación de velocidad correspondiente a dicha reacción. **Sol. $v = k \cdot [A] \cdot [B]$**

b) A una determinada temperatura la velocidad inicial es de $6,8 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$ y las concentraciones de A y B son $0,17 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, calcule la constante de velocidad indicando sus unidades. **Sol. $235,3 \text{ mol}^{-1} \cdot \text{L} \cdot \text{s}^{-1}$;**

c) Justifique qué le ocurriría a la velocidad de la reacción si se adiciona un catalizador. **Sol. Depende.**