



Problemas y cuestiones de "CINÉTICA QUÍMICA"
2º de bachillerato. Química



1. Dada la reacción: $2CO_2 \rightarrow 2CO + O_2$, en 10 segundos se forman 0,3 mol/l de O_2 . ¿Calcular las velocidades de aparición y desaparición de productos y reactivos, respectivamente?
2. Dada la reacción: $2NO_{(g)} + Cl_{2(g)} \rightarrow 2NOCl_{(g)}$. La velocidad de formación del NOCl es 0,005 mol/l.s. ¿Cuánto vale la velocidad de desaparición del Cl_2 gaseoso?
3. Para la reacción en fase gaseosa $CO + NO_2 \rightarrow CO_2 + NO$ la ecuación de velocidad es $v = k \cdot [NO_2]^2$. Justifique si son verdaderas o falsas las siguientes afirmaciones:
 - a) La velocidad de desaparición del CO es igual que la de desaparición del NO_2 .
 - b) La constante de velocidad no depende de la temperatura porque la reacción se produce en fase gaseosa.
 - c) El orden total de la reacción es dos.

4. Se han obtenido los siguientes datos de la reacción $2A + B \rightarrow C$ a una determinada temperatura:

Experiencia	[A] inicial (mol/l)	[B] inicial (mol/l)	V inicial (mol/l.s)
1	0,2	0,2	$5,4 \cdot 10^{-3}$
2	0,4	0,2	$10,8 \cdot 10^{-3}$
3	0,4	0,4	$21,6 \cdot 10^{-3}$

Determinar el orden de reacción respecto de A y de B, la ecuación de velocidad y la constante de velocidad.

Sol: ordenes: 1 y 1; $v = k \cdot [A][B]$; $k = 0,135 \text{ mol}^{-1} \cdot \text{l} \cdot \text{s}^{-1}$

5. Uno de los métodos utilizados con reacciones encadenadas para la producción industrial de ácido sulfúrico tiene como materia prima la blenda (ZnS):
 Sulfuro de cinc + oxígeno \rightarrow Óxido de cinc + dióxido de azufre
 Dióxido de azufre + oxígeno \rightarrow Trióxido de azufre
 Trióxido de azufre + agua \rightarrow Ácido sulfúrico
 Experimentalmente se observa que en la 2ª etapa de la síntesis, si la concentración inicial de dióxido de azufre se duplica, manteniendo constante la de oxígeno, la velocidad de reacción se multiplica por ocho, mientras que si se mantiene constante la de dióxido de azufre y se triplica la de oxígeno, la velocidad de reacción se triplica.
 - a) ¿Cuál es el orden de reacción del segundo proceso?
 - b) ¿Cuál es la energía de activación del proceso en ese intervalo de temperatura?
 Dato: la velocidad de reacción a 600 K es 0,55; mientras que a 625 K es 1,5
 - c) ¿Qué se podría proponer para mejorar la producción?
6. La reacción en fase gaseosa $A + B \rightarrow C + D$ es endotérmica y su ecuación cinética es $v = k \cdot [A]^2$. Justifique si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas:
 - a) El reactivo A se consume más deprisa que el B.
 - b) Un aumento de presión total produce un aumento de la velocidad de la reacción.
 - c) Una vez iniciada la reacción, la velocidad de reacción es constante si la temperatura no varía.
 - d) Por ser endotérmica, un aumento de temperatura disminuye la velocidad de reacción.

7. Los siguientes datos describen 4 reacciones químicas del tipo: $A+B \rightarrow C+D$

	Energía de activación (kJ/mol)	ΔG (kJ/mol)	ΔH (kJ/mol)
Reacción I	1	-2	0,2
Reacción II	0,5	5	-0,8
Reacción III	0,7	0,7	-0,6
Reacción IV	1,5	-0,5	-0,3

Se desea saber:

- ¿Cuál es la reacción más rápida?
- ¿Cuál o cuales de estas reacciones son espontáneas?
- ¿Cuál es la reacción más endotérmica?
- ¿Qué valores de la tabla podrían modificarse en presencia de un catalizador en cualquiera de las situaciones anteriores?

8. La reacción en fase gaseosa $2 A+B \rightarrow 3 C$ es una reacción elemental y, por tanto, de orden 2 respecto de A y de orden 1 respecto de B.

- Formula la expresión para la ecuación de velocidad.
- Indica las unidades de la velocidad de reacción y de la constante cinética.
- Justifica cómo afecta a la velocidad de reacción un aumento de la temperatura a volumen constante.
- Justifica cómo afecta a la velocidad de reacción un aumento del volumen a temperatura constante.

Sol: a) $v=k.[A]^2[B]$; b) $\text{mol.l}^{-1}\text{s}^{-1}$; $\text{mol}^{-2}.\text{l}^2.\text{s}^{-1}$, c) aumenta; d) disminuye

9. Para la reacción en fase gaseosa ideal: $A+B \rightarrow C+D$, cuya ecuación cinética es $v=k.[A]$, indique cómo varía la velocidad de reacción:

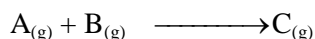
- Al disminuir el volumen del sistema a la mitad.
- Al variar las concentraciones de los productos, sin modificar el volumen del sistema.
- Al utilizar un catalizador.
- Al aumentar la temperatura.

Sol: a) aumenta; b) no varía; c) aumenta; d) aumenta

10. La velocidad de reacción $A+ 2B \rightarrow C$ en fase gaseosa solo depende de la temperatura y de la concentración de A, de tal manera que si se duplica la concentración de A, la velocidad de reacción también se duplica:

- Justifique para qué reactivo cambia más deprisa la concentración.
- Indique los órdenes parciales respecto de A y B y escriba la ecuación cinética.
- Indique las unidades de la velocidad de reacción y de la constante cinética.
- Justifique cómo afecta a la velocidad de reacción una disminución de volumen a temperatura constante.

11. Se quieren conocer las ecuaciones de velocidad para dos reacciones del tipo:



Para ello se realizan una serie de experimentos que permiten comprobar que:

I.- Para la *primera* reacción: cuando se duplica la concentración de A, la velocidad de reacción también se duplica, mientras que si se duplica la concentración de B, la velocidad no varía.

II.- Para la *segunda* reacción: si se triplica la concentración de A la velocidad también se triplica, mientras que si se triplica la concentración de B la velocidad de reacción se multiplica por nueve.

- Escribe las ecuaciones de velocidad de ambas reacciones. ¿Qué unidades tendrá cada una de las constantes de velocidad?
- Además de la concentración hay otros factores que afectan a la velocidad de reacción. Nómbralos y explica brevemente cómo actúa cada uno de ellos.

Sol: b) Naturaleza de los reactivos, temperatura, catalizador, concentración.

12. Mediante un diagrama de energía–coordenada de la reacción, justifica en cada caso si la velocidad de reacción depende de la diferencia de energía entre:

- Reactivos y productos, en cualquier estado de agregación.
- Reactivos y productos, en su estado estándar.
- Reactivos y estado de transición.
- Productos y estado de transición.

13. La ecuación de velocidad para el proceso de reducción de HCrO_4^- con HSO_3^- en medio ácido es:

$$v = k \cdot [\text{HCrO}_4^-] \cdot [\text{HSO}_3^-]^2 \cdot [\text{H}^+]$$

- Indica las unidades de la constante de velocidad (k).
- Indica el orden total de la reacción y los órdenes parciales correspondientes a las tres especies.
- Explica los factores que influyen en la constante de velocidad de la reacción.
- Indica de qué forma se puede aumentar la velocidad de reacción, sin variar la temperatura y la composición.