

¿Cuál es el significado de la rapidez de una reacción química?

se refiere al cambio en la concentración de un reactivo o de un producto con respecto del tiempo

¿Cuáles son las unidades para la rapidez de una reacción?

(M/s).

¿Cuál es la diferencia entre rapidez promedio y rapidez instantánea?

la rapidez instantánea de una reacción siempre disminuye con el tiempo.

¿Cuál de las dos rapidezces proporciona una medida sin ambigüedades de la rapidez de una reacción? ¿Por qué?

-La rapidez instantánea proporciona una medida más precisa y sin ambigüedades

-La rapidez promedio mide el cambio en la concentración de reactivos o productos durante un intervalo de tiempo (Δt). Esto puede incluir variaciones significativas en la rapidez dentro del intervalo, lo que genera un valor aproximado.

-La rapidez instantánea mide el cambio en un momento específico (t_{tt}) y se calcula como la derivada de la concentración respecto al tiempo

¿Cuáles son las ventajas de medir la rapidez inicial de una reacción?

permite un análisis más directo de la dependencia de la rapidez en función de las concentraciones iniciales de los reactivos.

Al medir en el tiempo inicial, los cambios en la concentración son más rápidos y detectables, lo que mejora la sensibilidad y precisión de las mediciones experimentales.

Proponga dos reacciones que sean muy lentas (que tarden varios días o más en completarse) y dos reacciones que sean muy rápidas (reacciones que se completen en unos cuantos minutos o segundos).

Reacciones lentas: Oxidación del hierro (formación de óxido), Fermentación para producir vino

Reacciones muy rápidas: Combustión del butano, Neutralización entre un ácido fuerte y una base fuerte

Ley de rapidez

Explique el significado que tiene la ley de rapidez de una reacción.

expresa la relación de la rapidez de una reacción con la constante de rapidez y la concentración de los reactivos, elevados a alguna potencia.

¿Cuáles son las reacciones primer orden?

es una reacción cuya rapidez depende de la concentración de un reactivo elevada a la primera potencia.

¿Qué es la vida media de una reacción?

es el tiempo requerido para que la concentración de un reactivo disminuya a la mitad de su valor inicial.

Considere la reacción de orden cero: $A \rightarrow \text{producto}$.

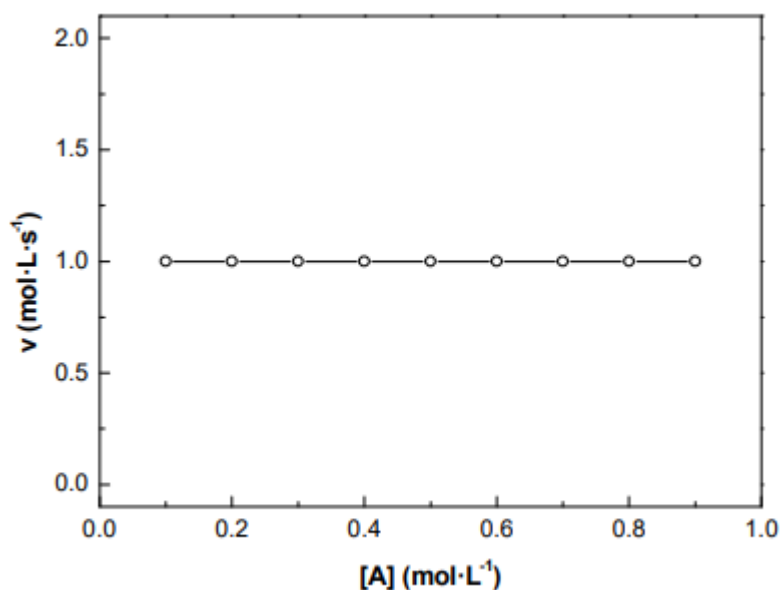
- a) Escriba la ley de rapidez para la reacción.
- b) ¿Cuáles son las unidades de la constante de velocidad?
- c) Dibuje una gráfica de la rapidez de la reacción contra $[A]$.
- d) puede ser la molecularidad cero?

a) $V = k[A]^0 = k$

$$V = k$$

b) $(\text{mol})(\text{L})(\text{s}^{-1})$

c)



d) *La molecularidad nunca puede ser cero puesto que siempre es necesaria la participación de al menos una especie química en un proceso elemental*

¿De cuál de las siguientes propiedades depende la constante de rapidez de una reacción? a) concentración de los reactivos, b) naturaleza de los reactivos, c) temperatura.

C) temperatura

Relación entre la concentración de reactivos y el tiempo

Escriba una ecuación que relacione la concentración de un reactivo A a $t=0$ con la concentración a $t=t$, para una reacción de primer orden. Defina todos los términos y proponga sus unidades. Haga lo mismo para una reacción de segundo orden.

-Primer orden:

$$\ln \frac{[A]_0}{[A]_t} = kt$$

K= constante de velocidad [=] s^{-1}

t= tiempo [=] s

[A]= concentración después de un tiempo "t" [=] M

[A]₀ = Concentración en t=0 [=] M

-Segundo orden:

$$\frac{1}{[A]_t} = kt + \frac{1}{[A]_0}$$

K= constante de velocidad [=] $1/M \cdot s$

t= tiempo [=] s

[A]_t= concentración después de un tiempo [=] M

[A]₀ = Concentración en t=0 [=] M

13.23 Escriba las ecuaciones que relacionan la vida media de una reacción de segundo orden con la constante de rapidez. ¿Cómo se distingue de la ecuación para una reacción de primer orden?

Para una reacción de segundo orden $t_{1/2} = \frac{1}{K(A)_0}$ para una reacción de primer orden $t_{1/2} = \frac{\ln(2)}{k}$

Para una reacción de segundo orden, la vida media ($t_{1/2}$) está relacionada con la constante de rapidez (K) y la concentración inicial ($[A]_0$) de la siguiente manera:

$$t_{1/2} = \frac{1}{K(A)_0}$$

Para una reacción de primer orden, la vida media es independiente de la concentración inicial y está dada por:

$$t_{1/2} = \frac{\ln(2)}{k}$$

Catálisis

¿Cómo aumenta un catalizador la velocidad de una reacción?

Un catalizador es una sustancia que aumenta la velocidad de una reacción disminuyendo la energía de activación de los pasos generados comparada con la energía de activación de la cinética homogénea no catalizada.

¿Cuáles son las características de un catalizador?

- a) Acelera la reacción al brindar diferentes mecanismos para la formación de los productos. Es decir, causa que la energía de activación en cada paso de la reacción sea inferior a la reacción homogénea no catalizada.
- b) Forma un intermediario con el reactivo, pero en las siguientes etapas de la reacción éste se regenera; es decir, no se consume en la reacción.
- c) Las reacciones no requieren grandes cantidades de catalizador para generar grandes cantidades de productos.
- d) No altera la conversión de equilibrio.
- e) Afecta radicalmente la selectividad.

Se sabe que reacción procede lentamente a temperatura ambiente. ¿Es posible hacer que la reacción ocurra con mayor velocidad sin cambiar la temperatura?

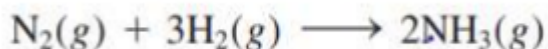
Si. Sin cambiar la temperatura, la reacción puede acelerarse añadiendo un catalizador. Los catalizadores mejoran la reacción química reduciendo la energía de activación.

4. Indique la diferencia entre catálisis homogénea y catálisis heterogénea. Describa tres procesos industriales importantes que utilicen la catálisis heterogénea.

La diferencia que existe entre la catálisis heterogénea y la catálisis homogénea, es que en esta última, los reactivos y el catalizador se encuentran dispersos en una sola fase, por lo general suele ser en fase líquida. Por otro lado, en la catálisis heterogénea, tanto los reactivos como el catalizador se encuentran en distintas fases, en estos casos el catalizador suele ser un sólido y los reactivos se presentan en forma de gases o líquidos. Cabe mencionar que la catálisis heterogénea es de las catálisis más importantes en la industria química a escala industrial.

Algunos de los procesos industriales más importantes que utilizan la catálisis heterogénea son:

La síntesis de Haber del amoníaco En el año de 1905 el químico alemán Fritz Haber descubrió que al añadir al hierro, una pequeña cantidad de óxidos de potasio y aluminio, catalizaba la reacción del hidrógeno con el nitrógeno para producir amoníaco, esto a una temperatura alrededor de 500°C. Si bien, la etapa inicial de este proceso comienza con la disociación del N₂ y del H₂ en la superficie del metal.



El convertidor catalítico Los propósitos de estos convertidores es oxidar el monóxido y los hidrocarburos que no se quemaron en CO₂ y H₂O, y reducir el NO y NO₂ a N₂ y O₂.

El proceso de Ostwald: Fabricación del ácido nítrico. Considerado uno de los ácidos inorgánicos más importantes. El proceso de Ostwald es el método industrial más importante para la producción de ácido nítrico. Este proceso comienza con amoníaco y oxígeno molecular donde dichos reactivos son calentados con un catalizador de platino-rodio a una temperatura alrededor de 800°C dando paso a una serie de reacciones, donde finalmente se obtiene el ácido nítrico y otros productos como agua y óxido de nitrógeno.

¿Las reacciones catalizadas por enzimas son ejemplos catálisis homogénea o catálisis heterogénea? Explique.

La catálisis enzimática es homogénea debido a que el sustrato y la enzima están presentes en disolución acuosa, es decir, en una sola fase. Es importante mencionar que una enzima es una molécula grande de una proteína, la cual contiene sitios activos donde se realizan las interacciones con los sustratos.