



Determine verdadero (V) o falso (F) según le corresponda a cada proposición:

- Las soluciones son mezclas homogéneas donde los componentes están dispersados uniformemente en toda la mezcla, es por ello que son monofásica ()
- Una solución cuyo soluto (medio discontinuo) es el NaCl, el cual 72 g de éste se encuentra disuelto en 200 g de H₂O, a 20°C es considerada una solución concentrada.

Dato:

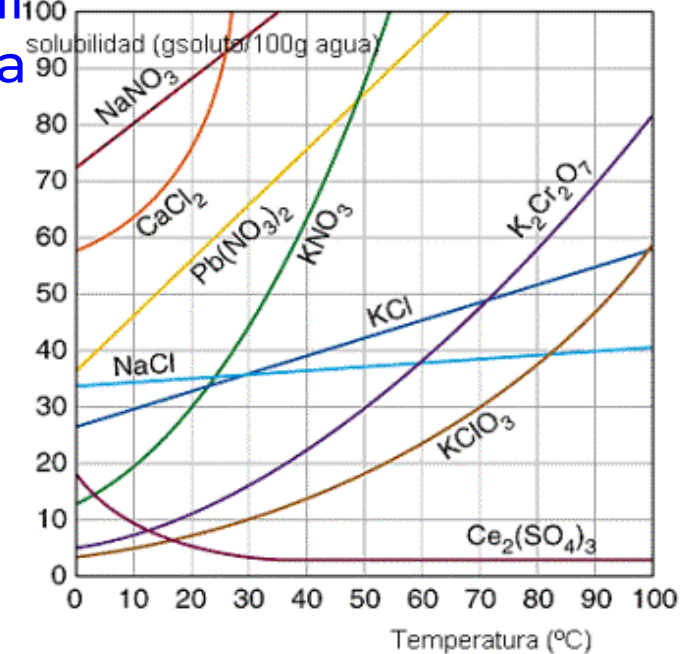
$$S_{\text{NaCl}}^{20^\circ\text{C}} = \frac{36 \text{ g de NaCl}}{100 \text{ g de H}_2\text{O}}$$

()

- Para sólidos y líquidos, por lo general la solubilidad se incrementa al incrementarse la temperatura., existiendo algunas excepciones como el Ce₂(SO₄)₃. ()

**RESOLUCIÓN**

- **Verdadero:** Las soluciones son dispersiones homogéneas donde no se observa división de fases, sus componentes se encuentran distribuidos uniformemente en toda la mezcla, de manera que cualquier porción de ella presenta la misma composición, propiedades y estado físico.
- **Falso:** Se trata de una **solución saturada**, si la S_{NaCl} a 20°C , es de 36 g/100 g, es proporcional a 72 g/200 g, donde alcanza la máxima cantidad de soluto (en gramos) que se puede disolver en un solvente (agua) a una determinada temperatura. Esto es la Solubilidad.
- **Verdadero:** En los sólidos y líquidos la solubilidad es proporcional al aumento de temperatura, sin embargo existen excepciones como el $\text{Ce}_2(\text{SO}_4)_3$ y otras sustancias.

**Respuesta: VFV**



Se prepara una solución mezclando 50 g de benceno (C_6H_6) con 70 g de tolueno (C_7H_8). Determine el porcentaje en volumen del soluto. Dato:

$$(\rho_{\text{benceno}} = 0,879 \text{ g/ml}; \rho_{\text{tolueno}} = 0,867 \text{ g/ml})$$

A) 58,67 %

B) 41,67 %

C) 41,33 %

D) 55,35 %

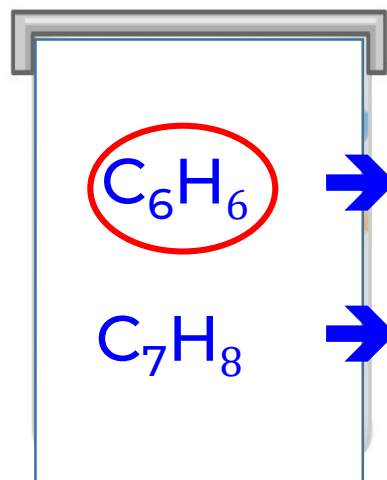
RESOLUCIÓN

Recordando:

$$\%V/V = \frac{V_{sto}}{V_{sol}} \times 100\%$$

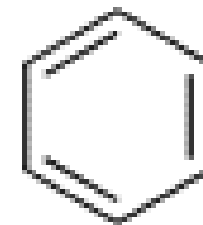
$$\text{Densidad} \rightarrow \rho = \frac{m}{V}$$

Para cada componente: Volumen $\rightarrow V = \frac{m}{\rho}$



$$\begin{aligned} \rightarrow V &= \frac{50 \text{ g}}{0,879 \text{ g/mL}} = 56,883 \text{ mL} \\ \rightarrow V &= \frac{70 \text{ g}}{0,867 \text{ g/mL}} = 80,738 \text{ mL} \\ V_{\text{total}} &= 137,621 \text{ mL} \end{aligned}$$

Soluto:



Benceno

Reemplazando:

$$\%V/V = \frac{56,883 \text{ mL}}{137,621 \text{ mL}} \times 100\%$$

$$\%V/V = 41,33 \%$$

Respuesta: C



Determine la molaridad y normalidad de una solución la cual es obtenida al disolver 21,75 g de $\text{Mg}(\text{OH})_2$, hasta completar 500 mL en una fiola. Dato: MA ($\text{Mg} = 24$; $\text{O} = 16$)

- A) 0,8 M; 0,4 N B) 0,95 M; 1,9 N C) 0,75 M; 3,75 N D) 0,75 M; 1,5 N

RESOLUCIÓN

Recordemos:

$$M = \frac{n_{\text{sto}}}{V_{\text{sol}}}$$

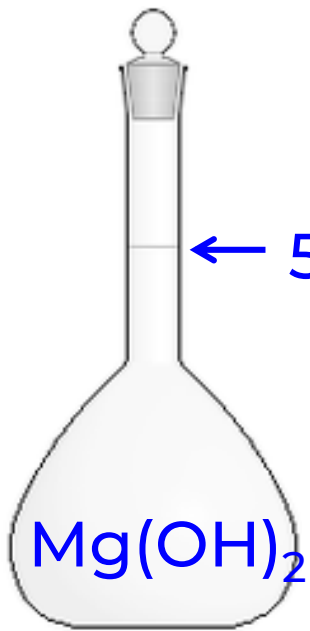


$$M = \frac{m_{\text{sto}}}{\overline{M}_{\text{sto}} V_{(L)}}$$

$M \Rightarrow \text{molaridad} \left(\frac{\text{mol}}{L} \right)$

$N \Rightarrow \text{normalidad} \left(\frac{\text{eq} - g}{L} \right)$

$$N = \Theta M$$



← 500 mL

Reemplazando:

$$M = \frac{21,75 \text{ g}}{(\cancel{58 \frac{\text{g}}{\text{mol}}})(0,5 \text{ L})}$$

$$M = 0,75 \frac{\text{mol}}{\text{L}}$$

$$N = \Theta M$$

Con $2 \text{ OH}^- \rightarrow \Theta \text{Mg(OH)}_2 = 2 \frac{\text{eq -g}}{\text{mol}}$

$$N = (2 \frac{\text{eq -g}}{\cancel{\text{mol}}})(0,75 \frac{\cancel{\text{mol}}}{\text{L}})$$

$$N = 1,5 \frac{\text{eq -g}}{\text{L}}$$

Respuesta: D



En reacciones, como la del sodio en agua, tiene una rapidez explosiva; en otros casos, como el pardeamiento enzimático, produce el deterioro de las frutas en unos cuantos minutos, en ambas, los reactantes se transforman en productos a diferentes velocidades estudiadas por la cinética química. Con respecto a la cinética química, determine las proposiciones correctas:

- I. Estudia el mecanismo, la velocidad y los factores que afectan en una reacción química. **Correcto**
- II. La velocidad de reacción (V_{rxn}) mide el cambio de la concentración solo de los reactantes con respecto al tiempo. **Incorrecto**
- III. La energía ganada por los reactantes para formar el complejo activado se llama energía de activación, la cual puede disminuir al añadir un catalizador acelerante. **Correcto**

A) Solo I

B) Solo II

C) I y II

D) I y III



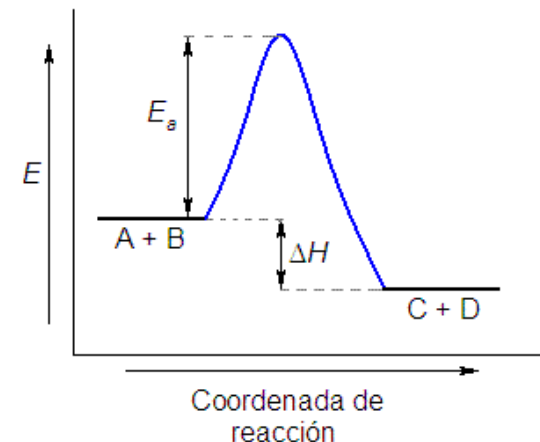
RESOLUCIÓN

I. Correcto: La Cinética Química, es parte de la fisicoquímica que se encarga del estudio de las velocidades de reacción, sus mecanismos y los factores que la afectan.

II. Incorrecto: En la velocidad de reacción también se mide la $\Delta [\quad]$ con respecto al tiempo en los productos, lo que vendría a ser su velocidad de aparición: $A \rightarrow B$; $V_B = (+) \Delta [B] / \Delta t$

III. Correcto: El complejo activado es un estado de transición entre los reactantes y el producto, si la barrera energética (E_a) es disminuida por acción de un catalizador, la velocidad de reacción aumentará.

complejo activado





La velocidad de desaparición del NH_3 en la reacción:

$\text{Cl}_{2(g)} + \text{NH}_{3(g)} \rightarrow \text{HCl}_{(g)} + \text{N}_{2(g)}$; es de $1,2 \times 10^{-3} \text{ mol L}^{-1} \text{ s}^{-1}$ bajo determinadas condiciones. Determine la velocidad de aparición del gas nitrógeno y la velocidad de desaparición del gas cloro respectivamente.

A) 6×10^{-4} y $1,8 \times 10^{-3} \text{ Ms}^{-1}$

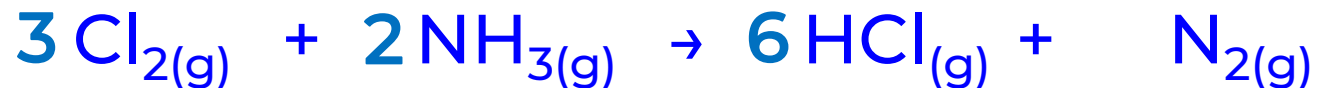
B) $3,6 \times 10^{-4}$ y $1,8 \times 10^{-3} \text{ Ms}^{-1}$

C) $1,2 \times 10^{-3}$ y $3 \times 10^{-3} \text{ Ms}^{-1}$

D) $1,8 \times 10^{-3}$ y $3,6 \times 10^{-3} \text{ Ms}^{-1}$

RESOLUCIÓN

1. Balancear la reacción:



Recordemos que la velocidad de cada componente de una reacción está en relación directa a sus coeficientes estequiométricos:

$$\frac{V_{\text{Cl}_2}}{3} = \frac{V_{\text{NH}_3}}{2} = \frac{V_{\text{HCl}}}{3} = \frac{V_{\text{N}_2}}{1}$$



Reemplazando:

$$\frac{1,2 \times 10 \text{ mol L}^{-1} \text{ s}^{-1}}{2} = \frac{VN_2}{1}$$

$$V_{N_2} = 6 \times 10^{-4} \text{ Ms}^{-1}$$

$$\frac{VCl_2}{3} = \frac{1,2 \times 10 \text{ mol L}^{-1} \text{ s}^{-1}}{2}$$

$$V_{Cl_2} = 1,8 \times 10^{-3} \text{ Ms}^{-1}$$

Respuesta: A



La reacción elemental: $2A + B \rightarrow 3C$ se realiza en fase gaseosa. Determine qué sucederá con la velocidad de reacción si el volumen del reactor se reduce a la mitad manteniendo constante la temperatura.

- A) Disminuye a 8 veces
C) Disminuye a 4 veces

- B) Aumenta a 8 veces
D) Aumenta a 16 veces

RESOLUCIÓN

1. Determinamos la Ley de velocidad:



Recordemos que la Ley de velocidad (basada en la Ley de acción de masas de Guldberg - Waage) expresa a la V_{rx} directamente proporcional al producto de las concentraciones de los reactantes elevados a su respectivo coeficiente estequiométrico (para reacciones elementales).

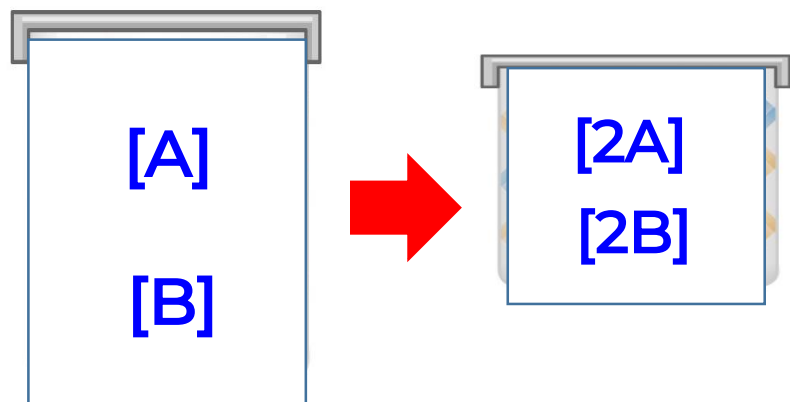
$$V_{rxn} = K [A]^2[B]$$



$$[]_i = \frac{n}{V}$$

$$[]_f = \frac{n}{V/2}$$

$$[]_f = 2\left(\frac{n}{V}\right) = 2[]_i$$



2. Reemplazando:

$$V'_{rxn} = K [2A]^2[2B]$$

$$V'_{rxn} = 4(2)K [A]^2[B]$$


$$V'_{rxn} = 8 \underbrace{K [A]^2[B]}_{V_{rxn}}$$

$$\rightarrow V'_{rxn} = 8V_{rxn}$$

Respuesta: B



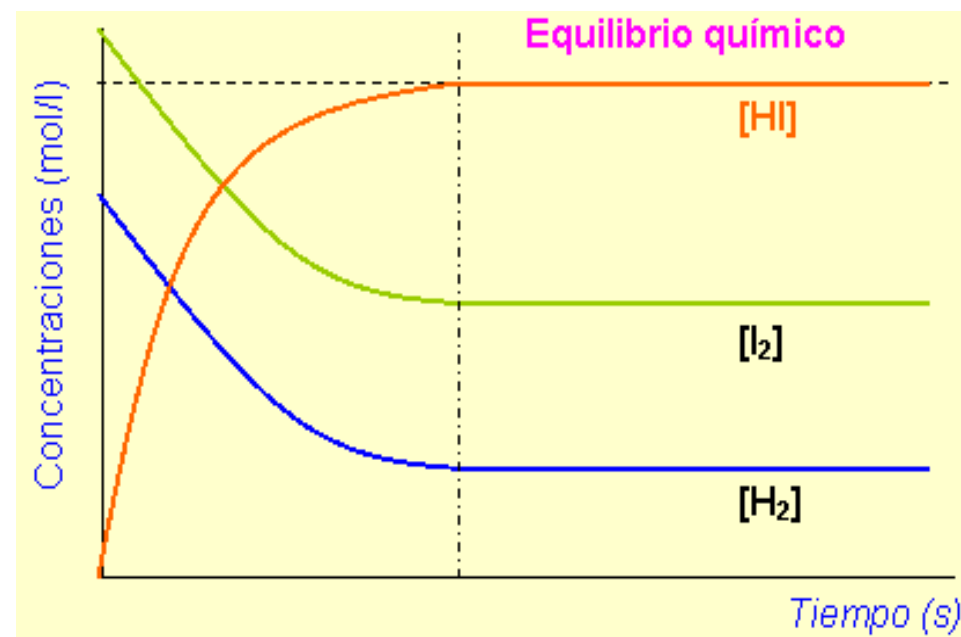
Podemos definir al equilibrio químico como la coexistencia de los componentes de una reacción en un sistema determinado, es decir, en aquellas donde los productos pasan a reactantes y los reactantes a productos. Determine cual de las siguientes alternativas, no corresponde a una característica del equilibrio químico.

- A) Es dinámico y solo se presenta en reacciones químicas reversibles. ✓
- B) En el aspecto termodinámico la concentración de reactantes y productos es constante. ✓
- C) En el aspecto cinético se cumple que $V_d = V_i$ es decir se producen simultáneamente, en sentidos opuestos a la misma velocidad. ✓
- D) Los catalizadores afectan el estado de **equilibrio** desestabilizando y rompiendo  dinamismo, haciendo mayor la velocidad de formación de productos.



RESOLUCIÓN

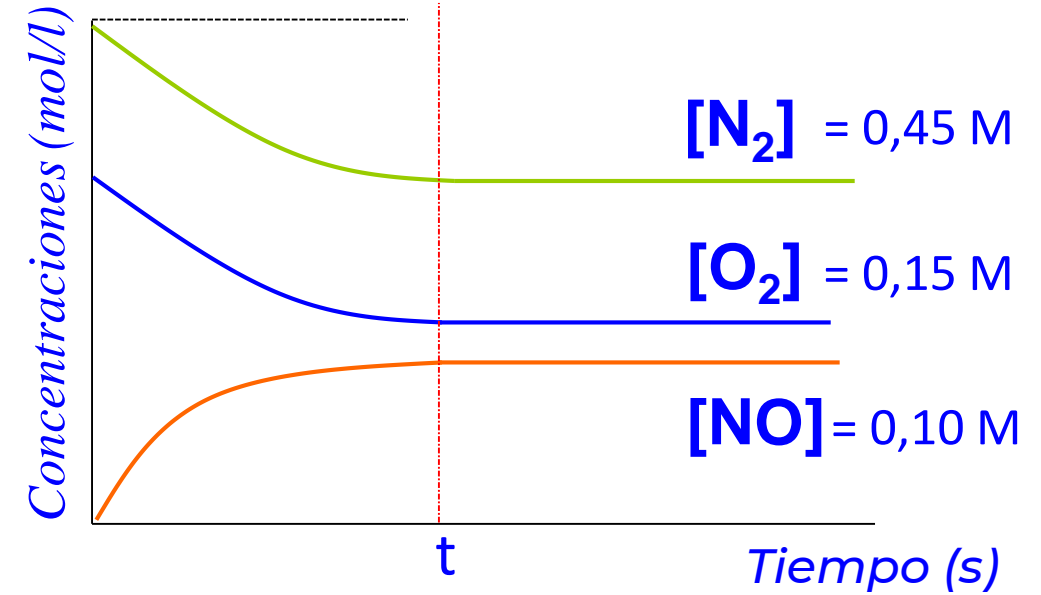
La alternativa E es incorrecta, porque los catalizadores no afectan el estado de equilibrio de una reacción, solo alteran las velocidades de reacción directa e inversa haciendo que el equilibrio se alcance en un menor tiempo y obteniéndose las mismas concentraciones de equilibrio de la reacción sin catalizar (K_c).





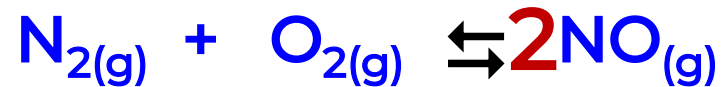
En un reactor de 2 L de capacidad, se hacen reaccionar gas nitrógeno y gas oxígeno. Después de transcurrido un tiempo « t » como se observa en la gráfica, se encuentran 0,90 moles de nitrógeno, 0,30 moles de oxígeno y 0,20 moles de monóxido de nitrógeno. Plantear la ecuación que verifica el equilibrio y determinar la K_c .

- A) 0,148 B) 0,111 C) 0,100 D) 1,48



**RESOLUCIÓN**

1. Planteando y balanceando la ecuación:



2. Transcurrido el tiempo t, los componentes de la reacción se encuentran en equilibrio tal y como se observa en la gráfica.

Recordemos →

$$[] = \frac{n}{V}$$

Luego:

$$[\text{N}_2] = \frac{0,90 \text{ mol}}{2 \text{ L}}$$

$$[\text{O}_2] = \frac{0,30 \text{ mol}}{2 \text{ L}}$$

$$[\text{NO}] = \frac{0,2 \text{ mol}}{2 \text{ L}}$$

3. La expresión de K_c para la reacción:

$$K_c = \frac{[\text{NO}]^2}{[\text{N}_2][\text{O}_2]}$$

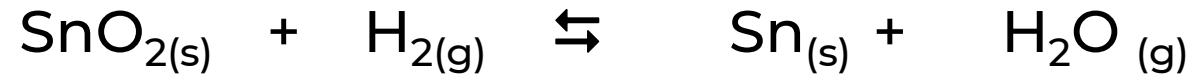
$$K_c = \frac{(0,10 \text{ M})^2}{(0,45 \text{ M})(0,15 \text{ M})}$$

$$\therefore K_c = 0,148$$

Respuesta: A



Determine el valor de la constante de equilibrio K_p para la siguiente reacción de obtención de estaño:



cuando en el sistema en equilibrio la presión total es de 32 mmHg y la presión parcial del agua es 24 mmHg.

A) 4

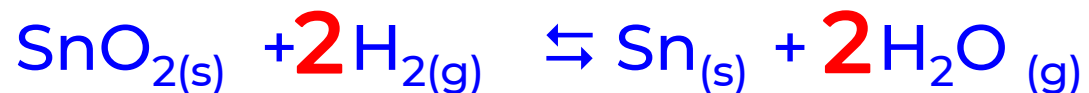
B) 0,11

C) 9

D) 1,1

RESOLUCIÓN

1. Debemos balancear la reacción:





Recordemos que la constante de equilibrio K_p dependerá de las sustancias o componentes en fase gaseosa.

Establecemos la expresión de la constante de equilibrio K_p :

$$K_p = \frac{p^2(H_2O)}{p^2(H_2)}$$

2. Sabemos que en el equilibrio:

$$P_T = p(H_2O) + p(H_2)$$

3. Reemplazando:

$$32 \text{ mmHg} = 24 \text{ mmHg} + p(H_2)$$

$$\rightarrow p(H_2) = 8 \text{ mmHg}$$

4. Luego hallamos la K_p reemplazando los datos en la expresión de equilibrio:

$$K_p = \frac{(24 \text{ mmHg})}{(8 \text{ mmHg})}$$

$$\rightarrow K_p = 3^2$$

$$\rightarrow K_p = 9$$

Respuesta: C




Para reducir la emisión de gases contaminantes en la atmósfera, se incorpora el convertidor catalítico al tubo de escape de los automóviles. En este dispositivo se lleva a cabo la oxidación del monóxido de carbono y del resto de hidrocarburos sin quemar. La oxidación del monóxido de carbono ocurre según la reacción: cat



Determine el desplazamiento del equilibrio cuando se le aplica los siguientes cambios:

- I. Aumento de la concentración de CO (\rightarrow)
- II. Disminución de la presión total del sistema (\leftarrow)
- III. Aumento de una pequeña cantidad de catalizador (cat) (\rightleftharpoons)
- IV. Aumento de la temperatura (\leftarrow)
- V. Extracción de $\text{CO}_{2(g)}$ del sistema (\rightarrow)

A) (\rightarrow)(\rightarrow)(\rightarrow)(\leftarrow)(\leftarrow)  (\rightarrow)(\leftarrow)(\rightleftharpoons)(\leftarrow)(\rightarrow) C) (\rightarrow)(\rightleftharpoons)(\leftarrow)(\leftarrow)(\rightarrow) D) (\rightarrow)(\rightarrow)(\rightleftharpoons)(\leftarrow)(\leftarrow)



RESOLUCIÓN

Según el principio de Le Chatelier, si el sistema químico en equilibrio se somete a cualquier causa exterior perturbadora, el equilibrio reacciona en el sentido que se contrarresta la acción producida. Entre las causas exteriores se encuentran la presión, temperatura y concentración.

Respuesta: B