

ACTIVIDADES DEL TEMA EQUILIBRIO y CINÉTICA QUÍMICA

CUESTIONES DE VELOCIDAD y LE CHATELIER

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

- ¿Cuáles son los ordenes parciales de la reacción y el orden total?.
- Deduzca las unidades de la constante de velocidad.
- Justifique cuál es el reactivo que se consume más rápidamente.

QUÍMICA. 2017. SEPTIEMBRE. EJERCICIO 4. OPCIÓN B

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

- En una reacción del tipo $A + B \rightarrow C$, el orden total es siempre 2.
- Al aumentar la temperatura a la que se realiza una reacción aumenta siempre la velocidad.
- En un equilibrio la presencia de un catalizador aumenta únicamente la velocidad de la reacción directa.

QUÍMICA. 2017. RESERVA 3. EJERCICIO 3. OPCIÓN A

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

- Escriba la ecuación de velocidad.
- ¿Cuál es el orden total de la reacción?
- ¿Influye la temperatura en la velocidad de reacción? Justifique la respuesta.

QUÍMICA. 2015. RESERVA 2. EJERCICIO 3. OPCIÓN B

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

- Escriba la ecuación de velocidad.
- Explique cómo variará la velocidad de reacción si el volumen disminuye a la mitad.
- Calcule la velocidad cuando $[A] = 0,3 \text{ M}$, si la constante de velocidad es $k = 0,36 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$

QUÍMICA. 2018. RESERVA 4. EJERCICIO 3. OPCIÓN A

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

- La velocidad de la reacción disminuye al formarse cantidades crecientes de B y C.
- La ecuación de velocidad es $v = [A]^2$.
- Al aumentar la temperatura aumenta la velocidad de la reacción.

QUÍMICA. 2019. RESERVA 1. EJERCICIO 4. OPCIÓN B

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

- Escriba la ecuación de velocidad correspondiente a dicha reacción.
- A una determinada temperatura la velocidad inicial es de $6,68 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$ y las concentraciones de A y B son $0,17 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, calcule la constante de velocidad indicando sus unidades.
- Justifique qué le ocurriría a la velocidad de la reacción si se adiciona un catalizador.

QUÍMICA. 2019. RESERVA 3. EJERCICIO 3. OPCIÓN A

ACTIVIDADES DEL TEMA EQUILIBRIO y CINÉTICA QUÍMICA

La reacción: $A + 2B \rightarrow C$, es de orden cero con respecto a A, orden 2 respecto a B y su constante de velocidad vale $0'053 \text{ mol}^{-1} \cdot \text{L} \cdot \text{s}^{-1}$

- ¿Cuál es el orden total de la reacción.
 - ¿Cuál es la velocidad si las concentraciones iniciales de A y de B son $0'48 \text{ M}$ y $0'35 \text{ M}$, respectivamente?.
 - ¿Cómo se modifica la velocidad si la concentración inicial de A se reduce a la mitad?.
- QUÍMICA. 2020. SEPTIEMBRE. B6

En el equilibrio: $C(s) + O_2(g) \rightleftharpoons CO_2(g)$

- Escriba las expresiones de K_c y K_p .
 - Obtenga, para este equilibrio, la relación entre ambas.
 - ¿Qué ocurre con el equilibrio al reducir el volumen del reactor a la mitad?
- QUÍMICA. 2017. RESERVA 1. EJERCICIO 3. OPCIÓN A

Sea el sistema en equilibrio: $CaCO_3(s) \rightleftharpoons CaO(s) + CO_2(g)$, indique, razonadamente, si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas:

- La presión total del reactor será igual a la presión parcial del CO_2 .
- Si se añade más $CaCO_3(s)$ se produce más CO_2 .
- K_p y K_c son iguales.

QUÍMICA. 2017. RESERVA 2. EJERCICIO 3. OPCIÓN A

Dado el siguiente equilibrio para la obtención de hidrógeno: $CH_4(g) \rightleftharpoons C(s) + 2H_2(g) \quad \Delta H > 0$

- Escriba la expresión de la constante de equilibrio K_p .
- Justifique cómo afecta una disminución del volumen de reacción a la cantidad de $H_2(g)$ obtenida.
- Justifique cómo afecta un aumento de la temperatura a la cantidad de $H_2(g)$ obtenida.

QUÍMICA. 2016. RESERVA 3. EJERCICIO 3. OPCIÓN A

La síntesis industrial del metanol se rige por el siguiente equilibrio homogéneo:



A 300°C , $K_p = 9'28 \cdot 10^{-3}$. Responda verdadero o falso, de forma razonada:

- El valor de K_c será mayor que el de K_p .
- Aumentando la presión se obtendrá mayor rendimiento en el proceso de síntesis.
- Una disminución de la temperatura supondrá un aumento de las constantes de equilibrio.

QUÍMICA. 2016. SEPTIEMBRE. EJERCICIO 3. OPCIÓN A

Cuando a una reacción se le añade un catalizador, justifique si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas:

- La entalpía de la reacción disminuye.
- La energía de activación no varía
- La velocidad de reacción aumenta.

QUÍMICA. 2015. JUNIO. EJERCICIO 4. OPCIÓN A

Para el equilibrio: $Ca(HCO_3)_2(s) \rightleftharpoons CaCO_3(s) + CO_2(g) + H_2O(g) \quad \Delta H > 0$

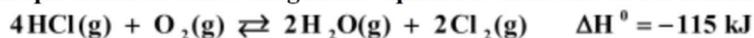
Razone si las siguientes proposiciones son verdaderas o falsas:

- Los valores de las constantes K_c y K_p son iguales.
- Un aumento de la temperatura desplaza el equilibrio hacia la derecha.
- Un aumento de la presión facilita la descomposición del hidrogenocarbonato de calcio.

QUÍMICA. 2015. RESERVA 3. EJERCICIO 3. OPCIÓN A

ACTIVIDADES DEL TEMA EQUILIBRIO y CINÉTICA QUÍMICA

Razone el efecto que tendrán sobre el siguiente equilibrio cada uno de los cambios:



- a) Aumentar la temperatura.
- b) Eliminar parcialmente $\text{HCl}(\text{g})$.
- c) Añadir un catalizador.

QUÍMICA. 2015. RESERVA 4. EJERCICIO 3. OPCIÓN A

Para la obtención de O_2 se utiliza la siguiente reacción:



Sabiendo que K_p es 28,5 a 25°C , justifique si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas:

- a) Una vez alcanzado el equilibrio, la presión total del sistema es la presión parcial de O_2 elevado al cubo.
- b) La constante K_c tiene un valor de 28,5.
- c) Un aumento de la cantidad de KO_2 implica una mayor obtención de O_2

QUÍMICA. 2018. RESERVA 1. EJERCICIO 3. OPCIÓN A

La reacción $\text{CO}(\text{g}) + \text{NO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}_2(\text{g}) + \text{NO}(\text{g})$ 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 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 1 porque la velocidad solo depende de la concentración de NO_2 .

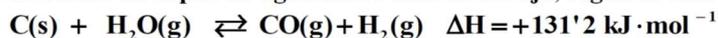
QUÍMICA. 2018. RESERVA 2. EJERCICIO 4. OPCIÓN B

Explique cómo afecta al siguiente equilibrio: $3\text{Fe}(\text{s}) + 4\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{Fe}_3\text{O}_4(\text{s}) + 4\text{H}_2(\text{g})$

- a) Un aumento del volumen del recipiente donde se lleva a cabo la reacción.
- b) Un aumento de la concentración de H_2 .
- c) Un aumento de la cantidad de Fe presente en la reacción.

QUÍMICA. 2018. RESERVA 3. EJERCICIO 3. OPCIÓN A

Uno de los métodos utilizados industrialmente para la obtención de hidrógeno consiste en hacer pasar una corriente de vapor de agua sobre carbón al rojo, según la reacción:



Explique cómo afectan los siguientes cambios al rendimiento de producción de H_2

- a) La adición de $\text{C}(\text{s})$
- b) El aumento de temperatura.
- c) La reducción del volumen del recipiente.

QUÍMICA. 2019. JUNIO. EJERCICIO 3. OPCIÓN A

ACTIVIDADES DEL TEMA EQUILIBRIO y CINÉTICA QUÍMICA

Un recipiente de 2 L contiene 1'37 moles de FeBr_3 , 2'42 moles de FeBr_2 y 1'34 moles de Br_2 , a una temperatura dada. Sabiendo que para la reacción $2\text{FeBr}_3(\text{s}) \rightleftharpoons 2\text{FeBr}_2(\text{g}) + \text{Br}_2(\text{g})$, la constante de equilibrio, K_c , a esa temperatura, vale 0'683, responda razonadamente a las siguientes cuestiones:

- ¿Se encuentra el sistema en equilibrio?
- Si no lo está, ¿en qué sentido evolucionará?
- Una vez en equilibrio, ¿qué ocurrirá si aumentamos el volumen del recipiente?

QUÍMICA. 2019. SEPTIEMBRE. EJERCICIO 3. OPCIÓN A

PROBLEMAS DE K_c , K_p

La obtención de dicloro mediante el proceso Deacon tiene lugar por medio de la siguiente reacción: $4\text{HCl}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{Cl}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g})$

Si a 390°C se mezclan 0'08 moles de HCl y 0'1 moles de O_2 se forman, a la presión total de 1 atmósfera, $3'32 \cdot 10^{-2}$ moles de Cl_2 . Calcule:

- El volumen del recipiente que contiene la mezcla.
- El valor de K_p a esa temperatura.

Dato: $R = 0'082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$.

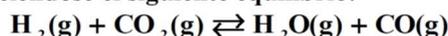
QUÍMICA. 2019. SEPTIEMBRE. EJERCICIO 5. OPCIÓN B

En un reactor de 5 L se introducen inicialmente 0'8 moles de CS_2 y 0'8 moles de H_2 . A 300°C se establece el equilibrio: $\text{CS}_2(\text{g}) + 4\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_4(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{S}(\text{g})$, siendo la concentración de CH_4 de 0'025 mol/L. Calcule:

- La concentración molar de todas las especies en el equilibrio.
- K_c y K_p a dicha temperatura.

QUÍMICA. 2018. JUNIO. EJERCICIO 5. OPCIÓN A

Se añade el mismo número de moles de CO_2 que de H_2 en un recipiente cerrado de 2 L que se encuentra a 1259 K, estableciéndose el siguiente equilibrio:



Una vez alcanzado el equilibrio, la concentración de CO es 0,16 M y el valor de K_c es 1,58.

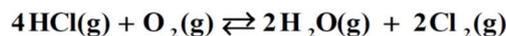
Calcule:

- Las concentraciones del resto de los gases en el equilibrio.
- La presión total del sistema en el equilibrio.

Dato: $R = 0'082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$

QUÍMICA. 2018. SEPTIEMBRE. EJERCICIO 5. OPCIÓN A

En un recipiente de 4 litros, a una cierta temperatura, se introducen 0,16 moles de HCl , 0,08 moles de O_2 y 0,02 moles de Cl_2 , estableciéndose el siguiente equilibrio:



Cuando se alcanza el equilibrio hay 0,06 moles de HCl . Calcule:

- Los moles de O_2 , H_2O y Cl_2 en el equilibrio.
- El valor de K_c a esa temperatura.

QUÍMICA. 2017. RESERVA 1. EJERCICIO 5. OPCIÓN B

ACTIVIDADES DEL TEMA EQUILIBRIO y CINÉTICA QUÍMICA

Para el equilibrio: $\text{H}_2(\text{g}) + \text{CO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{H}_2\text{O}(\text{g}) + \text{CO}(\text{g})$, la constante $K_c = 4'40$ a 200 K.

Calcule:

a) Las concentraciones en el equilibrio cuando se introducen simultáneamente 1 mol de H_2 y 1 mol de CO_2 en un reactor de 4'68 L a dicha temperatura.

b) La presión parcial de cada especie en el equilibrio y el valor de K_p .

Dato: $R = 0'082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$

QUÍMICA. 2017. JUNIO. EJERCICIO 5. OPCIÓN A

En un recipiente de 14 litros se introducen 3'2 moles de $\text{N}_2(\text{g})$ y 3 moles de $\text{H}_2(\text{g})$. Cuando se alcanza el equilibrio: $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{g})$ a 200°C se obtienen 1'6 moles de amoníaco. Calcule:

a) El número de moles de $\text{H}_2(\text{g})$ y de $\text{N}_2(\text{g})$ en el equilibrio y el valor de la presión total.

b) los valores de las constantes K_c y K_p a 200°C.

Dato: $R = 0'082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$

QUÍMICA. 2016. JUNIO. EJERCICIO 6. OPCIÓN A

En un recipiente de 5 L se introducen 3,2 g de COCl_2 . A 300 K se establece el equilibrio:

$\text{COCl}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g})$, siendo el valor de la presión total del equilibrio de 180 mmHg.

Calcule, en las condiciones del equilibrio:

a) Las presiones parciales de los componentes del equilibrio.

b) Las constantes de equilibrio K_c y K_p .

Datos: Masas atómicas C = 12; O = 16; Cl = 35'5. $R = 0'082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$.

QUÍMICA. 2016. RESERVA 2. EJERCICIO 5. OPCIÓN B

La deshidrogenación del alcohol bencílico para fabricar benzaldehído (un agente aromatizante) es un proceso de equilibrio descrito por la ecuación:



A 523 K el valor de la constante de equilibrio $K_p = 0'558$.

a) Si colocamos 1,2 g de alcohol bencílico en un matraz cerrado de 2 L a 523 K, ¿cuál será la presión parcial de benzaldehído cuando se alcance el equilibrio?

b) ¿Cuál es el valor de la constante K_c a esa temperatura?

Datos: Masas atómicas C = 12 ; O = 16 ; H = 1. $R = 0'082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$.

QUÍMICA. 2017. RESERVA 2. EJERCICIO 5. OPCIÓN B

Para la reacción en equilibrio a 25°C: $2\text{ICl}(\text{s}) \rightleftharpoons \text{I}_2(\text{s}) + \text{Cl}_2(\text{g})$, $K_p = 0'24$. En un recipiente de 2 litros en el que se ha hecho el vacío se introducen 2 moles de $\text{ICl}(\text{s})$.

a) ¿Cuál será la concentración de $\text{Cl}_2(\text{g})$ cuando se alcance el equilibrio?

b) ¿Cuántos gramos de $\text{ICl}(\text{s})$ quedarán en el equilibrio?

Dato: $R = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$. Masas atómicas: I = 127 ; Cl = 35'5

QUÍMICA. 2015. JUNIO. EJERCICIO 5. OPCIÓN B

ACTIVIDADES DEL TEMA EQUILIBRIO y CINÉTICA QUÍMICA

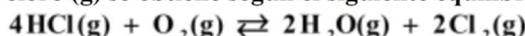
Dado el siguiente equilibrio: $\text{SO}_2(\text{g}) + \frac{1}{2}\text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{SO}_3(\text{g})$. Se introducen 128 g de SO_2 y 64 g de O_2 en un recipiente cerrado de 2 L en el que previamente se ha hecho el vacío. Se calienta la mezcla y cuando se ha alcanzado el equilibrio, a 830°C , ha reaccionado el 80% del SO_2 inicial. Calcule:

- La composición (en moles) de la mezcla en equilibrio y el valor de K_c .
- La presión parcial de cada componente en la mezcla de equilibrio y, a partir de estas presiones parciales, calcule el valor de K_p .

Datos: Masas atómicas: S = 32 ; O = 16 . R = 0,082 atm · L · mol⁻¹ · K⁻¹ .

QUÍMICA. 2015. RESERVA 1. EJERCICIO 6. OPCIÓN A

En el proceso Deacon, el cloro (g) se obtiene según el siguiente equilibrio:



Se introducen 32'85 g de $\text{HCl}(\text{g})$ y 38'40 g de $\text{O}_2(\text{g})$ en un recipiente cerrado de 10 L en el que previamente se ha hecho el vacío. Se calienta la mezcla a 390°C y cuando se ha alcanzado el equilibrio a esta temperatura se observa la formación de 28'40 g de $\text{Cl}_2(\text{g})$.

- Calcule el valor de K_c .
- Calcule la presión parcial de cada componente en la mezcla de equilibrio y, a partir de estas presiones parciales, calcule el valor de K_p .

Datos: Masas atómicas Cl = 35'5 ; O = 16 ; H = 1 . R = 0,082 atm · L · mol⁻¹ · K⁻¹ .

QUÍMICA. 2015. RESERVA 2. EJERCICIO 6. OPCIÓN B

El cianuro de amonio se descompone según el equilibrio:



Cuando se introduce una cantidad de cianuro de amonio en un recipiente de 2 L en el que previamente se ha hecho el vacío, se descompone en parte y cuando se alcanza el equilibrio a la temperatura de 11°C la presión es de 0'3 atm. Calcule:

- Los valores de K_c y K_p para dicho equilibrio.
- La cantidad máxima de NH_4CN (en gramos) que puede descomponerse a 11°C en un recipiente de 2 L.

Datos: Masas atómicas: H = 1 ; C = 12 ; N = 14 . R = 0'082 atm · L · mol⁻¹ · K⁻¹

QUÍMICA. 2017. SEPTIEMBRE. EJERCICIO 5. OPCIÓN B

Para la reacción en equilibrio $\text{SnO}_2(\text{s}) + 2\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{Sn}(\text{s}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g})$, a 750°C , la presión total del sistema es 32,0 mmHg y la presión parcial del agua 23,7 mmHg. Calcule:

- El valor de la constante K_p para dicha reacción, a 750°C .
- Los moles de $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ y de $\text{H}_2(\text{g})$ presentes en el equilibrio, sabiendo que el volumen del reactor es de 2 L.

Dato: R = 0'082 atm · L · mol⁻¹ · K⁻¹ .

QUÍMICA. 2016. RESERVA 3. EJERCICIO 6. OPCIÓN B

En un recipiente de 2'0 L, en el que previamente se ha realizado el vacío, se introducen 0'20 moles de $\text{CO}_2(\text{g})$, 0'10 moles de $\text{H}_2(\text{g})$ y 0'16 moles de $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$. A continuación se establece el siguiente equilibrio a 500 K: $\text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g})$

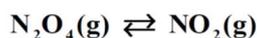
- Si en el equilibrio la presión parcial del agua es 3'51 atm, calcule las presiones parciales en el equilibrio de CO_2 , H_2 y CO .
- Calcule K_p y K_c para el equilibrio a 500 K.

Dato: R = 0,082 atm · L · mol⁻¹ · K⁻¹ .

QUÍMICA. 2015. RESERVA 3. EJERCICIO 6. OPCIÓN B

ACTIVIDADES DEL TEMA EQUILIBRIO y CINÉTICA QUÍMICA

En un recipiente de 2 L y a 100°C se encontró que los moles de N_2O_4 y NO_2 eran 0,4 y 0,6 respectivamente. Sabiendo que K_c a dicha temperatura es de 0,212 para la reacción:



- Razone si el sistema se encuentra en equilibrio.
- Calcule las concentraciones de NO_2 y N_2O_4 en el equilibrio.

QUÍMICA. 2018. RESERVA 1. EJERCICIO 5. OPCIÓN B

En un recipiente de 2 L se introducen 4,90 g de CuO y se calienta hasta 1025°C, alcanzándose el equilibrio siguiente: $4CuO(s) \rightleftharpoons 2Cu_2O(s) + O_2(g)$ Si la presión total en el equilibrio es de 0,5 atm, calcule:

- Los moles de O_2 que se han formado y la cantidad de CuO que queda sin descomponer.
- Las constantes K_p y K_c a esa temperatura.

Datos: $R = 0'082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$. Masas atómicas relativas $O = 16$; $Cu = 63,5$

QUÍMICA. 2018. RESERVA 2. EJERCICIO 5. OPCIÓN B

A temperaturas elevadas, el BrF_5 se descompone según la reacción:



En un recipiente herméticamente cerrado de 10 L, se introducen 0,1 moles de BrF_5 y se deja que el sistema alcance el equilibrio a 1500 K. Si en el equilibrio la presión total es de 2,12 atm, calcule:

- El número de moles de cada gas en el equilibrio.
- El valor de K_c y K_p .

Dato: $R = 0'082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$

QUÍMICA. 2018. RESERVA 3. EJERCICIO 5. OPCIÓN B

El $NaHCO_3(s)$ se utiliza en la fabricación del pan. Su descomposición térmica desprende CO_2 , produciendo pequeñas burbujas en la masa que hacen que suba el pan al hornearlo. Para la reacción: $2NaHCO_3(s) \rightleftharpoons Na_2CO_3(s) + H_2O(g) + CO_2(g)$, K_p tiene un valor de 3,25 a 125°C. Si se calientan a esa temperatura 100 g de $NaHCO_3(s)$ en un recipiente cerrado de 2 L de capacidad, calcule:

- El valor de la presión parcial de cada uno de los gases y la presión total cuando se alcance el equilibrio.
- La masa de $NaHCO_3$ que se ha descompuesto y la masa de todos los sólidos que quedan en el recipiente.

Datos: $R = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$.

Masas atómicas relativas $H = 1$; $C = 12$; $O = 16$; $Na = 23$

QUÍMICA. 2018. RESERVA 4. EJERCICIO 5. OPCIÓN B

En un recipiente de 2 L se introducen 0'043 moles de $NOCl(g)$ y 0'01 moles de $Cl_2(g)$. Se cierra, se calienta hasta una temperatura de 30°C y se deja que alcance el equilibrio:



Calcule:

- El valor de K_c sabiendo que en el equilibrio se encuentran 0'031 moles de $NOCl(g)$.
- La presión total y las presiones parciales de cada gas en el equilibrio.

Datos: $R = 0'082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$.

QUÍMICA. 2019. JUNIO. EJERCICIO 5. OPCIÓN B

ACTIVIDADES DEL TEMA EQUILIBRIO y CINÉTICA QUÍMICA

En un recipiente de 5 L se introducen 1 mol de SO_2 y 1 mol de O_2 y se calienta a 727°C , produciéndose la siguiente reacción: $2\text{SO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{SO}_3(\text{g})$. Una vez alcanzado el equilibrio, se analiza la mezcla encontrando que hay 0,15 moles de SO_2 . Calcule:

- Los gramos de SO_3 que se forman.
- El valor de la constante de equilibrio K_c .

Datos: $R = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$; masas atómicas relativas $S = 32$; $O = 16$.

QUÍMICA. 2019. RESERVA 1. EJERCICIO 5. OPCIÓN B

La descomposición del hidrogenosulfuro de amonio según la reacción



es un proceso endotérmico. Una muestra de 6,16 g del sólido se coloca en un recipiente al vacío de 4 L a 24°C . Una vez alcanzado el equilibrio la presión total en el interior es de 0,709 atm. Calcule:

- El valor de K_p para la reacción.
- El porcentaje de sólido que se ha descompuesto.

Datos: $R = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$; masas atómicas relativas $N = 14$; $H = 1$; $S = 32$.

QUÍMICA. 2019. RESERVA 2. EJERCICIO 5. OPCIÓN A

En un matraz de 5 L se introduce una mezcla de 0,92 moles de N_2 y 0,51 moles de O_2 . Se calienta la mezcla hasta 2200 K, estableciéndose el equilibrio $\text{N}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NO}(\text{g})$. Teniendo en cuenta que en estas condiciones reacciona el 1,09 % del N_2 inicial con el O_2 correspondiente, calcule:

- La concentración de todos los compuestos en el equilibrio a 2200 K.
- El valor de las constantes K_c y K_p a esa temperatura.

Datos: $R = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$.

QUÍMICA. 2019. RESERVA 3. EJERCICIO 5. OPCIÓN B

Cuando el óxido de mercurio $\text{HgO}(\text{s})$ se calienta en un recipiente cerrado, en el que se ha hecho el vacío, se disocia reversiblemente en vapor de mercurio y oxígeno, de acuerdo con el equilibrio: $2\text{HgO}(\text{s}) \rightleftharpoons 2\text{Hg}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g})$. Tras alcanzar el equilibrio, la presión total fue de 0,185 atm a 380°C . Calcule:

- Las presiones parciales de cada uno de los componentes gaseosos.
- El valor de las constantes de equilibrio K_p y K_c .

Datos: $R = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$.

QUÍMICA. 2019. RESERVA 4. EJERCICIO 5. OPCIÓN A

Para la reacción en equilibrio $\text{SnO}_2(\text{s}) + 2\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{Sn}(\text{s}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g})$, a 750°C , la presión total del sistema es 32,0 mmHg y la presión parcial del agua 23,7 mmHg. Calcule:

- El valor de la constante K_p para dicha reacción, a 750°C .
- Los moles de $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ y de $\text{H}_2(\text{g})$ presentes en el equilibrio, sabiendo que el volumen del reactor es de 2 L.

Dato: $R = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$.

QUÍMICA. 2020. SEPTIEMBRE. C1

ACTIVIDADES DEL TEMA EQUILIBRIO y CINÉTICA QUÍMICA

GRADO DE DISOCIACIÓN

A 200°C y presión de 1 atm, el PCl_5 se disocia en PCl_3 y Cl_2 , en un 48,5%. Calcule:

- Las fracciones molares de todas las especies en el equilibrio.
- K_c y K_p .

Dato: $R = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$.

QUÍMICA. 2017. RESERVA 3. EJERCICIO 5. OPCIÓN B

Para el equilibrio: $2\text{HI}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{I}_2(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g})$, la constante K_c a 425°C vale $1,82 \cdot 10^{-2}$.

Calcule:

- Las concentraciones de todas las especies en equilibrio si se calientan a la citada temperatura 0,60 mol de HI y 0,10 mol de H_2 en un recipiente de 1 L de capacidad.
- El grado de disociación del HI y K_p .

QUÍMICA. 2017. RESERVA 4. EJERCICIO 5. OPCIÓN A

SOLUBILIDAD

Indique, razonadamente, si para aumentar la solubilidad del PbCl_2 en agua habría que:

- Añadir más agua.
- Añadir HCl.
- Aumentar la temperatura.

QUÍMICA. 2019. RESERVA 1. EJERCICIO 3. OPCIÓN A

El hidróxido de calcio, $\text{Ca}(\text{OH})_2$, es poco soluble en agua. Se dispone de una disolución saturada en equilibrio con su sólido. Razone si la masa del sólido en esa disolución aumenta, disminuye o no se altera al añadir:

- Agua.
- Disolución de NaOH.
- Disolución de HCl.

QUÍMICA. 2018. RESERVA 2. EJERCICIO 3. OPCIÓN A

Indique, razonadamente, si son ciertas o falsas las siguientes afirmaciones:

- Se puede aumentar la solubilidad del AgCl añadiendo HCl a la disolución.
- El producto de solubilidad de una sal es independiente de la concentración inicial de la sal que se disuelve.
- La solubilidad de una sal tiene un valor único.

QUÍMICA. 2018. SEPTIEMBRE. EJERCICIO 3. OPCIÓN B

Se dispone de una disolución acuosa saturada de $\text{Fe}(\text{OH})_3$, compuesto poco soluble.

- Escriba la expresión del producto de solubilidad para este compuesto.
- Deduzca la expresión para conocer la solubilidad del hidróxido a partir del producto de solubilidad.
- Razone cómo varía la solubilidad del hidróxido al aumentar el pH de la disolución.

QUÍMICA. 2017. RESERVA 4. EJERCICIO 3. OPCIÓN B

ACTIVIDADES DEL TEMA EQUILIBRIO y CINÉTICA QUÍMICA

Razone la veracidad o falsedad de las siguientes afirmaciones:

- Si a una disolución saturada de una sal insoluble se le añade uno de los iones que lo forman, disminuye la solubilidad.
- Dos iones de cargas iguales y de signos opuestos forman un precipitado cuando el producto de sus concentraciones es igual a su producto de solubilidad.
- Para desplazar el equilibrio de solubilidad hacia la formación de más sólido insoluble, se extrae de la disolución parte del precipitado.

QUÍMICA. 2017. SEPTIEMBRE. EJERCICIO 3. OPCIÓN A

Sabiendo que el valor de K_s del Ca(OH)_2 a una determinada temperatura es: $5'5 \cdot 10^{-6}$

- Expresa el valor de K_s en función de la solubilidad molar (s).
- Razone cómo afectará a su solubilidad en agua la adición de CaCl_2 a la disolución.
- Razone cómo afectará a su solubilidad en agua la adición de HCl a la disolución.

QUÍMICA. 2016. RESERVA 2. EJERCICIO 3. OPCIÓN A

Se dispone de una disolución acuosa saturada de Fe(OH)_3 , compuesto poco soluble.

- Escriba la ecuación del equilibrio y la expresión del producto de solubilidad.
- Deduzca la expresión que permite calcular su solubilidad a partir de K_s .
- Razone cómo varía su solubilidad al aumentar el pH de la disolución.

QUÍMICA. 2019. RESERVA 2. EJERCICIO 3. OPCIÓN B

Disponemos en un recipiente de una disolución saturada de $\text{CaF}_2(\text{aq})$ en equilibrio con $\text{CaF}_2(\text{s})$, depositado en el fondo. Explique qué sucederá si se añade:

- Agua.
- Fluoruro de calcio, $\text{CaF}_2(\text{s})$.
- Fluoruro de sodio, $\text{NaF}(\text{s})$.

QUÍMICA. 2020. SEPTIEMBRE. B5

El producto de solubilidad del carbonato de calcio, CaCO_3 , a 25°C , es $4'8 \cdot 10^{-9}$. Calcule

- La solubilidad molar de la sal a 25°C .
- La masa de carbonato de calcio necesaria para preparar 250 mL de una disolución saturada de dicha sal.

Datos. Masas atómicas C = 12 ; O = 16 ; Ca = 40

QUÍMICA. 2017. JUNIO. EJERCICIO 5. OPCIÓN B

El sulfato de bario es tan insoluble que puede ingerirse sin riesgo a pesar de que el ión Ba^{2+} es tóxico. A 25°C , en 500 mL de agua se disuelven 0,001225 g de BaSO_4 .

- ¿Cuáles son las concentraciones de Ba^{2+} y SO_4^{2-} en una disolución saturada de BaSO_4 ?
- Calcule el valor de la constante del producto de solubilidad para esta sal.

Datos: Masas atómicas Ba = 137'3; S = 32; O = 16.

QUÍMICA. 2016. RESERVA 1. EJERCICIO 6. OPCIÓN A

Basándose en las reacciones químicas correspondientes, calcule la solubilidad del CaSO_4 .

- En agua pura.
- En una disolución 0,50 M de sulfato de sodio (Na_2SO_4).

Datos: $K_s(\text{CaSO}_4) = 9,1 \cdot 10^{-6}$

QUÍMICA. 2018. RESERVA 1. EJERCICIO 6. OPCIÓN A

ACTIVIDADES DEL TEMA EQUILIBRIO y CINÉTICA QUÍMICA

Basándose en las reacciones químicas correspondientes, calcule la concentración de ion fluoruro:

- En una disolución saturada de fluoruro de calcio (CaF_2).
 - Si la disolución es además 0,2 M en cloruro de calcio (CaCl_2). Dato: $K_s(\text{CaF}_2) = 3,9 \cdot 10^{-11}$
- QUÍMICA. 2018. RESERVA 4. EJERCICIO 6. OPCIÓN A

La solubilidad del hidróxido de magnesio, Mg(OH)_2 , en agua a 25°C es $9,6 \text{ mg} \cdot \text{mL}^{-1}$.

- Escriba la ecuación de disociación y calcule el producto de solubilidad de este hidróxido a esa temperatura.
- Calcule la solubilidad del Mg(OH)_2 , a 25°C , en una disolución 0,1 M de nitrato de magnesio, $\text{Mg(NO}_3)_2$.

Datos: Masas atómicas $\text{Mg} = 24,3$; $\text{O} = 16$; $\text{H} = 1$.

QUÍMICA. 2017. RESERVA 2. EJERCICIO 6. OPCIÓN A

A 25°C , el producto de solubilidad del fluoruro de plomo(II) (PbF_2) es $K_s = 4 \cdot 10^{-18}$. Calcule:

- La masa de PbF_2 que se podrá disolver en 100 mL de agua a dicha temperatura.
- La solubilidad del PbF_2 en una disolución 0,2 M de nitrato de plomo(II) [$\text{Pb(NO}_3)_2$].

Datos: Masas atómicas $\text{F} = 19$; $\text{Pb} = 207,2$; $\text{F} = 19$; $\text{Pb} = 207,2$.

QUÍMICA. 2017. RESERVA 3. EJERCICIO 6. OPCIÓN A

El producto de solubilidad a 25°C del MgF_2 es de $8 \cdot 10^{-8}$. Basándose en las reacciones correspondientes:

- ¿Cuántos gramos de MgF_2 se pueden disolver en 250 mL de agua?
- ¿Cuántos gramos de MgF_2 se disolverán en 250 mL de una disolución de concentración 0,1M de $\text{Mg(NO}_3)_2$?

Datos: masas atómicas relativas $\text{Mg} = 24,3$; $\text{F} = 19$.

QUÍMICA. 2019. RESERVA 4. EJERCICIO 5. OPCIÓN B

- Calcule la solubilidad del fluoruro de calcio, CaF_2 , en agua pura.
- Calcule la solubilidad del fluoruro de calcio, CaF_2 , en una disolución de fluoruro de sodio, NaF , 0,2 M.

Dato: $K_s(\text{CaF}_2) = 3,5 \cdot 10^{-11}$

QUÍMICA. 2020. JUNIO. C2

Basándose en las reacciones químicas correspondientes:

- Calcule la solubilidad en agua del ZnCO_3 en mg/L.
- Justifique si precipitará ZnCO_3 al mezclar 50 mL de Na_2CO_3 0,01 M con 200 mL de $\text{Zn(NO}_3)_2$ 0,05 M.

Datos: $K_s(\text{ZnCO}_3) = 2,2 \cdot 10^{-11}$. Masas atómicas $\text{C} = 12$; $\text{O} = 16$; $\text{Zn} = 65,4$

QUÍMICA. 2018. JUNIO. EJERCICIO 5. OPCIÓN B

ACTIVIDADES DEL TEMA EQUILIBRIO y CINÉTICA QUÍMICA

El PbCO_3 es una sal muy poco soluble en agua con un K_s de $1'5 \cdot 10^{-15}$. Calcule, basándose en las reacciones químicas correspondientes:

- La solubilidad de la sal.
- Si se mezclan 150 mL de una disolución de $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ de concentración 0'04 M con 50 mL de una disolución de Na_2CO_3 de concentración 0'01 M, razone si precipitará PbCO_3 .

QUÍMICA. 2019. JUNIO. EJERCICIO 6. OPCIÓN A

En diversos países la fluoración del agua de consumo humano es utilizada para prevenir la caries.

a) Si el producto de solubilidad, K_s , del CaF_2 es 10^{-10} , calcule basándose en las reacciones correspondientes la solubilidad de CaF_2 .

b) ¿Qué cantidad de NaF hay que añadir a 1 L de una disolución que contiene $20 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ de Ca^{2+} para que empiece a precipitar CaF_2 ?

Datos: masas atómicas relativas $\text{F} = 19$; $\text{Na} = 23$; $\text{Ca} = 40$.

QUÍMICA. 2019. RESERVA 3. EJERCICIO 6. OPCIÓN A

a) Se mezclan 100 mL de una disolución de nitrato de talio (TlNO_3) $4 \cdot 10^{-2}$ M con 300 mL de otra disolución de cloruro de sodio (NaCl) $8 \cdot 10^{-3}$ M. Sabiendo que el producto de solubilidad del cloruro de talio (TlCl) es $1'9 \cdot 10^{-4}$, deduzca si precipitará dicha sal en estas condiciones.

b) Calcule la solubilidad del $\text{Mg}(\text{OH})_2$ en agua pura, sabiendo que su producto de solubilidad es $3'4 \cdot 10^{-4}$.

QUÍMICA. 2020. SEPTIEMBRE. C4

UNIÓN DEL TEMA 5 CON EL TEMA 6 (ÁCIDO-BASE)

A 25°C , el producto de solubilidad del $\text{Cd}(\text{OH})_2$, es $2'5 \cdot 10^{-14}$

a) ¿Cuántos gramos de $\text{Cd}(\text{OH})_2$ pueden disolverse en 1'5 litros de agua a esa temperatura.

b) ¿Cuál será el pH de la disolución resultante?

Datos: Masas atómicas: $\text{Cd} = 112'4$; $\text{H} = 1$; $\text{O} = 16$

QUÍMICA. 2016. SEPTIEMBRE. EJERCICIO 5. OPCIÓN B