

REVISIÓN TEMA CINÉTICA Y EQUILIBRIO

Fuente: <http://emestrada.net/>

CINÉTICA QUÍMICA (18%)

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 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

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

- La unidad de la constante de velocidad es $\text{mol}^{-1} \cdot \text{L} \cdot \text{s}$
- Si se duplican las concentraciones de A y B, en igualdad de condiciones, la velocidad de la reacción será ocho veces mayor.
- Si se disminuye el volumen a la mitad, la velocidad de reacción será ocho veces mayor.

QUÍMICA. 2014. SEPTIEMBRE. EJERCICIO 3. OPCIÓN B

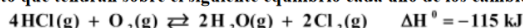
Para la reacción: $A(g) \rightarrow B(g) + C(g)$ el valor de la constante de velocidad a una cierta temperatura es $1,5 \cdot 10^{-3} \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$

- ¿Cuál es el orden de la reacción?
- ¿Cuál es la ecuación de velocidad?
- A esa misma temperatura, ¿cuál será la velocidad de la reacción cuando la concentración de A sea 0,242 M?

QUÍMICA. 2013. JUNIO. EJERCICIO 3. OPCIÓN B

PRINCIPIO DE LeCHÂTELIER (23%)

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



- Aumentar la temperatura.
- Eliminar parcialmente HCl(g).
- Añadir un catalizador.

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

En el equilibrio: $C(s) + 2\text{H}_2(g) \rightleftharpoons \text{CH}_4(g)$ $\Delta H^\circ = -75 \text{ kJ}$. Prediga, razonadamente, cómo se modificará el equilibrio cuando se realicen los siguientes cambios:

- Una disminución de la temperatura.
- La adición de C(s).
- Una disminución de la presión de H_2 , manteniendo la temperatura constante.

QUÍMICA. 2014. JUNIO. EJERCICIO 3. OPCIÓN A

Dada la reacción: $4\text{NH}_3(g) + 3\text{O}_2(g) \rightleftharpoons 2\text{N}_2(g) + 6\text{H}_2\text{O}(l)$ $\Delta H^\circ = -80,4 \text{ kJ}$. Razone:

- Cómo tendría que modificarse la temperatura para aumentar la proporción de nitrógeno molecular en la mezcla.
- Cómo influiría en el equilibrio la inyección de oxígeno molecular en el reactor en el que se encuentra la mezcla.
- Cómo tendría que modificarse la presión para aumentar la cantidad de NH_3 en la mezcla.

QUÍMICA. 2014. RESERVA 1. EJERCICIO 3. OPCIÓN A

Para la siguiente reacción en equilibrio: $2\text{BaO}_2(\text{s}) \rightleftharpoons 2\text{BaO}(\text{s}) + \text{O}_2(\text{g}) \quad \Delta H > 0$

- Escriba la expresión de las constantes de equilibrio K_c y K_p .
 - Justifique en qué sentido se desplazará el equilibrio si se eleva la temperatura.
 - Justifique cómo evoluciona el equilibrio si se eleva la presión a temperatura constante.
- QUÍMICA. 2013. RESERVA 2. EJERCICIO 3. OPCIÓN A

A 298° K se establece el siguiente equilibrio químico: $2\text{NO}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NO}_2(\text{g}) \quad \Delta H < 0$.

Razone la veracidad o falsedad de las siguientes afirmaciones:

- La relación entre K_c y K_p es $K_p = K_c \cdot R \cdot T$.
- Si se aumenta la temperatura K_c aumenta.
- El equilibrio se puede desplazar en el sentido de los productos con la adición de un catalizador adecuado.

QUÍMICA. 2013. RESERVA 3. EJERCICIO 3. OPCIÓN A

EQUILIBRIO HOMOGÉNEO (36%)

En fase gas:

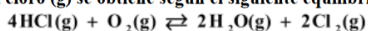
Dado el siguiente equilibrio: $\text{SO}_2(\text{g}) + \frac{1}{2}\text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{SO}_3(\text{g})$. Se introducen 128 g de SO_2 y 64 g de O_2 en un recipiente cerrado de 2 L en el que previamente se ha hecho el vacío. Se calienta la mezcla y cuando se ha alcanzado el equilibrio, 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. $R = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$.

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

QUÍMICA. 2015. RESERVA 2. 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: $R = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$.

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

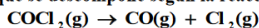
En una cámara de vacío y a 448°C se hacen reaccionar 0,5 moles de $\text{I}_2(\text{g})$ y 0,5 moles de $\text{H}_2(\text{g})$. Si la capacidad de la cámara es de 10 litros y el valor de K_c a dicha temperatura es de 50, determine para la reacción: $\text{H}_2(\text{g}) + \text{I}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{HI}(\text{g})$.

- El valor de K_p .
- Presión total y presiones parciales de cada gas en el interior de la cámara, una vez alcanzado el equilibrio.

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

QUÍMICA. 2014. RESERVA 1. EJERCICIO 6. OPCIÓN B

El fosgeno es un gas venenoso que se descompone según la reacción:



A la temperatura de 900°C el valor de la constante K_c para el proceso anterior es de 0'083. Si en un recipiente de 2 L se introducen, a la temperatura indicada, 0'4 mol de COCl_2 , calcule:

- Las concentraciones de todas las especies en equilibrio.
- El grado de disociación del fosgeno en esas condiciones.

QUÍMICA. 2014. RESERVA 2. EJERCICIO 5. OPCIÓN B

A 350°K la constante de equilibrio K_c de la reacción de descomposición del bromuro de carbonilo vale 0,205: $\text{COBr}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}(\text{g}) + \text{Br}_2(\text{g})$. Si en un recipiente de 3L se introducen 3,75 moles de bromuro de carbonilo y se calienta hasta alcanzar esa temperatura:

- ¿Cuáles son las concentraciones de todas las especies en el equilibrio?
- ¿Cuál es el grado de disociación del bromuro de carbonilo en esas condiciones?

QUÍMICA. 2013. JUNIO. EJERCICIO 6. OPCIÓN B

Una mezcla gaseosa de 1 L, constituida inicialmente por 7,94 mol de gas dihidrógeno (H_2) y 5,30 mol de gas diyodo (I_2), se calienta a 445 °C, formándose en el equilibrio 9,52 mol de yoduro de hidrógeno gaseoso.

- Calcule el valor de la constante de equilibrio K_c , a dicha temperatura.
- Si hubiésemos partido de 4 mol de gas dihidrógeno y 2 mol de gas diyodo, ¿cuántos moles de yoduro de hidrógeno gaseoso habría en el equilibrio?

QUÍMICA. 2013. RESERVA 1. EJERCICIO 5. OPCIÓN B

A 473° K y 2 atm de presión total, el PCl_5 se disocia en un 50% en PCl_3 y Cl_2 . Calcule:

- Las presiones parciales de cada gas en el equilibrio.
- Las constantes K_c y K_p .

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

QUÍMICA. 2013. SEPTIEMBRE. EJERCICIO 6. OPCIÓN A

En disolución: **VER TEMA DE TRANSFERENCIA DE PROTONES**

EQUILIBRIO HETEROGÉNEO (23%)

Sólido-gas:

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 $\text{ICl}(\text{s})$.

- ¿Cuál será la concentración de $\text{Cl}_2(\text{g})$ cuando se alcance el equilibrio?
- ¿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: $\text{I} = 127$; $\text{Cl} = 35'5$

QUÍMICA. 2015. JUNIO. EJERCICIO 5. OPCIÓN B

Para el equilibrio: $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2(\text{s}) \rightleftharpoons \text{CaCO}_3(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta H > 0$

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

Cuando el óxido de mercurio (sólido) se calienta en un recipiente cerrado en el que se ha hecho el vacío, se disocia reversiblemente en vapor de Hg y O_2 hasta alcanzar una presión total que en el equilibrio a 380°C vale 141 mmHg, según $2\text{HgO}(\text{s}) \rightleftharpoons 2\text{Hg}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g})$ Calcule:

- Las presiones parciales de cada componente en el equilibrio.
- El valor de K_p .

QUÍMICA. 2014. RESERVA 3. EJERCICIO 6. OPCIÓN A

El cianuro de amonio, a 11° C, se descompone según la reacción:

$$\text{NH}_4\text{CN}(\text{s}) \rightleftharpoons \text{NH}_3(\text{g}) + \text{HCN}(\text{g})$$

En un recipiente de 2 litros de capacidad, en el que previamente se ha hecho el vacío, se introduce una cierta cantidad de cianuro de amonio y se calienta a 11° C. Cuando se alcanza el equilibrio, la presión total es de 0,3 atm. Calcule:

- K_c y K_p .
- La masa de cianuro de amonio que se descompondrá en las condiciones anteriores.

Dato: $R = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$. Masas atómicas: $\text{N} = 14$; $\text{C} = 12$; $\text{H} = 1$

QUÍMICA. 2014. SEPTIEMBRE. EJERCICIO 6. OPCIÓN B

Se introduce una cantidad de NaHCO_3 sólido en un recipiente de 2 L a 100°C y se establece el siguiente equilibrio: $2\text{NaHCO}_3(\text{s}) \rightleftharpoons \text{Na}_2\text{CO}_3(\text{s}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) + \text{CO}_2(\text{g})$. Si el valor de K_p a esa temperatura es 0,231, calcule:

- La presión de CO_2 y los gramos de carbonato de sodio en el equilibrio.
- Las concentraciones de las especies gaseosas en el equilibrio, al añadir al equilibrio anterior 0,01 mol de gas CO_2 .

Datos: $R = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$. Masas atómicas $\text{C} = 12$; $\text{H} = 1$; $\text{O} = 16$; $\text{Na} = 23$.

QUÍMICA. 2013. RESERVA 3. EJERCICIO 6. OPCIÓN B

Sólido-líquido: **VER TEMA DE SOLUBILIDAD**