

Universidad Nacional de Cuyo - Facultad de Ingeniería

Química Aplicada

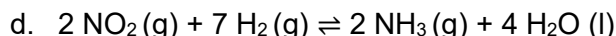
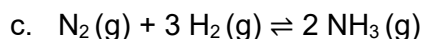
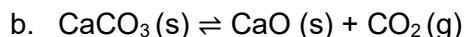
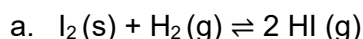
Equilibrio Químico

Profesora Adjunta: Dra. Rebeca Purpora

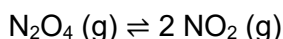
Jefe de Trabajos Prácticos: Lic. Aldana LEMOS

I. EJERCICIOS

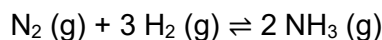
1. Para las siguientes reacciones escriba las expresiones de la constante de equilibrio:



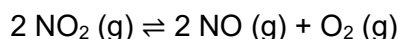
2. Un sistema en equilibrio está formado por 0,56 moles de N_2O_4 y 0,00224 moles de NO_2 en un recipiente de 0,8 L. Teniendo en cuenta la reacción involucrada calcular K_c .



3. Se coloca nitrógeno e hidrógeno gaseosos en un recipiente vacío de 5 litros a 500 °C. Cuando se establece el equilibrio se encuentran presentes 84 g de N_2 , 4,2 g de H_2 y 0,298 moles de NH_3 . Calcular K_c y K_p a 500 °C

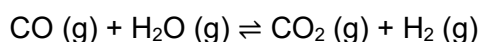


4. Al calentar dióxido de nitrógeno en un recipiente cerrado, se descompone según la siguiente reacción:



El recipiente contiene inicialmente 0,0189 mol/L de NO_2 , se lo calienta hasta 327°C y, una vez alcanzado el equilibrio, la concentración de NO_2 es de 0,0146 mol/l. Calcular K_p .

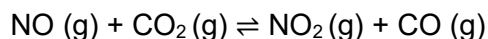
5. A 900 °C el valor de K_c es 8,25 para la siguiente reacción:



Si en un recipiente de 25 litros se mezclan 10 moles de CO y 5 moles de H_2O a 900 °C. Calcular en el equilibrio:

- Las concentraciones de todos los compuestos.
- La presión total de la mezcla.

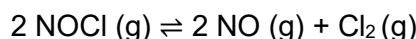
6. La constante de equilibrio, K_c , es 1,6 a 986 °C para la reacción



Un recipiente de un litro contiene inicialmente una mezcla de 0,2 moles de NO ; 0,3 moles de CO_2 ; 0,4 moles de NO_2 y 0,4 moles de CO a 986 °C.

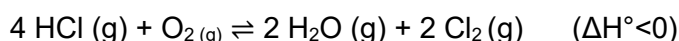
- Indicar si esta mezcla está o no en equilibrio.
- Si no estuviera en equilibrio, ¿para dónde debería desplazarse la reacción para alcanzarlo?
- ¿Cuál sería el valor de la constante en la reacción inversa?
- Si los gases reaccionan hasta alcanzar el estado de equilibrio a 986 °C, calcular las concentraciones finales.
- Calcular la presión inicial y la presión final de la mezcla gaseosa.

7. Se ha estudiado la siguiente reacción a 735 K:



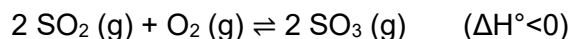
Inicialmente en un recipiente de 1 litro se introdujeron 2 moles de NOCl y una vez establecido el equilibrio se comprobó que se había disociado un 33,3 % del compuesto.

- Calcular Kc.
 - ¿Hacia dónde se desplazará la reacción para restablecer el equilibrio si se aumenta la presión?
8. Para la siguiente reacción en equilibrio:



Justificar cuál es el efecto sobre la concentración del HCl en el equilibrio en los siguientes casos:

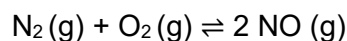
- Aumentar [O₂].
 - Disminuir [H₂O].
 - Aumentar el volumen.
 - Reducir la temperatura.
 - Añadir un gas inerte como He.
 - Introducir un catalizador.
9. Para la reacción en equilibrio:



La concentración de O₂ aumentará:

- Si se añade SO₂ (g)
- Si se disminuye la temperatura.
- Si se añade He.
- Si se aumenta el volumen del recipiente.
- Si se agrega un catalizador.

10. Dada la siguiente ecuación exotérmica:



A 25°C y 1 atm de presión, representativa de un equilibrio químico es posible afirmar que:

- La constante de equilibrio se duplica si se duplica la presión.
- La reacción se desplaza hacia la izquierda si se aumenta la temperatura.
- La reacción se desplaza hacia la izquierda si se aumenta la presión.
- Si se aumenta la temperatura, la constante de equilibrio no varía.

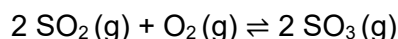
II. AUTOEVALUACIÓN

- Ordene las siguientes reacciones según su tendencia creciente a proceder hacia la formación de productos:
 - $2 \text{SO}_2 (\text{g}) + \text{O}_2 (\text{g}) \rightleftharpoons 2 \text{SO}_3 (\text{g}) \quad K_c = 8 \cdot 10^{25}$
 - $2 \text{HCl} (\text{g}) \rightleftharpoons \text{H}_2 (\text{g}) + \text{Cl}_2 (\text{g}) \quad K_c = 3,1 \cdot 10^{-17}$
 - $2 \text{HBr} (\text{g}) + \text{Cl}_2 (\text{g}) \rightleftharpoons 2 \text{HCl} (\text{g}) + \text{Br}_2 (\text{g}) \quad K_c = 6 \cdot 10^{14}$
- A $817 \text{ }^\circ\text{C}$ el $\text{CO}_2 (\text{g})$ reacciona con carbono (s) en exceso, mediante un proceso exotérmico, formando monóxido de carbono en equilibrio. En estas condiciones, se observa que existe un 80% en volumen de CO en equilibrio y una presión total en el recipiente de 3,125 atm.
 - Calcular K_p .
 - Mencionar tres procedimientos para desplazar la reacción hacia la formación de CO.

- Considere el siguiente equilibrio:

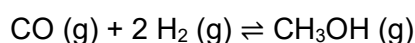


- ¿Cómo se desplaza la reacción para restablecer el equilibrio al aumentar la cantidad de carbono?
 - ¿Y al retirar monóxido de carbono?
 - ¿Y al disminuir la presión?
 - ¿Podrá formarse monóxido de carbono espontáneamente a altas temperaturas?
- En un recipiente de 5 L se introduce 1 mol de SO_2 y 1 mol de O_2 y se calienta a $727 \text{ }^\circ\text{C}$, con lo que se alcanza el equilibrio en la reacción:



Se analiza la muestra después de llegar al equilibrio y se encuentran 0,150 moles de SO_2 . Calcular:

- La cantidad de SO_3 que se forma en gramos.
 - K_c .
 - K_p .
- La preparación comercial de metanol CH_3OH , se hace a temperaturas elevadas según la siguiente reacción:



A cierta temperatura el valor de K_c es 7,3. Una mezcla en reacción contiene 0,9 moles de CH_3OH , 0,45 moles de CO y 0,45 moles de H_2 en un recipiente de 3 litros.

- Indicar si el sistema se encuentra en equilibrio.
- Si no lo está, ¿en qué dirección evolucionará para alcanzarlo?