



Universidad Veracruzana

Universidad veracruzana

QUÍMICA INORGÁNICA

CATEDRÁTICO: NIETO PENA MARÍA DE LOURDES

EJERCICIOS DE
EQUILIBRIO QUÍMICO

IQ 201

INGENIERÍA QUÍMICA

EQUIPO 3

- Gómez Alfaro Katia
- Nataren Ruiz Diana Fabiola
- Pérez Martínez Janya Haidedt
- Piña González Emily Ixmeni
- Santiago Pérez Emmanuel Isaías

1. En la siguiente reacción prediga los cambios que sucederán en equilibrio de la reacción cuando se modifican los siguientes factores:



- a) Se añade más NOBr:
Si se aumenta la concentración de los reactivos el equilibrio se va hacia la derecha, a los productos.
- b) El volumen del recipiente aumenta:
Si el volumen aumenta el área también aumenta, por lo tanto, la presión disminuye, si la presión disminuye el equilibrio favorece al lado que tenga mayor número de moles. En este caso al lado derecho, a los productos.
- c) Se agrega NO:
Si se aumenta la concentración de los productos el equilibrio se va hacia la izquierda, hacia los reactivos
- d) Se introduce un catalizador positivo:
Los catalizadores solo modifican la velocidad de una reacción mas no su equilibrio, por lo tanto, al introducir un catalizador positivo, este no afecta el equilibrio de la reacción.

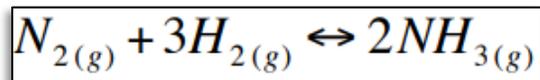
2. El trióxido de nitrógeno se descompone en NO y NO₂ por un proceso endotérmico, $\Delta H = 40.5 \text{ kJ/mol}$.



Prediga hacia dónde se desplazará el equilibrio a cuando se produzcan los siguientes cambios:

- a) Agregar más $\text{N}_2\text{O}_{3(g)}$
A mayor concentración en los reactivos, el equilibrio tiende a desplazarse hacia los productos, es decir, hacia la derecha.
- b) Añadir más $\text{NO}_{2(g)}$
A mayor concentración en los productos, el equilibrio tiende a desplazarse hacia los reactivos para compensar la reacción, es decir, se desplaza hacia la izquierda.
- c) Aumentar el volumen del recipiente de la reacción
Disminuye la presión y el equilibrio se desplaza hacia donde hay mayor cantidad de moles, en este caso, se desplaza hacia la derecha
- d) Reducir la temperatura
Al tratarse de una reacción endotérmica en la que se reduce la temperatura, la constante de equilibrio disminuye y la reacción se desplaza hacia la izquierda.

3. En un recipiente a 1000°K , tenemos NH_3 , N_2 y H_2 en equilibrio. El análisis de su contenido muestra que la concentración de $\text{NH}_3 = 0.102 \text{ M}$, la de $\text{N}_2 = 1.03$ y la de H_2 es de 1.62 M . Calcular su constante de equilibrio. Resp. $K = 2.37 \times 10^{-3}$



Datos:

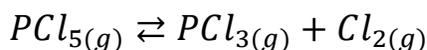
$T = 1000 \text{ }^{\circ}\text{K}$
 $\text{NH}_3 = 0.102 \text{ M}$
 $\text{N}_2 = 1.03 \text{ M}$
 $\text{H}_2 = 1.62 \text{ M}$

Procedimiento:

$$K_e = \frac{[\text{NH}_3]^2}{[\text{N}_2] * [\text{H}_2]^3}$$

$$K_e = \frac{[0.102]^2}{[1.03] * [1.62]^3} = 2.37584 \times 10^{-3}$$

4. A 500 K el PCl_5 se descompone en PCl_3 y Cl_2 , se sabe que si se introduce a esta temperatura 1 mol de PCl_5 se descompone en un 13.9% en PCl_3 y Cl_2 . Calcular la constante de equilibrio para esta reacción de descomposición.



Moles iniciales	1	-	-
Moles que reaccionan	0.139	-	-
Moles que se forman	-	0.139	0.139
Moles equilibrio	0.861	0.139	0.139
Molaridad equilibrio	0.861 M	0.139 M	0.139 M

$$K_c = \frac{[\text{Cl}_2][\text{PCl}_3]}{[\text{PCl}_5]} = \frac{[0.139][0.139]}{[0.861]} = 0.0224$$

FACTORES QUE AFECTAN EL EQUILIBRIO QUÍMICO

(INFORMACIÓN DE APOYO)

Concentración:

- A mayor concentración en los productos el equilibrio tiende a desplazarse hacia los reactivos para compensar la reacción (el equilibrio se va hacia la izquierda).
- A mayor concentración en los reactivos, el equilibrio tiende a desplazarse hacia los productos (el equilibrio se va hacia la derecha).

Presión:

- Es importante hacer notar, que la presión sólo afecta a aquellos productos o reactivos que se encuentran en fase gaseosa.
- A mayor presión, el equilibrio tenderá a irse a donde hay menor número de moles. De acuerdo con la ley general del estado gaseoso

$PV=RnT$ que implica que a mayor número de moles, mayor presión.

Temperatura:

En la temperatura se debe de considerar su entalpía (H°) :

- I Si H es positiva, la reacción es endotérmica.
- II Si H es negativa, la reacción es exotérmica

- A mayor presión, el equilibrio tenderá a irse a donde hay menor número de moles. De acuerdo con la ley general del estado gaseoso.
- Si una reacción es endotérmica, al aumentar la temperatura, el equilibrio se desplazará hacia la derecha (mayor formación de productos).
- Si una reacción es exotérmica, al aumentar la temperatura, el equilibrio se deslaza hacia la izquierda (mayor formación de reactivos).

Si una reacción es endotérmica, $\Delta H > 0$, al aumentar la temperatura aumenta la constante de equilibrio y el equilibrio se deslaza hacia la derecha (hacia la formación de productos, aumentando el numerador). En cambio, si la temperatura baja, también baja la constante de equilibrio y la reacción se deslaza hacia la izquierda.

Si una reacción es exotérmica, $\Delta H < 0$, al aumentar la temperatura disminuye la constante de equilibrio y la reacción se desplaza hacia la izquierda, mientras que si la temperatura disminuye, aumenta la constante de equilibrio y el equilibrio se desplaza hacia la derecha.

ΔH	Temperatura	Constante K_c	Desplazamiento
Endotérmica	Aumenta	Aumenta	Derecha
Endotérmica	Disminuye	Disminuye	Izquierda
Exotérmica	Aumenta	Disminuye	Izquierda
Exotérmica	Disminuye	Aumenta	Derecha