

Factores que afectan el equilibrio químico

ELIZABETH DE LA TORRE FLOREANO
JULIO CÉSAR BOTELLO POZOS
MARINA LUCIA MORALES GALICIA



...En aquellos tiempos también...

El 08-Octubre, 1850 Nacido en París Francia Henry **Le Châtelier**, fue un famoso químico reconocido por sus trabajos en Química analítica y equilibrio químico.

Le Châtelier es muy famoso por la ley del equilibrio químico emitida en 1888 bajo el principio que lleva su nombre y que se resume así:

Si un sistema químico reversible experimenta un cambio en concentración, temperatura o presión, el equilibrio del sistema se modificara en orden de minimizar dicho cambio.



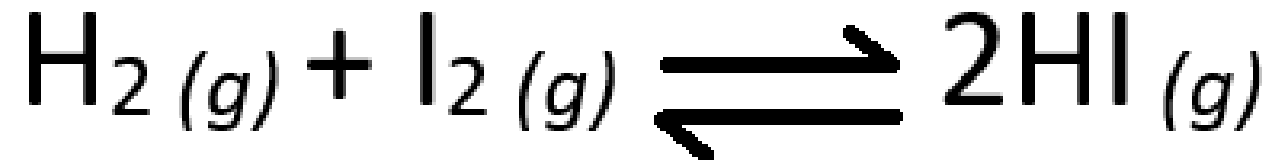
By <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=428795>



Efecto de la Concentración

Las variaciones en las concentraciones de las diversas especies que intervienen en el equilibrio químico pueden alterarlo. El **principio de Le Chatelier** explica este hecho considerando que, para un sistema en equilibrio químico, la variación de concentración de uno de los componentes constituye una fuerza.

Por ejemplo, si se adiciona H_2 al sistema en equilibrio:



(Gonzalez, M. 2010).

El equilibrio tiende a ajustarse a modo de anular el efecto del hidrógeno adicionado. Esto sucede cuando el H_2 se combina con el I_2 para formar moléculas de HI , trasladando el equilibrio hacia la derecha, esto significa que la $[HI]$ aumenta y la $[I_2]$ disminuye.

(Gonzalez, M. 2010).



[Reactivos]



El equilibrio se desplaza
hacia productos

Por el contrario si se extrae H_2 , parte del HI se descompone para sustituir lo que fue retirado.

El efecto obtenido, en este caso, es la disminución de la concentración del HI y al aumento de la concentración del I_2 y de H_2 . El equilibrio ahora se desplaza hacia el sentido de los reactivos.

(Gonzalez, M. 2010).

El equilibrio se desplaza
hacia reactivos



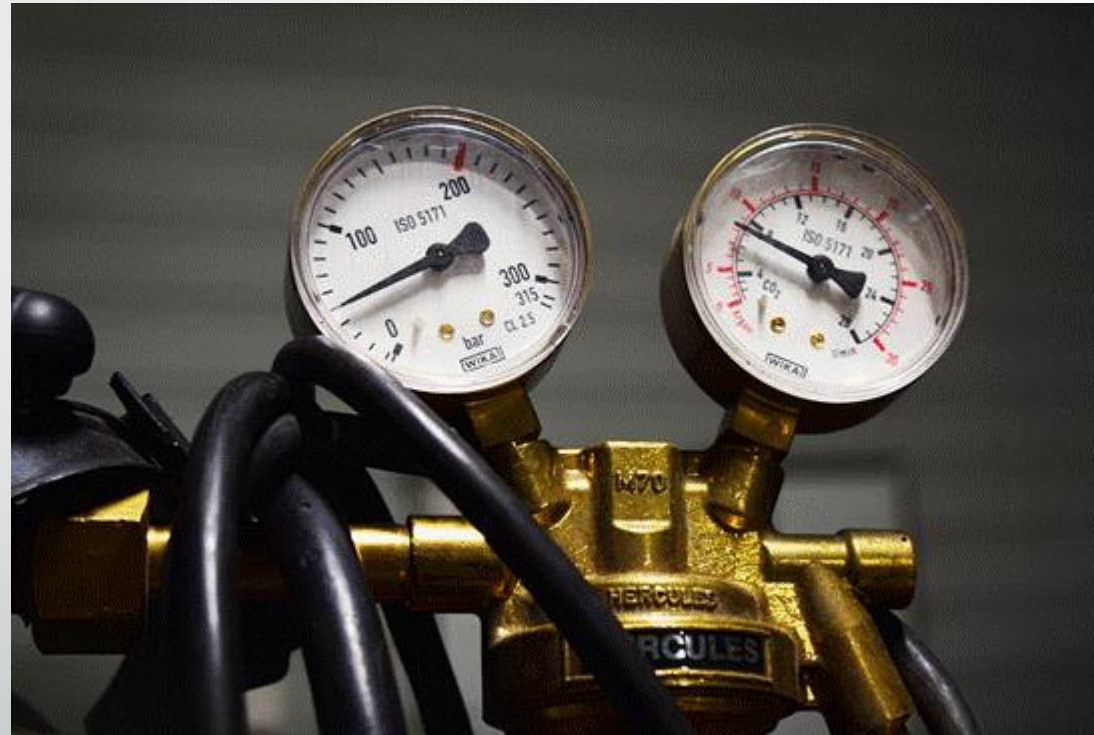
Efecto de la Presión

Los cambios de presión pueden ejercer considerable efecto sobre la posición de equilibrio, o casi ningún efecto en absoluto. Este parámetro solo afecta si en la reacción hay especies en estado gaseoso. Por ejemplo, al aumentar la presión de un sistema en que ocurre el siguiente equilibrio.



genera que la reacción se desplace para el lado con menor número de moles de gas, a fin de atenuar la elevación de la presión, es decir hacia productos.

Por otra parte, si la presión disminuye, la reacción se trasladará para el lado con mayor número de moles de gas, para ayudar a no reducir la presión, por lo tanto se desplazará hacia reactivos (Cedrón J., Landa V. & Robles, J., 2011).



<https://pixabay.com/es/gas-reductor-el-flujo-de-gas-bar-2755544/>



PRESIÓN

Equilibrio se
desplaza



**Hacia donde haya
menor número de moles
de gas**



PRESIÓN

Equilibrio se
desplaza



**Hacia donde haya
mayor número de moles
de gas**

Efecto de la Presión

Para el caso de la siguiente reacción:

Cuando disminuye la presión
el equilibrio se desplaza hacia:



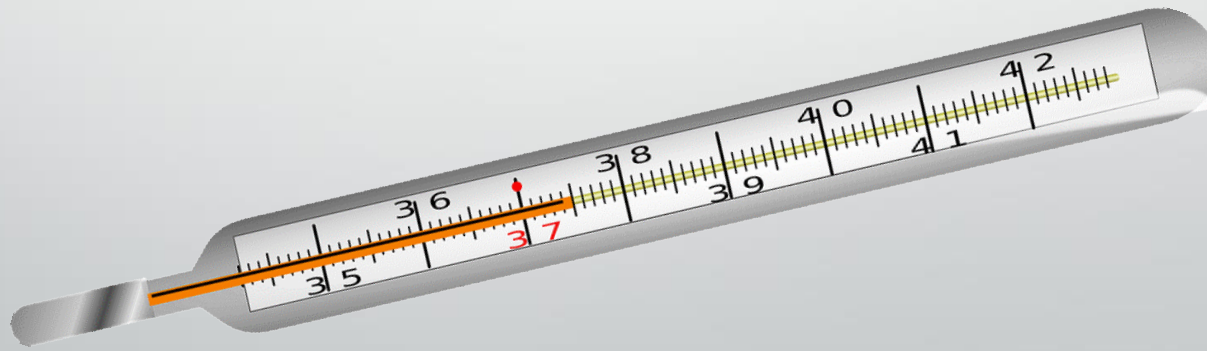
Cuando aumenta la presión
El equilibrio se desplaza hacia:



Efecto de la Temperatura

La variación de la temperatura afectará al equilibrio químico dependiendo si la reacción es:

- ❖ **Endotérmica**. Requiere calor para llevarse a cabo ($\Delta H > 0$)
- ❖ **Exotérmica**. Desprende calor al efectuarse ($\Delta H < 0$)

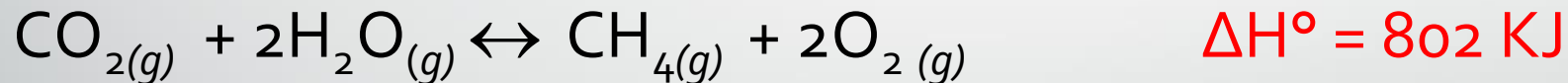


<https://pixabay.com/es/term%C3%B3metro-la-temperatura-fiebre-309120/>

Reacciones Endotérmicas

El Calor participa como un reactivo más y puede ser expresado en una ecuación química con la letra Q o definiendo la cantidad en calorías o joules adicionados al sistema, ejemplos:

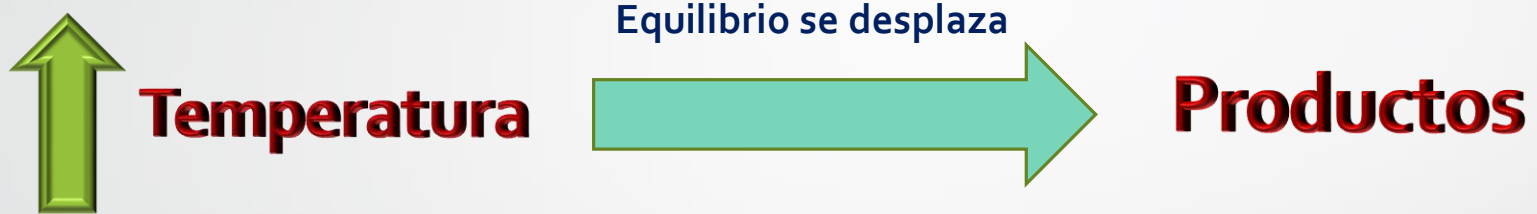
Reactivos + Q $\leftrightarrow$ Productos



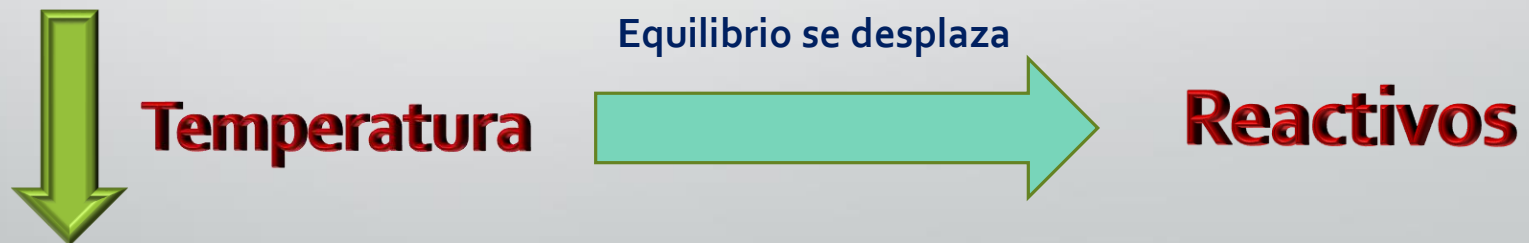
En éste tipo de reacciones, la *entalpía es positiva*, lo cual indica que el sistema pudiera absorber calor para que tal reacción se lleve a cabo.

Reacciones Endotérmicas

Si se aumenta la temperatura, el equilibrio se desplaza hacia los productos



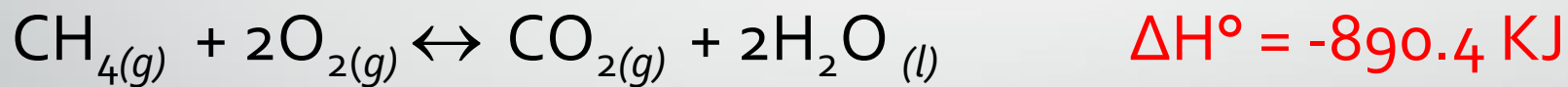
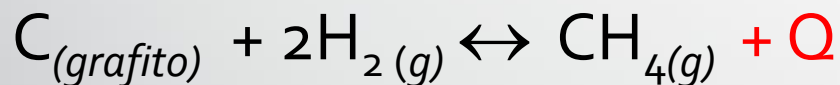
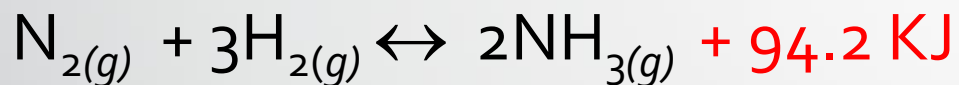
Si se disminuye la temperatura, el equilibrio se desplaza hacia los reactivos



Reacciones Exotérmicas

El Calor participa como un producto y puede ser expresado en una ecuación química con la letra Q o definiendo la cantidad en calorías o joules adicionados al sistema, ejemplos:

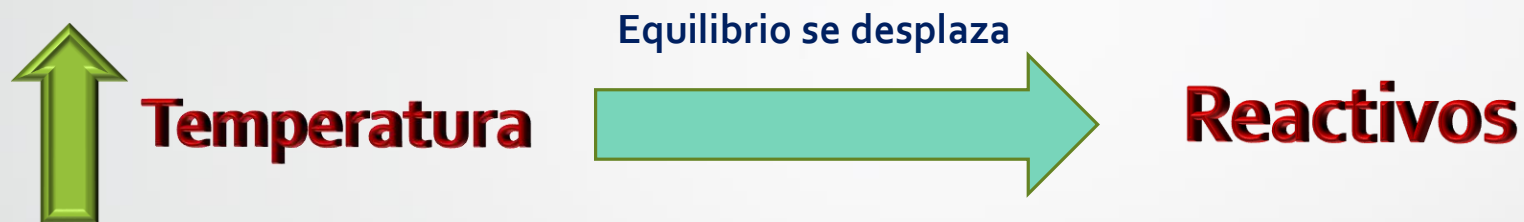
Reactivos $\leftrightarrow$ Productos + Q



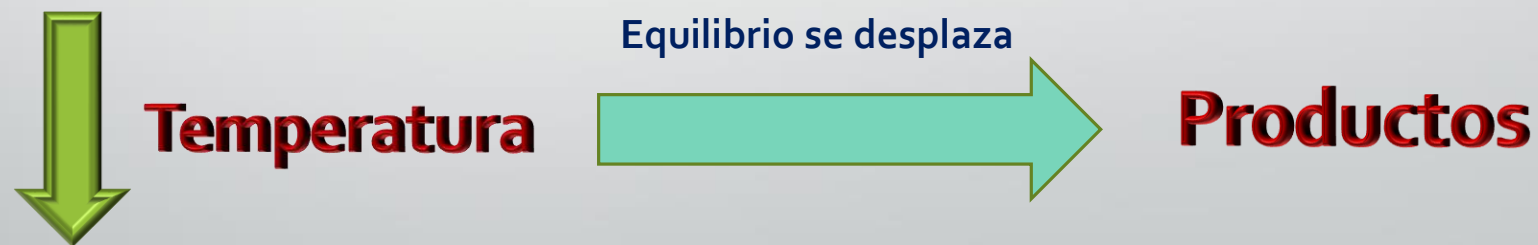
En éste tipo de reacciones, la **entalpía es negativa**, lo cual indica que el sistema libera calor para que tal reacción se lleve a cabo.

Reacciones Exotérmicas

Si se aumenta la temperatura, el equilibrio se desplaza hacia los reactivos



Si se disminuye la temperatura, el equilibrio se desplaza hacia los productos



Cuadro Resumen Principio de Le Chatelier

<i>Factor que se modifica</i>	<i>Forma en la que se modifica</i>	<i>Desplazamiento del equilibrio</i>
Concentración de los Reactivos	Aumenta Disminuye	A productos A reactivos
Concentración de los Productos	Aumenta Disminuye	A reactivos A productos
Presión	Aumenta Disminuye	A donde haya menor número de moles (gas) A donde haya mayor número de moles (gas)
Volumen	Aumenta Disminuye	A donde haya mayor número de moles A donde haya menor número de moles
Temperatura	Exotérmica Aumenta Disminuye Endotérmica Aumenta Disminuye	A reactivos A productos A productos A reactivos



Ejercicio de Práctica (1)

Para la reacción: $\text{N}_{2(g)} + 3\text{H}_{2(g)} \leftrightarrow 2\text{NH}_{3(g)}$ $\Delta H^\circ = -92 \text{ KJ}$.

¿Cómo le afectará al equilibrio cada uno de los siguientes cambios?

a) Aumento de temperatura

R= El equilibrio se desplazará hacia los reactivos

b) Aumento de la presión

R=El equilibrio se ve favorecido hacia donde hay menor número de moles; en éste caso, se desplaza hacia los productos.

c) Aumento en la concentración de NH_3

R= El equilibrio se desplaza hacia los reactivos

d) Aumento en la concentración de N_2

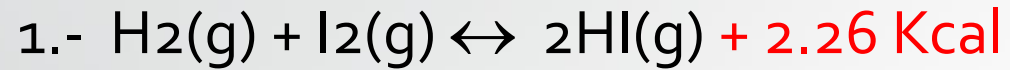
R= El equilibrio se desplaza hacia los productos

e) Adición de un catalizador

R= Se ve favorecida la formación de los productos, ya que el catalizador actúa como un reactivo más.

Ejercicio de Práctica (2)

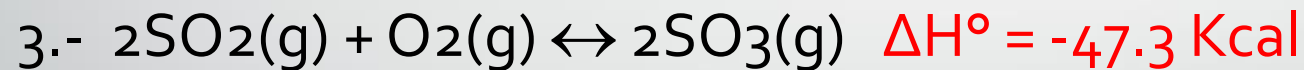
¿Cuál será el efecto que se producirá en los siguientes sistemas si se disminuye la temperatura?



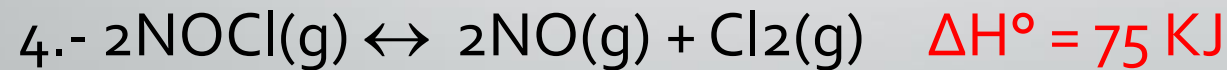
R = la reacción se ve favorecida hacia la formación del producto (HI).



R = la reacción se ve favorecida hacia la formación del reactivo (PCl₅).



R = la reacción se ve favorecida hacia la formación del producto (SO₃).



R = la reacción se ve favorecida hacia la formación del reactivo (NOCl).

Bibliografía

- Cedrón J., Landa V. & Robles, J. (2011). Principio de Le Chatelier. Consultado en abril 2017, de Química General extraído de Sitio web: <http://corinto.pucp.edu.pe/quimicageneral/contenido/32-principio-de-le-chatelier.html>