

Estudio termodinámico de la purificación de talco mediante cloración a altas temperaturas

Pablo Orosco, María del Carmen Ruiz, Fernando Túnez y Jorge González

1. Introducción

El talco es un silicato de magnesio hidratado producto de la hidratación de rocas de magnesio y la alteración de minerales como piroxeno, anfíboles y olivino.

Comúnmente el talco está acompañado de otros silicatos de magnesio y de minerales tales como la calcita, dolomita, magnesita, clorita e hierro en forma de óxidos. La presencia de estas impurezas afecta al proceso de cloración usado para purificarlo, por ello es necesario realizar un análisis termodinámico para conocer como inciden estos contaminantes cuando la muestra es calcinada en atmosfera de gas cloro. Este estudio fue realizado utilizando el software HSC chemistry for Windows versión 5.1.

2. Estudio Termodinámico

El efecto de la temperatura sobre los distintos minerales presentes en el talco industrial entre 0 y 1000°C, en atmósfera inerte y en exceso de cloro gaseoso fue investigado.

2.1 Efecto de la temperatura sobre dolomita, magnesita y calcita en atmósfera inerte

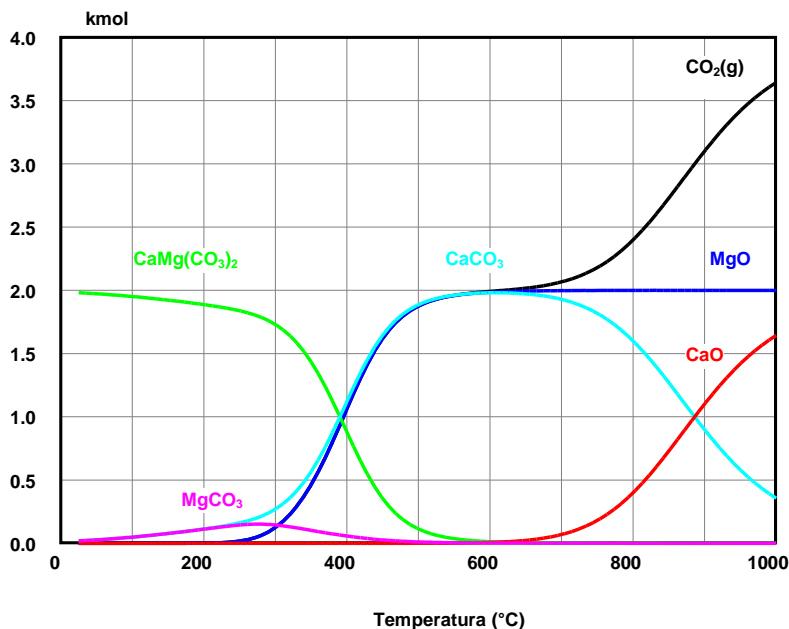


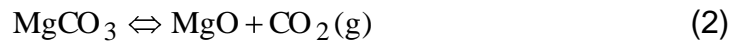
Figura 1. Calcinaación de dolomita, magnesita y calcita en atmósfera inerte

En la Figura 1 se observa que la calcita y la magnesita reaccionan entre si a bajas temperaturas formando dolomita. Ello conduce a que este mineral aumente su concentración.

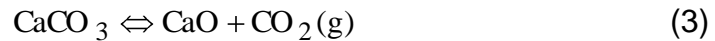


A medida que aumenta la temperatura, la reacción (1) deja de ser factible, la dolomita se descompone nuevamente en magnesita y calcita. Ello ocurre a aproximadamente 150°C.

En la Figura 1 también se aprecia que a 280°C la magnesita se descompone formando periclasa y dióxido de carbono.



Posteriormente alrededor de 700°C, la calcita se descompone produciendo lime y dióxido de carbono



2.2 Efecto de la temperatura sobre el talco en atmósfera inerte

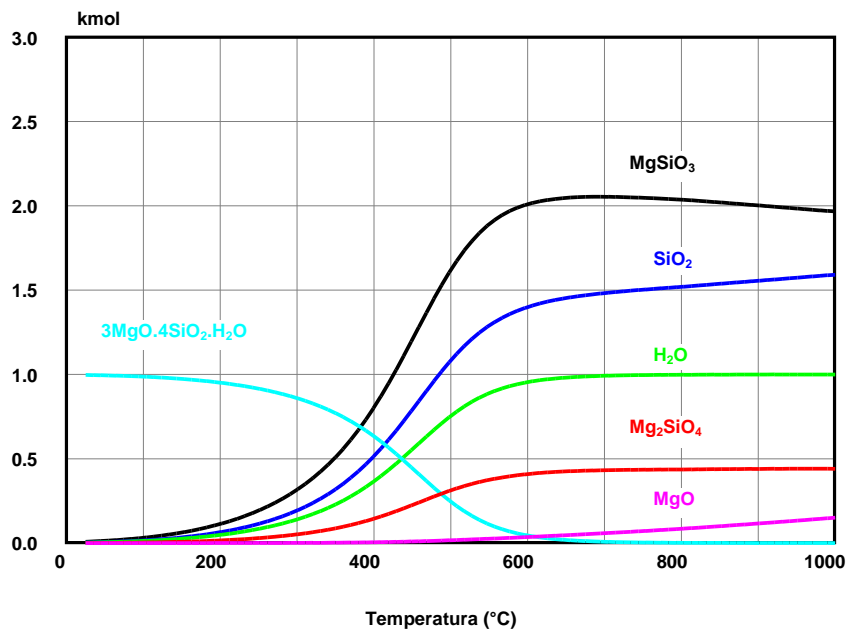
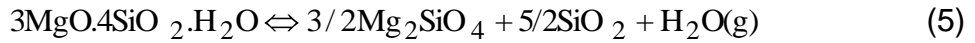


Figura 2 .Calcinación de talco en atmósfera inerte

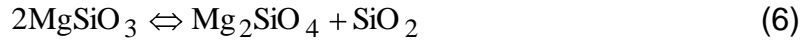
En la Figura 2 se observa que el talco recristaliza como enstatita liberando sílice y agua en forma de vapor a aproximadamente a 150°C



La posterior calcinación alrededor de 300°C lleva a la transformación en forsterita, sílice y agua



La Figura 2 además indica que la fase enstatita se descompone en forsterita y periclasa alrededor de 700 °C liberando sílice vítrea.



2.3 Efecto de la temperatura sobre el talco e impurezas en atmósfera inerte

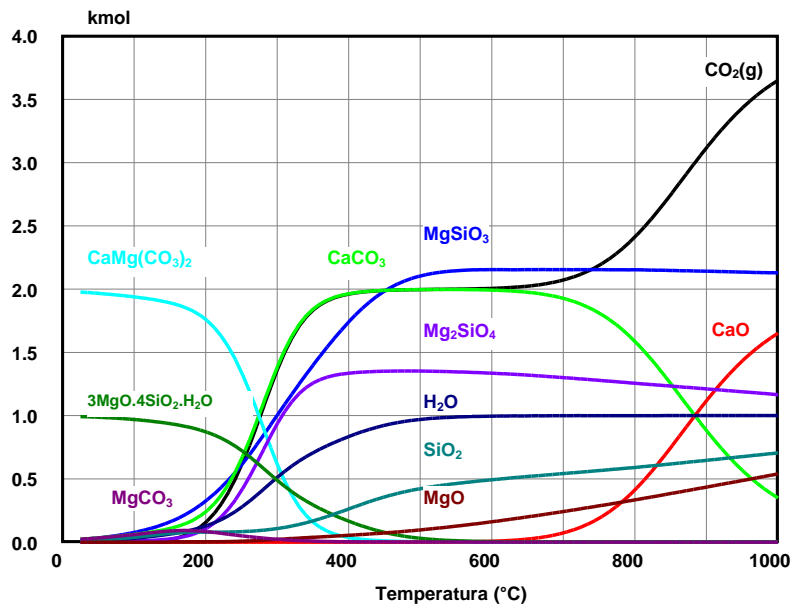
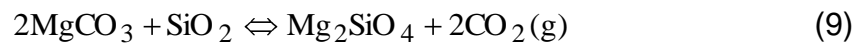


Figura 3 .Calcinación de talco e impurezas en atmósfera inerte

Los datos termodinámicos mostrados en la Figura 3, revelan que la sílice liberada durante la recristalización del talco reacciona con la magnesita para dar enstatita a 150°C y luego forsterita a 200°C.



2.4 Efecto de la temperatura sobre la dolomita, magnesita y calcita en atmósfera de cloro

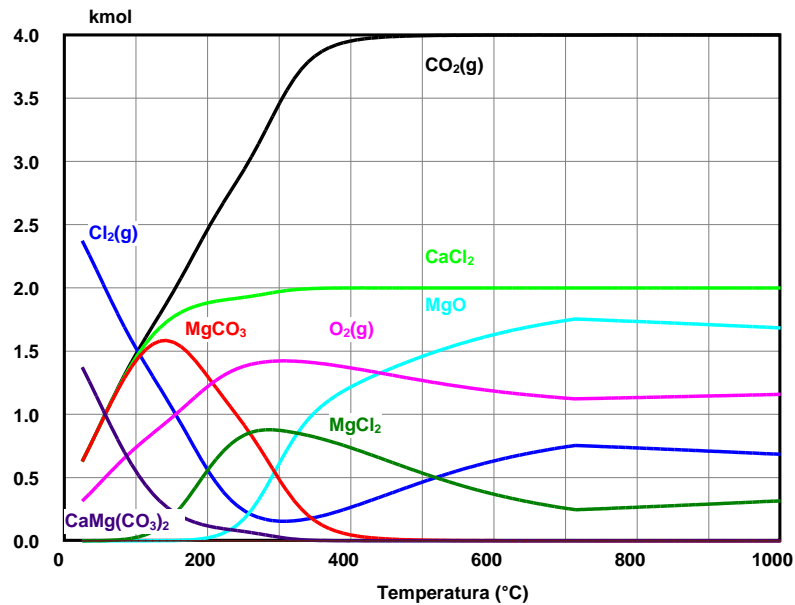
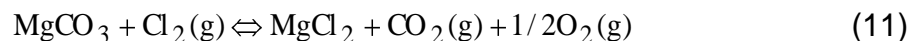


Figura 4. Calcinación de dolomita, magnesita y calcita en atmósfera de cloro

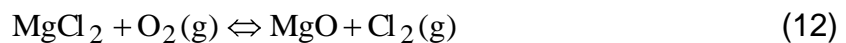
La Figura 4 permite apreciar que la magnesita reacciona fácilmente con el cloro, generando cloruro de calcio y liberando dióxido de carbono y oxígeno a muy bajas temperaturas. El cloruro permanece sin reaccionar durante todo el tratamiento térmico.



La magnesita tiende a reaccionar con el cloro a aproximadamente 120°C, dando cloruro de magnesio, dióxido de carbono y oxígeno



La presencia del oxígeno conduce a la aparición periclasa a partir del cloruro de magnesio a una temperatura próxima a 250°C, desfavoreciendo de esa manera la cloración de la magnesita.



2.5 Efecto de la temperatura sobre el óxido de hierro en atmósfera de cloro

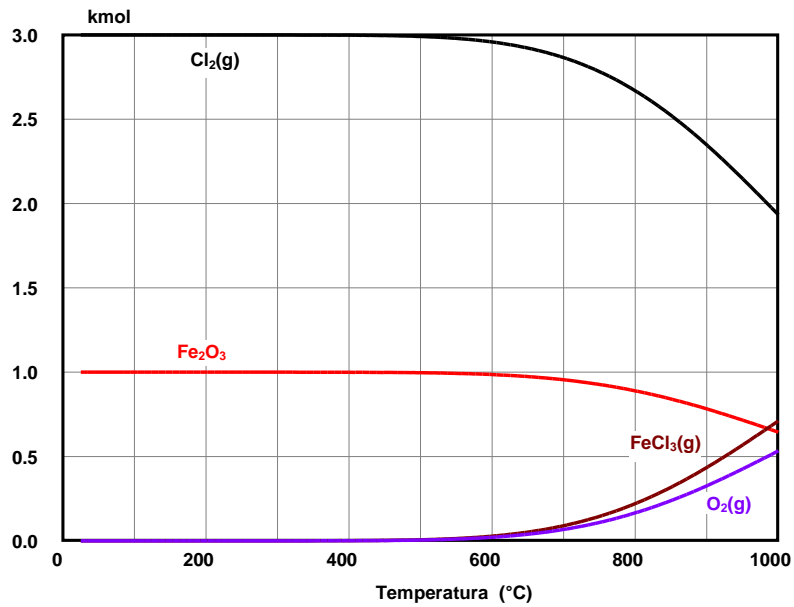
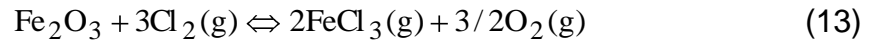


Figura 5. Calcinación del óxido de hierro en atmósfera de cloro

La Figura 5 muestra que la hematita, que es el óxido de hierro estable en el rango de temperatura estudiado, reacciona con el cloro alrededor de 650°C removiendo el hierro contenido en el talco, en forma de cloruro gaseoso y liberando oxígeno.



2.6 Efecto de la temperatura sobre el talco en atmósfera de cloro

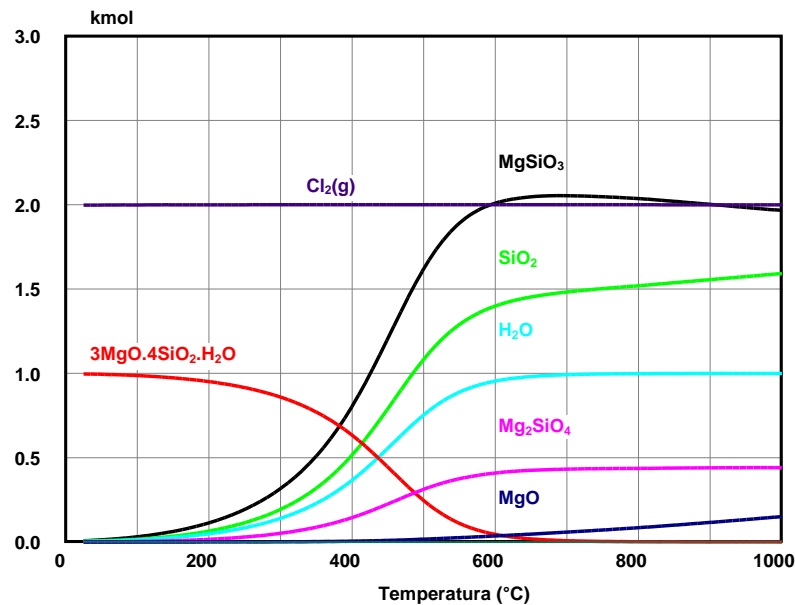


Figura 6. Calcinación de talco en atmósfera de cloro

El estudio del tratamiento térmico sobre el talco indica que este no reacciona con cloro aunque la temperatura alcance el valor al cual en se forma la periclasa a partir de la descomposición de la enstatita, ya que la reacción de cloración de la periclasa se ve desfavorecida a altas temperaturas.

Conclusiones

- ↪ El tratamiento térmico del talco en atmosfera de cloro muestra , a partir de las estimaciones termodinámicas, constituye una vía alternativa y adecuada para la eliminación de impurezas ,sin cambios significativos en los productos de la descomposición térmica del talco .Estos datos han podido se comprobados experimentalmente.
- ↪ Las predicciones termodinámicas han sido comprobadas por los ensayos experimentales realizados a distintas temperaturas y en atmosfera inerte y de gas cloro.