

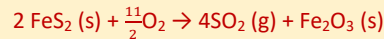
## Acción del calor en los sulfuros y sulfatos

### Acción del calor en los sulfuros.

En las arcillas podemos encontrar, como impurezas, dos tipos de sulfuros: las piritas y las calcopiritas.

Las **piritas** (FeS<sub>2</sub>) son sulfuros de hierro que se presentan en forma de cristales cúbicos y aparecen en algunos tipos de arcillas y otras materias primas que pueden formar parte en la composición de las pastas, como por ejemplo los talcos. Son materiales con una elevada cristalinidad, por lo que resultan muy difíciles de descomponer.

Las piritas se oxidan, entre 425 y 510 °C <sup>(1)</sup>, liberando SO<sub>2</sub> y formando Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> de color marrón rojizo <sup>(2)</sup>.



En calentamientos lentos y en atmósferas oxidantes esta reacción comienza a unos 425 °C, completándose prácticamente sobre los 510 °C. Si el calentamiento es rápido y la cantidad de oxígeno insuficiente, no se completa la oxidación del azufre, produciéndose diferentes reacciones.

Provocan puntos coloreados de color rojizo debido al óxido de hierro frecuentemente acompañados de pinchados o de cráteres a causa de la liberación de SO<sub>2</sub> o, en su caso la formación de un halo color verdoso debido a la reacción entre el Fe y el vidriado cálcico <sup>(3)</sup>. Casi todos los defectos producidos por las piritas pueden eliminarse molturando por debajo de 180 µm aunque las piritas son muy duras y difíciles de molturar <sup>(2)</sup>, por lo que, en ocasiones suele ser suficiente tamizar la composición en tamices de 120 µm.

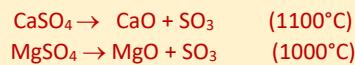
La **marcasita** tiene la misma composición química que las piritas (FeS<sub>2</sub>) y se encuentra en forma de masas fibrosas o nódulos. Se oxida fácilmente a sulfato ferroso dando una costra blanquecina sobre las arcillas crudas y secas <sup>(4)</sup>.

Las **calcopiritas** son sulfuros de hierro y cobre. Su presencia, en tamaños superiores a las 125 micras provoca pinchados con puntos de tonalidad verdosa dado que el cobre se difunde en el esmalte en mayor medida que el hierro <sup>(5)</sup>.

### Acción del calor en los sulfatos

Los sulfatos que pueden estar presentes en las arcillas son el sulfato de cal (CaSO<sub>4</sub>) y el sulfato de magnesio (MgSO<sub>4</sub>).

El **sulfato de cal** descompone a partir de los 1100°C y el sulfato de magnesio lo hace a partir de los 1000°C. Ambas reacciones ocurren con desprendimiento gaseoso de SO<sub>3</sub>:



Los sulfatos afectan al comportamiento reológico de las barbotinas aumentando su viscosidad y su tixotropía. Por otra parte, descomponen a temperaturas elevadas, en las que los esmaltes ya están fundidos, por lo que provocan [burbujas](#) y [pinchados](#) al pasar el gas desprendido a través de estos. Debe evitarse el uso de arcillas que contengan un porcentaje superior al 0,5 % de sulfatos.

### Bibliografía

- (1) SINGER, F; SINGER, S.S. "Cerámica industrial". Enciclopedia de la química industrial. Tomo 10. Pg. 251. Ed Urmo, Bilbao, 1976.
- (2) AMORÓS ALBARO, J.L. et al. "Defectos de fabricación de pavimentos y revestimientos cerámicos". Pgs. 53-55. AICE-ITCE. Conselleria d'Industria de la Generalitat Valenciana. València, 1991.
- (3) INSTITUTO DE TECNOLOGÍA CERÁMICA (ITC). "Curso de defectos de fabricación en baldosas cerámicas" Universitat Jaume I (UJI). Castellón, Septiembre 2003.
- (4) ENRIQUE NAVARRO, J.E.; AMORÓS ALBARO. "Tecnología cerámica. Vol. 1. Introducción a la tecnología cerámica. Materias primas cerámicas". Pg. 56. Universidad de Valencia. València, 1985.
- (5) BIFFI, G. "Difetti di fabbricazione delle piastrelle". Pg. 63. Faenza Editrice. Faenza, 1987.