

Acción del calor en los carbonatos

Carbonatos y materias primas que incorporan carbonatos, empleados para el soporte cerámico

Algunas de las arcillas que se emplean en composiciones para el soporte contienen carbonatos en cantidades variables. En algunas arcillas pueden estar presentes incluso de manera significativa. Estas arcillas se denominan arcillas calcáreas. El efecto de los carbonatos en las composiciones de pastas es tan importante que hace que las arcillas de uso cerámico se clasifiquen frecuentemente según su contenido en ⁽¹⁾:

- **Arcillas de contenidos en carbonatos bajos** (entre 0 y 4%). Casi todas las arcillas de cocción blanca y muchas arcillas rojas que se emplean en materiales refractarios y gres.
- **Arcillas de contenidos en carbonatos intermedios** (entre el 4 y el 10 %).
- **Arcillas de contenidos en carbonatos altos** (superiores al 10 %). Estas arcillas suelen formar parte de composiciones de materiales porosos.

Algunas composiciones necesitan una cantidad determinada de carbonatos. Lo más económico es introducir los carbonatos necesarios mediante arcillas con contenidos medios o altos de carbonatos. Si esto no es posible, como por ejemplo en muchas composiciones de pasta blanca, se emplean los carbonatos como materia prima adicionada al molino. Tanto en un caso como en el otro, los carbonatos presentes en las composiciones de pastas cerámicas son:

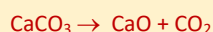
- Carbonato cálcico (CaCO_3).
- Carbonato magnésico (MgCO_3).
- Dolomita ($\text{CaO}\cdot\text{MgO}\cdot 2\text{SiO}_2$).

Acción del calor en los carbonatos.

Los carbonatos presentan reacciones de descomposición a diferentes temperaturas con desprendimiento de CO_2 .

Carbonato cálcico.

El carbonato cálcico comienza a descomponer sobre los 600 °C, alcanzando el pico endotérmico en las curvas ATD sobre los 790 °C ⁽²⁾, de acuerdo con la siguiente reacción:



El final de la desgasificación puede prolongarse incluso hasta los 1050 °C, dependiente de la velocidad de calentamiento ⁽³⁾. Por tanto, el intervalo de temperatura en el que se produce la descomposición depende de la concentración de CO_2 de la atmósfera del horno en contacto con las partículas, de la velocidad de calentamiento, de su grado de cristalinidad y de su distribución granulométrica ⁽²⁾. Cuando las **partículas** de carbonato son **pequeñas** la reacción suele ser completa y el óxido de calcio resultante reacciona posteriormente con otros componentes de la pasta para dar silicoaluminatos de calcio como son:

Pseudowollastonita	$\text{CaO}\cdot\text{SiO}_2$
Gelenita	$2\text{CaO}\cdot\text{Al}_2\text{O}_3\cdot\text{SiO}_2$
Anortita	$\text{CaO}\cdot\text{Al}_2\text{O}_3\cdot 2\text{SiO}_2$

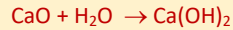
Estas fases forman un almacén cristalino que da a los soportes cocidos una mayor estabilidad dimensional y una baja reactividad con el agua, lo que hace que su expansión por humedad sea baja.

A medida que se continúa calentando, a temperaturas superiores a 1100 °C comienza la fusión progresiva de las fases cristalinas y la sinterización de la pieza debido a la fase líquida desarrollada, rica en Ca^{2+} .

La presencia de carbonato cálcico en las pastas cerámicas permite mantener en los productos cocidos una porosidad elevada y con poca variación, en un intervalo amplio de temperaturas. Por el mismo motivo, la contracción lineal en dicho rango de temperaturas se mantendrá estable en valores bajos.

A temperaturas superiores a 1100 °C forma una fase vítrea de muy baja viscosidad.

Si las **partículas son de mayor tamaño**, la reacción de descomposición puede ser incompleta o puede también suceder que el CaO no reaccione completamente quedando un núcleo de CaO sin reaccionar que posteriormente se hidrate:



El hidróxido de cal se forma con una reacción fuertemente exotérmica (con desprendimiento de calor) que hace que, si el grano de carbonato ocupaba una posición próxima a la superficie, se desprenda parte del soporte y quede a la vista el grano de hidróxido de cal formado. Este defecto se conoce como "**caliche**" (figura 1).

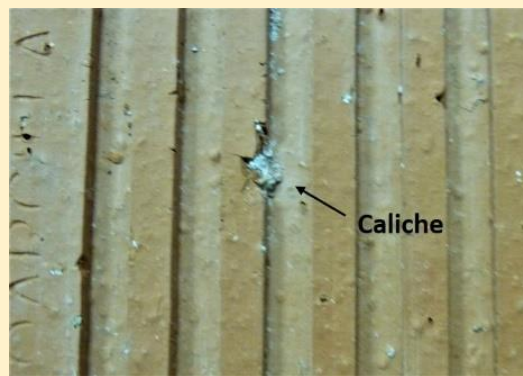
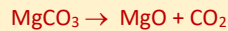


Figura 1. Caliche. Fotografía: Rafa Galindo.

Carbonato de magnesio.

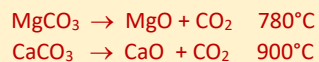
El carbonato magnésico descompone, sobre los 780 °C, de acuerdo con la siguiente reacción:



El MgO formado, puede reaccionar a su vez con otros componentes de la pasta para formar dióxido (CaO.MgO.2SiO₂).

Dolomita.

La dolomita es un carbonato doble de calcio y magnesio, por lo que experimenta una doble descomposición que puede situarse sobre los 780°C y sobre los 900°C.



La temperatura de descomposición de los carbonatos puede variar en función de la naturaleza, grado de cristalinidad y tamaño de partícula del carbonato, de forma que en carbonatos de elevada cristalinidad la temperatura de descomposición es sensiblemente superior a la de aquellas especies en que el carbonato se encuentra más degradado.

Bibliografía

- (1) BARBA, A; et al. "Materias primas para la fabricación de soportes de baldosas cerámicas". 2ª Ed. ITC-AICE. Castelló. 2002.
- (2) GARCÍA TEN, F.J. "Descomposición durante la cocción del carbonato cálcico contenido en el soporte crudo de los azulejos". (Tesis Doctoral). Universitat Jaume I de Castelló. Escuela Superior de Tecnología y Ciencias experimentales, 2005. Disponible en <https://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/10387/garcia4.pdf?sequence=1> [Consulta 7/04/2020].
- (3) IBÁÑEZ, A. SANDOVAL, F. "La cocción rápida" Bol. Soc. Esp. Cerám. Vidrio, 35 [6] Pgs.433-438. 1996. Disponible en <http://boletines.secv.es/upload/199635433.pdf> [Consulta 8/04/2020]