



## EFFECTO DE LA GIBBSITA EN LA SÍNTESIS DE CEMENTO REFRACTARIO DE ALTA ALÚMINA CON FASE ESPINELA GENERADA IN-SITU

María C. Grasselli\*, Araceli E. Lavat, Ruth F. Retta y Luis G. Gomes Pereira

CIFICEN (UNCPBA-CICPBA-CONICET), Facultad de Ingeniería UNCPBA,  
Av. Del Valle 5737, B7400JWI Olavarría, Argentina

\*Correo Electrónico (autor de contacto): [cgrassel@fio.unicen.edu.ar](mailto:cgrassel@fio.unicen.edu.ar)

### RESUMEN

La utilización de materiales aluminosos conteniendo espinela ( $MgAl_2O_4$ ) ha mejorado la vida útil de recubrimientos refractarios industriales y la calidad del producto obtenido. Se han llevado a cabo numerosas investigaciones orientadas a obtener vías de síntesis más económicas empleando materias primas naturales.

Dado el interés en aumentar la explotación de las dolomitas argentinas, en trabajos previos se han empleado como materia prima junto a polimorfos de alúmina para sintetizar cementos refractarios con fase espinela generada in-situ. Estas investigaciones mostraron que la  $\gamma-Al_2O_3$ , obtenida por descomposición térmica de gibbsita, favorece la obtención del cemento a menor temperatura que la  $\alpha-Al_2O_3$  [1].

En este trabajo se presentan estudios realizados a fin de determinar el efecto de la gibbsita sin deshidroxilar como materia prima para sintetizar dichos cementos.

Los materiales se prepararon por reacción en fase sólida a alta temperatura de una mezcla de gibbsita-dolomita, con 38% p/p de este último mineral. Se aplicaron en forma complementaria las técnicas DRX y FTIR para la caracterización mineralógica de las materias primas y el seguimiento de los cambios termoquímicos y estructurales que tienen lugar durante la cocción.

El estudio permitió establecer que la transformación de la gibbsita en esta mezcla reactiva sigue la secuencia: gibbsita  $\rightarrow \chi \rightarrow \kappa \rightarrow \alpha-Al_2O_3$  [2]. El cemento logrado a 1550 °C está constituido principalmente por  $MgAl_2O_4$ ,  $CaAl_2O_4$  (CA) y  $CaAl_4O_7$  ( $CA_2$ ). Si bien esta composición coincide con la obtenida en trabajos previos partiendo de  $\alpha$ - o  $\gamma-Al_2O_3$  [1], las reacciones intermedias y la sinterización se llevaron a cabo a temperaturas superiores a las observadas para ambos polimorfos. Las diferencias estructurales entre las fases principales del cemento y las alúminas de transición  $\chi$  y  $\kappa$  [1-3] justifican estos resultados e indican la conveniencia de deshidroxilar la gibbsita a  $\gamma-Al_2O_3$ , antes de mezclarla con la dolomita, disminuyendo así el consumo energético al preparar estos cementos.

### ABSTRACT

The use of aluminous refractory materials containing  $MgAl_2O_4$ -spinel has improved the service life of industrial refractory coatings and the products quality. Many research have been conducted to obtain more economic synthesis routes using natural raw materials

Considering the increasing interest in the exploitation of this mineral in Argentina, it was employed in previous works to synthesize  $MgAl_2O_4$ -spinel-containing refractory cements using polymorphs of alumina. These investigations showed that the  $\gamma-Al_2O_3$ , obtained by thermal decomposition of gibbsite, favors the cement production at lower temperature than the  $\alpha-Al_2O_3$  [1].

This study was performed in order to determine the effect of using gibbsite without dehydration, as raw material for preparing the mentioned cements.

The materials were synthesized by solid phase reaction at high temperature from a mixture of gibbsite-dolomite containing 38% w/w of dolomite. The XRD and FTIR techniques were applied, in a complementary

way, in order to carry out the mineralogical characterization of raw materials, as well as to establish the thermal and structural changes that occur during firing.

The results obtained in this study allow to state that the transformation of gibbsite in this reaction mixture follows the sequence: gibbsite  $\rightarrow \chi \rightarrow \kappa \rightarrow \alpha\text{-Al}_2\text{O}_3$  [2]. The cement obtained at 1550 ° C is mainly composed by  $\text{MgAl}_2\text{O}_4$ ,  $\text{CaAl}_2\text{O}_4$  (CA) and  $\text{CaAl}_4\text{O}_7$  ( $\text{CA}_2$ ). This composition is in accordance with that obtained in previous work, starting from  $\alpha$ - or  $\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$ . However the intermediate reactions, as well as the sintering process, took place at higher temperatures than those observed for both polymorphs [1]. The differences in the structure between the main phases of cement and the transition alumina  $\chi$  and  $\kappa$  explained this fact [1-3]. It also suggests the advantage of converting the gibbsite to  $\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$  before mixing it with dolomite, in order to reduce consumption energy in preparing these cements.

## REFERENCIAS

1. A. E. Lavat, M. C. Grasselli, E. Giuliadori Lovecchio, "Effect of  $\alpha$  and  $\gamma$  polymorphs of alumina on the preparation of  $\text{MgAl}_2\text{O}_4$  spinel containing refractory cements", *Ceramics International*, Vol. 36 (2010), p. 15–21.
2. B. Whittington, D. Ilievski, "Determination of the gibbsite dehydration reaction pathway at conditions relevant to Bayer refineries", *Chemical Engineering Journal*, Vol. 98 (2004), p. 89–97.
3. H. Wang, B. Xu, P. Smith, M. Davies, L. DeSilva, Ch. Wingate, "Kinetic modelling of gibbsite dehydration/amorphization in the temperature range 823–923K", *Journal of Physics and Chemistry of Solids*, Vol. 67 (2006), p. 2567–2582.

**TÓPICO DEL CONGRESO O SIMPOSIO:** T10

**PRESENTACIÓN:** P (poster)