

CEMENTO REFRACTARIO DE LIGA MgO:H₃PO₄. I: Relación molar 3:4 y 3:2

Nora Hipedinger

CETMIC: Centro de Tecnología de Recursos Minerales y Cerámica,
Camino Centenario y 506, (1897) M.B.Gonnet, La Plata, Argentina.
Dto. Construcciones, Fac. Ingeniería, Universidad Nacional de La Plata,
115 y 48, (1900) La Plata, Argentina.
E-mail: norahipe@ing.unlp.edu.ar

Introducción

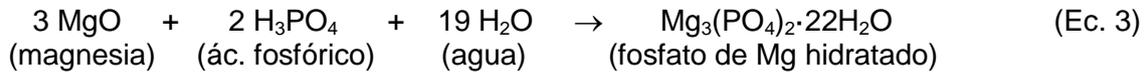
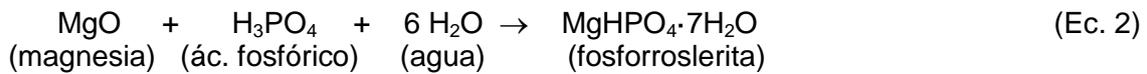
Los cementos de liga química magnesia-fosfato (conocidos como MPC: magnesia-phosphate cement) se caracterizan por fraguar en pocos minutos a temperatura ambiente y por el rápido desarrollo de resistencia. Estos cementos son principalmente usados para reparaciones de estructuras de hormigón dañadas, que necesitan volver a estar en servicio en pocas horas (carreteras, puentes, muelles, pistas de aterrizaje, pisos industriales, sellado de perforaciones, etc.) [1]. Debido al alto punto de fusión de algunos fosfatos, esta liga también puede usarse en productos refractarios [2].

En este trabajo se preparó un precursor de cordierita (2MgO·2Al₂O₃·5SiO₂) empleando la liga magnesia-ácido fosfórico y se estudió como afectaba la variación de sus proporciones en el desarrollo de las fases, en el tiempo de fraguado y en la resistencia a la compresión. Este cemento refractario puede ser empleado tanto para la conformación de piezas individuales como para reparaciones en servicio. Luego, por calentamiento, se generan las fases cordierita-mullita produciendo un material de buenas propiedades termomecánicas y elevada resistencia al choque térmico.

Experimental

Los precursores se prepararon a partir de una mezcla de microsílíce (Elkem Materials Inc., EMS 965), alúmina calcinada (α -Al₂O₃, Alcan, S3G) y magnesia calcinada a muerte (MgO 93,3%, tamaño de partícula < 75 μ m y superficie específica BET de 0,35 m² g⁻¹), en la proporción estequiométrica de la cordierita (SiO₂:51,4%; Al₂O₃:34,9% y MgO:13,7%). Estos sólidos fueron mezclados a temperatura ambiente (20 °C) con una solución acuosa de ácido fosfórico (H₃PO₄ 85%, densidad 1,70 g cm⁻³, Cicarelli). Se emplearon relaciones molares magnesia:ácido fosfórico de 3:4 y 3:2. La relación agua:sólidos fue de 0,49 en peso. Los diagramas de Rayos X (DRX) se realizaron en un equipo Philips PW-3710 con radiación Cu-K α . El tiempo de fraguado de las pastas fue medido con la aguja de Vicat tomando lecturas cada 1 ó 2 min. La resistencia mecánica a la compresión fue medida en un equipo J.J.Lloyd Instruments Limited, tipo T22K, en probetas cilíndricas a un día de su preparación.

compuesto no identificado como el amorfo son probablemente fosfatos ácidos de magnesio hidratados, del tipo $\text{MgHPO}_4 \cdot n\text{H}_2\text{O}$.



La Tabla 1 muestra que el cemento con relación molar $\text{MgO}:\text{H}_3\text{PO}_4$ 3:2 fraguó rápidamente a temperatura ambiente (13 minutos). Su resistencia mecánica no fue demasiado elevada (1,7 MPa) pero suficiente para las tareas de desmolde y manipulación de las piezas en verde (crudas). Por lo observado se considera que es necesario que queden granos de magnesia residual (sin reaccionar) para que actúen como núcleos (agregado fino o relleno) de la fase cementicia, resultando así un producto en el cual las partículas de magnesia están embebidas en una matriz de hidratos.

Conclusiones

Los precursores de cordierita con relación $\text{MgO}:\text{H}_3\text{PO}_4$ 3:2 fraguaron a temperatura ambiente en pocos minutos y en su composición había diversos fosfatos de magnesio hidratados (amorfo y cristalino) y un exceso de MgO sin reaccionar. La resistencia a la compresión es adecuada para este tipo de materiales, antes de ser calcinados. El precursor con relación $\text{MgO}:\text{H}_3\text{PO}_4$ 3:4 no fraguó.

Referencias

1. J.Sharp and H.Winbow, "Magnesia-phosphate cements"; Cement Research Progress, Am.Ceram.Soc., (1989), 233-264.
2. N.E.Hipedinger, "Liga química magnesia-fosfato. Desarrollo y aplicación en cementos y hormigones refractarios"; 2007, Tesis Doctoral, Fac.Ingeniería, Universidad Nacional de La Plata.