

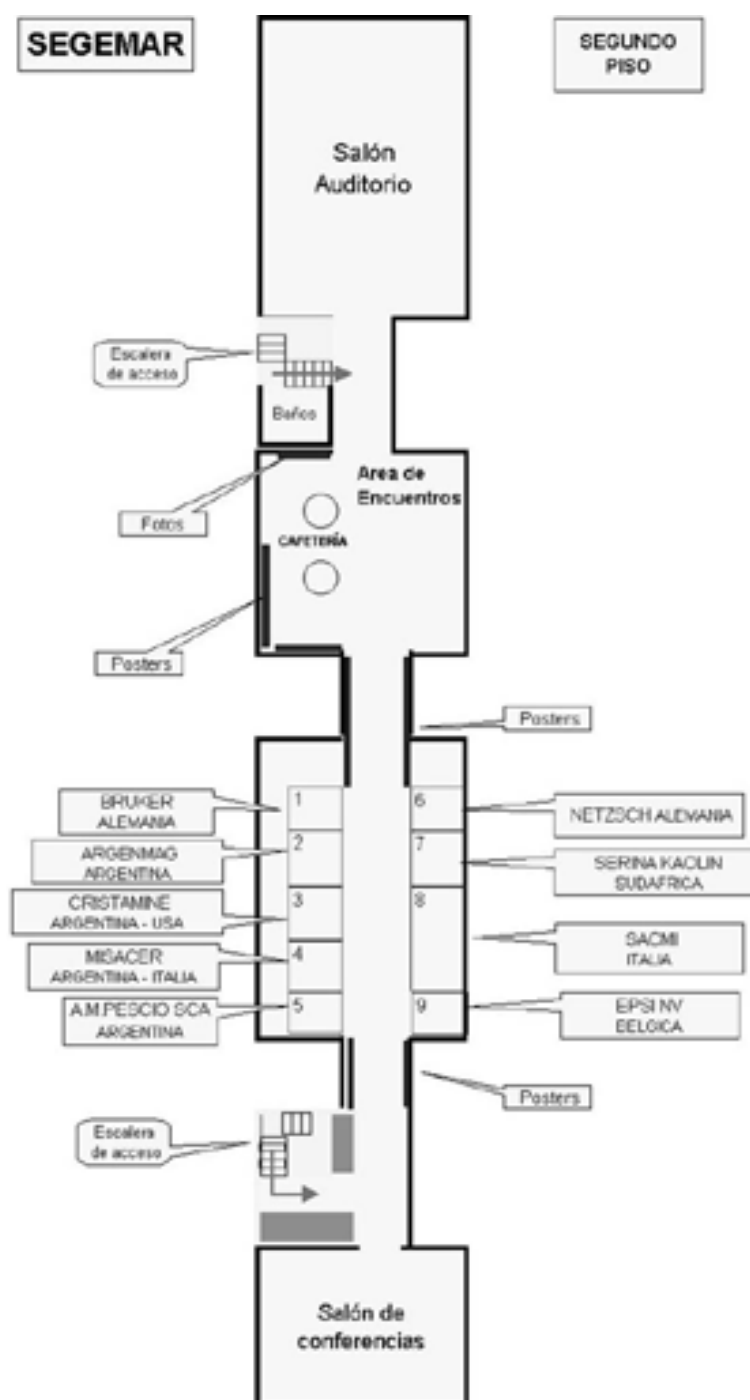
X Congreso Argentino e Internacional de Cerámica, Vidrio y Refractarios y V Congreso de Cerámica del Mercosur



EXPOSICIÓN DE MÁQUINAS, EQUIPOS E INSUMOS

18, 19 y 20 de septiembre de 2000

Parque Tecnológico Miguelete, INTI, Av. General Paz y Av. de los Constituyentes, San Martín



Organiza

Asociación Técnica Argentina de Cerámica - ATAC

Auspicia

Servicio Geológico Minero Argentino - SEGEMAR

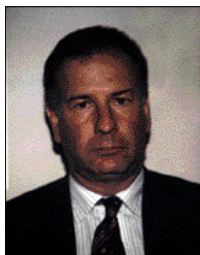
Patrocinan

Sacmi Impianti S.A.
LOSA Ladrillos Olavarría S.A.

Colaboran

Porcelanas Tsuji
Faiart Argentina S.A.
Cámara Argentina de Fabricantes de Vidrio - CAFAVI

Convocamos :



A todos los colegas ceramistas,

Ya sean fabricantes de productos para la industria, proveedores de materias primas o maquinarias, a los científicos y profesionales, al comercio, a la prensa especializada, al X Congreso Argentino e Internacional y V del Mercosur de Cerámica, Vidrio y Refractarios .

contactos profesionales y amistades .

Los esperamos a todos, empresarios, profesionales y técnicos, colegas, a este NUESTRO CONGRESO, culminación de un año fructífero en eventos científicos y tecnológicos .

Será un gran éxito

Ha llegado el ansiado momento. Hemos trabajado duro para su concreción , y estamos seguros que Ud. lo merece .

Porque es para Ud., estimado con-socio de A.T.A.C.

Aprovéchelo, obtenga beneficios en conocimientos,

Ing  gella
Presidente A.T.A.C.

Comisión Científico - Tecnológica

Dr. Esteban Aglietti	CETMIC
Dr. Miguel Audero	CNEA-CAC
Dr. Roberto Caligaris	U.T.N. SAN NICOLAS
Dr. Oscar De Sanctis	U. NAC. DE ROSARIO
Dr. Eduardo Domínguez	U. NAC. DEL SUR
Dr. Daniel Esparza	CNEA-CAB
Ing. J.Carlos Factorovich	PIEDRA GRANDE S.A
Ing. Liliana Fraigi	INTI
Ing. R. Fernández Dossi	FERRUM S.A.
Ing. Jorge Lateana	CER. SAN LORENZO
Lic. J.Carlos Magoc	ZANON S.A.C.I. y M.
Dr. Eduardo Mari	SEGEMAR-INTEMIN
Ing. Andrés Pinto	SEGEMAR -INTEMIN
Dr. José Porto López	INTEMA
Dra. Elizabeth Reca W.	CITEFA-PRINSO
Dra. Natalia Rossi	PALMAR S.A.
Lic. Carlos Solier	SEGEMAR-INTEMIN
Ing. Carlos Villarejo	RIGOLLEAU S.A.
Sr. Zelik Zaretsky	ASESOR

La Asociación Técnica Argentina de Cerámica realiza su X Congreso en Buenos Aires, con el auspicio del Servicio Geológico Minero Argentino - SEGEMAR -.

Tanto el Congreso como la Exposición se realizarán en el Parque Tecnológico Miguelete, donde se hallan instalados los distintos centros del Instituto de Tecnología Minera - INTEMIN – y del Instituto Nacional de Tecnología Industrial - INTI - ubicados sobre la Av. General Paz y Av. De los Constituyentes, a sólo 20 minutos de la zona céntrica de Buenos Aires.

La elección del lugar donde se realizarán estos eventos, tuvo en cuenta principalmente la infraestructura disponible en el INTEMIN y lo estratégico del lugar, si se considera la facilidad de acceso por la autopista y la gran comodidad que existe para el estacionamiento automotor.

OBJETIVOS

El objetivo del Congreso es analizar las novedades científicas y tecnológicas en los campos de la cerámica, el vidrio y el refractario

Para lograrlo se reunirán durante tres días los principales fabricantes mundiales de máquinas, instalaciones e insumos para la producción, con los productores de Argentina y del Mercosur a fin de presentar y debatir acerca de las más recientes innovaciones tecnológicas.

También contaremos con la presencia de prestigiosos científicos y tecnólogos, tanto de nuestro país como del extranjero que aportarán sus conocimientos en diversas conferencias. Un aporte importante lo constituyen los trabajos de investigación que se presentarán por parte de profesionales del medio local y extranjero.

TEMÁTICA A TRATAR

La temática central de congreso estará referida a temas de carácter marcadamente tecnológico como son:

- _ Materias primas
- _ Técnicas Instrumentales
- _ Refractarios

- _ Cerámica Roja
- _ Pastas
- _ Esmaltes, fritas y pigmentos
- _ Propiedades tecnológicas
- _ Materiales Vítreos
- _ Plantas, equipamientos y procesos industriales
- _ Materiales cerámicos avanzados
- _ Solgel
- _ Reciclado de residuos industriales
- _ Gestión ambiental

Además, se expondrán otros temas generales asociados, tales como el medio ambiente, la energía y el reciclado de materiales.

ACTIVIDADES

En el congreso se realizarán tres tipos de actividades:

1. Conferencias generales

Estarán a cargo de profesionales del sector, de prestigio internacional. Desarrollarán temas actuales de interés general. Las conferencias serán de un lapso de tiempo para intercambiar opiniones y/o formular preguntas.

2. Exposición oral de los trabajos de investigación

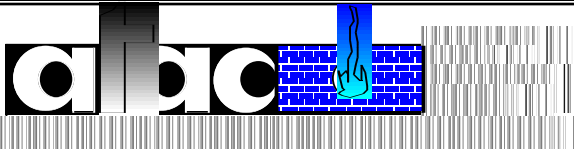
Los autores de los trabajos expondrán durante 20 minutos, con otros 10 para responder preguntas sobre los mismos.

Las exposiciones se agruparán en dos temas: Cerámicas tradicionales y Cerámicas avanzadas.

3. Exposición en forma de posters

Se presentarán los diferentes temas propuestos en formatos modulares que se expondrán de manera permanente durante todo el congreso.

Paralelamente y dentro de las actividades de la Exposición de Máquinas Equipos e insumos, se prevén diversas conferencias comerciales dictadas por los expositores, cuyos horarios no se superpondrán con las actividades centrales.



FICHA DE INSCRIPCIÓN

Sr.:

De la Empresa:

Dirección:

Fax:

Tel:

Email:

Precios de las inscripciones:

	Socios de ATAC	No socios
Estudiante	\$50	\$60
Participante	\$230	\$290
Grupo Empresario de más de tres personas, cada uno	\$150	\$180
Expositores	\$125	\$165

La cuota de participación da derecho a todos los servicios y materiales expuestos en el congreso. Se efectuará el pago, depositando en el banco Bansud en la cuenta Nro. 111870980/1, en la sede de ATAC o en el primer día del congreso.

**Programa de actividades del X Congreso Argentino
e Internacional de Cerámica, Vidrio y Refractarios
V Congreso de Cerámica del MERCOSUR.
Exposición de Maquinarias, Equipos e Insumos**

LUNES 18	
8:30 a 11:30	Inscripción de participantes
11:30	Acto de inauguración de ATACER 2000
12:30	APERTURA DE LA SALA DE EXPOSICIÓN Y BRINDIS DE BIENVENIDA
14:00 a 15:30	SALA A
	SALA B
	MESA REDONDA Gestión Ambiental en las industrias cerámica, vidrio y refractario COORDINADOR: Dr. L. Trama. IRAM
	PANEL Materias primas
14:00	VIDRIERÍA ARGENTINA S.A. Lic. María C. de Tróccoli
	CAOLINERA PATAGONICA S.A. "Beneficio de caolines por tratamiento con centrífuga" Ing. Pedro Atolini
14:30	RIGOLLEAU S.A. Dr. Miguel Angel Cepero Dpto. de Higiene y Seguridad
	PIEDRA GRANDE S.A. "Reología de arcillas" Ing. J.C. Factorovich
15:00	LADRILLOS OLAVARRÍA S.A. Ing. Alejandro Gaisch
	CRISTAMINE S.A. "Utilización de arenas síliceas en cerámica"
15:30	CAFÉ
	CONFERENCIAS TÉCNICAS
16:00	"Aspectos Tecnológicos de procesamiento y aplicación de materiales vitrocerámicos" Antonio P. Navaes de Oliveira Lab. de Materiales, Dto. Ing. Mecánica, Univ. Fed. de Santa Catarina, Brasil
	"Innovación en Tecnología cerámica" SACMI IMPIANTI S.A. (ITALIA)
17:00	CAFÉ
	CONFERENCIAS COMERCIALES
	NETZSCH-GERÄTEBAU
	ARGENMAG S.A.
17:30	"Principios de análisis térmico, dilatometría y análisis de gases evaporados" Dra. Elizabeth Kapsch, Aplication Manager, Netzsch-Gerätebau (Alemania)
	"Separación magnética aplicada a la industria cerámica. Soluciones Eriez/Argenmag para cada necesidad" Sr. Alberto Cano Director Argenmag
	BRUKER AXS
	A.M.PESCIO SCA.
18:00 a 18:30	"Aplicación de la fluorescencia de rayos X, en la caracterización química de materiales cerámicos" Sr. Roland Straub (Alemania)
	"Yesos Cerámicos" Sr. Jorge A. González

MARTES 19		
	SALA A	SALA B
	TRABAJOS DE INVESTIGACION	
	Cerámica Técnica	Materiales Avanzados
8:30	Nº 26	Nº 5
8:50	Nº 23	Nº 6
9:10	Nº 24	Nº 7
9:30	Nº 1	Nº 9
10:00	POSTERS: Nº Trabajo Nº 1 – 4 – 10 – 12 – 17 – 20 – 22 – 27 – 31 – 36 – 38 – 43 – 46	
10:30	CAFÉ	
	Cerámica Técnica	Materiales Refractarios
11:00	Nº 28	Nº 33
11:20	Nº 29	Nº 34
11:40	Nº 44	Nº 35
12:00	Nº 19	Nº 11
12:30	ALMUERZO	
14:00 a 15:30	PANEL Cerámica Roja	TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN Materiales Vitreos/Vitrocerámicos/ Sol-gel

14:00	"Tecnología en el secado de ladrillos" Ing. Mario Sisti	14:00 N° 14
14:30	"Cerámica para la construcción. Patologías derivadas del proyecto y la ejecución". Arq. Inés Dolmann, Ing. Alejandra Oros. CECON-INTI	14:20 N° 16 14:40 N° 40 15:00 N° 41
15:00	"Arcillas rojas" Dra. Natalia Rossi	
15:30	CAFÉ	
	CONFERENCIAS TÉCNICAS	
16:00	"Resistencia al desgaste de esmaltes cerámicos" Dr. Anselmo Boschi, Universidad Federal de San Carlos, SP., Brasil	"Situación y perspectivas del vidrio como material de sellado en tecnologías de unión" Dra. Alicia Duran, Instituto de Cerámica y Vidrio , Madrid, España
17:00	CAFÉ	
	CONFERENCIAS COMERCIALES	
	SACMI IMPIANTI SA	CRISTAMINE SA.
17:30	"Equipamiento cerámico" Italia	"Materias primas para la industria cerámica y el vidrio" Sr. Daniel Pedemonte
	EPSI NV	
18:00 a 18:30	"Prensado isostático" Ing. Erwin Vermeiren Bélgica	

MIÉRCOLES 20		
	SALA A	
8:30 a 12:30	MESA REDONDA Ciencia y Técnica. Vinculación entre Universidades, Institutos e Industria Coordinador: Dr. Eduardo Mari	
8:30 a 10:00	PARTICIPAN:INTEMA-CETMIC-INTEMIN-CITEFA-UNR-UNS-UTNSN-CAB	
10:00	POSTERS: Trabajo N° 3 – 8 – 12 – 15 – 18 – 21 – 25 – 30 – 32 – 37 – 39 – 42 – 45	
10:30	CAFÉ	
11:00 a 12:30	PARTICIPAN: ICV (España) , ITC (España), UFSCar (Brasil), UFSC(Brasil),CTC(Brasil) Univ. de Módena (Italia)	
12:30	ALMUERZO	
	SALA A	SALA B
14:00 a 15:30	PANEL Técnicas Instrumentales	
14:00	"Caracterización de cerámicas por medio de análisis térmico simultáneo y dilatometría" Dra. Elizabeth Kapsch,Apl.Manager Netzsch - Gerätebau (Alemania)	14:00 "Pigmentos Cerámicos" Ing. Roberto Loria Colorminas, Colorificio e Mineração (Brasil)
14:30	"Caracterización de materiales cerámicos por técnicas de difracción de rayos x" Ing. Roberto Boucht, Electrargen, representante de Phillips (Holanda)	
15:00	"Métodos analíticos en tecnologías de partículas", Dra. Silvana Mauri, Microanalítica Argentina	
15:30	CAFÉ	
	CONFERENCIAS TÉCNICAS	
16:00	"Obtención de polvo atomizado para soportes. Comparación con las propiedades de los granulados obtenidos por otras técnicas e influencia de las mismas en el prensado de los soportes" Dr. Juan C. Jarque Fonfria, Instituto de Tecnología Cerámica, Castellón, España.	"Los materiales cerámicos avanzados: tendencias e impactos" Dr. Eduardo Mari, CIDEMAT- INTEMIN, Argentina
17:00	CAFÉ	
17:30	ACTO DE CIERRE DEL CONGRESO ATACER 2000	

X CONGRESO INTERNACIONAL Y V DEL MERCOSUR DE CERAMICA, VIDRIO Y REFRACTARIOS

RESUMENES DE TRABAJOS

ESMALTES, FRITAS Y PIGMENTOS

ESTUDIO DE LA INFLUENCIA DE LAS VARIABLES DE PREPARACIÓN DE FRITAS CERÁMICAS, TIEMPO Y TEMPERATURA DE FRITADO EN EL COMPORTAMIENTO REOLÓGICO DE SUSPENSIONES DE ESMALTES CERÁMICOS

F. Andreola, M. Romagnoli

Universidad de Modena y Reggio Emilia - Via Campi 183 - 41100 - Modena

Italia, E-mail: andreola.fernanda@unimo.it

Para obtener buenos resultados de aplicación durante el esmaltado es necesario controlar eficazmente las condiciones reológicas del esmalte utilizado. Las características reológicas (viscosidad, límite de fluidez, tixotropía) de la suspensión dependen fundamentalmente del pH y de la fuerza iónica del medio acuoso.

La mayor estabilidad del retículo vítreo mejora la resistencia química de las fritas evitando la disolución de los iones componentes durante la molienda, la influencia de la temperatura (60-70°C) favorece las reacciones entre las fritas y el medio acuoso. De estas consideraciones se deduce que si se obtienen fritas más estables desde un punto de vista químico durante el fritado, disminuirán los problemas de solubilidad y consecuentemente los defectos durante la aplicación del esmalte. Los resultados de este trabajo presentan la influencia de las variables de preparación de fritas cerámicas, sobre la durabilidad química y el comportamiento reológico de las suspensiones. Para ello se seleccionaron dos fritas una bórico alcalina y la otra bóricoalcalino-térrea. Los resultados obtenidos muestran que la reología de las suspensiones preparadas con la frita bóricoalcalina no dependen de las variables de fritado en cambio una dependencia mayor se verificó en las suspensiones preparadas con la frita bóricoalcalinotérrea, esto es debido a una distinta estabilidad del retículo vítreo.

INFLUENCE OF THE OPERATING VARIABLES (FRITTING TEMPERATURE AND RESIDENCE TIME) ON THE RHEOLOGICAL BEHAVIOUR OF GLAZE CERAMIC SUSPENSIONS

Glaze application is the phase in a ceramic process that is the most conditioned by the rheological properties of the glaze itself. The rheological properties depend on the pH and the ionic strength of aqueous medium. A great stability of the glassy network improve the chemical durability, and reduce the leaching of the glass ions during the milling. The aim of the present work is to study the effect of the parameters used in the preparation of ceramic frits and to evaluate their influence on the rheological behaviour of the glaze suspensions prepared. The results confirm that the effect of the operating parameters on rheology derives from their influence on the chemical durability of both frits studied. In line with the results of the durability tests, the residence times and fritting temperatures did not affected the rheological properties of the boric alkaline frit suspensions. With respect to boric alkaline-earth compositions, changes in the rheology were observed. For both compositions studied, the residence time proved less influential, no appreciable changes in the rheological properties being observed.

PIGMENTOS INORGÁNICOS PARA APLICACIONES EN CERÁMICA: NUEVOS SISTEMAS Y MÉTODOS DE SÍNTESIS

*F. Bondioli, A.M. Ferrari, T. Manfredini and M.C. Caracoché**

University of Modena and Reggio Emilia, faculty of Engineering, Department of Chemistry, Via Campi 183, 41100 Modena (ITALY)

**Departamento de Física, Facultad de Ciencias Exactas, Universidad Nacional de La Plata, C.C.67, 1900 La Plata, (ARGENTINA)*

Mucho antes que los químicos alteraran el mundo, los seres humanos se interesaban en colorear sus cuadros, sus propios cuerpos, como todo objeto que construían con sus manos. El color es una forma económica de crear nuevo interés en un producto existente y es también el elemento más inmediato de ver y menos costoso de usar en decoración. El color es la herramienta principal en el desarrollo y la comercialización de un producto, y especialmente en el campo de la industria cerámica de baldosas, donde el producto siempre forma parte de un esquema general de color.

Este trabajo es un sumario que reguarda los aspectos más importantes de las propiedades físico-químicas de los pigmentos, analiza los nuevos sistemas y los métodos de síntesis no convencionales usados en la obtención de pigmentos. Entre ellos la precipitación y hidrólisis de soluciones, la síntesis por combustión y el tratamiento usando radiación a microondas. Se consideraron las correlaciones entre la estructura y el color en pigmentos industriales. Se presentan además ejemplos de aplicaciones a temperaturas elevadas para nuevos sistemas obtenidos por síntesis, como los pigmentos a oclusión/incapsulamiento usados en la coloración de materiales cerámicos y vidrios.

INORGANIC PIGMENT FOR CERAMIC APPLICATION: NEW SYSTEMS AND SYNTHESIS METHODS

Long before chemists began altering this world, humans were interested in coloring their paintings and their bodies as well as any objects they happened to make. Color is an economical way of creating new interested in an existing product and is also the most immediately noticeable and least-expensive element in decoration. Thus, color is a primary tool in product development and marketing, especially in the ceramic tile industry, where product always becomes part of a general color scheme. This work is an overview regarding the most important aspect concerning physical and chemical properties of pigments, design of new pigments and application of unconventional synthesis methods, involving the precipitation and hydrolysis of solutions, combustion synthesis and microwave heating treatment although more expensive. The structure/color correlation of the industrial pigments has been considered. Examples of applications at high temperatures of new synthetic systems, such as the inclusion pigments, to color ceramics and glasses are presented.

SINTERIZACIÓN DE FRITAS VÍTROCERÁMICOS

Cristina Leonelli, Cristina Siliigardi, Department of Chemistry, Faculty of Engineering, University of Modena, Modena, Italy

Los materiales vítreocerámicos se obtienen generalmente mediante cristalización de vidrios, en cambio cuando se usan como esmaltes o en la formulación de pastas cerámicas se producen por sinterización de polvos vítreos de elevada área superficial. En este último caso los mecanismos de sinterización y cristalización ocurren o simultáneamente ó en secuencia uno después del otro. Esto hace que el proceso global sea muy difícil de interpretar respecto el proceso más simple de desvitrificación masiva. Los polvos vítreos una vez prensados, densifican a temperaturas ligeramente superiores a la temperatura de transición vítrea (T_g) mediante flujo viscoso, distinto al mecanismo de difusión característico de los polvos cristalinos. El orden del proceso de sinterización de polvos vítreos inicia con la sinterización seguida por la cristalización dando lugar a un material extremadamente densificado y con baja porosidad. No en todos los casos el proceso sigue la secuencia descrita, dependiendo de la composición del vidrio ó de la velocidad de calentamiento. Puede ocurrir que la cristalización inicie antes ó simultáneamente con el proceso de densificación dando lugar a un material heterogéneo y poroso.

El método sugerido en este trabajo puede representar un modo simple y rápido para describir el mecanismo de cristalización/sinterización de polvos vítreos combinando los resultados obtenidos con solo dos técnicas termo-analíticas comúnmente usadas en el sector cerámico tradicional: análisis térmico diferencial y microscopía a alta temperatura.

SINTERING CRITERIA FOR GLASS-CERAMIC FRITS

Glass-ceramic materials are generally obtained through controlled crystallisation of glass, but when applied as glazes or enclosed in the body formulation can also be produced through sintering of glass powders with a high specific surface. In this latter case both sintering and crystallisation mechanisms take place, one at a time or simultaneously, rendering the process extremely difficult to understand with respect to simple bulk devitrification. Glass powders, once pressed, densify initially through viscous flow at temperatures slightly higher than the glass transition temperature, hence do not follow the characteristic diffusion mechanism of crystalline powders.

The desired order of events in a glass powder sintering process occurs when the sintering process comes to an end before the crystallisation one starts thus leading to an extremely dense and low porosity materials. Unfortunately, not always the densification process follows the sequence described above, but according to the glass composition or the heating rate followed, the crystallisation stage may occur before or simultaneously with respect to the sintering one resulting in porous and heterogeneous materials.

The approach suggested in this work may represent a simple and quick method for describing the sintering/crystallisation mechanism of glass powders by combining the data obtained only by two thermal-analytical techniques commonly used in the traditional ceramic field: Differential Thermal Analysis (DTA) and Heating Microscope Analysis.

MATERIALES AVANZADOS

FORMAS DE LA FASE TETRAGONAL EN POLVOS NANOCRISTALINOS HOMOGÉNEOS EN COMPOSICIÓN DE ZRO₂CEO₂ OBTENIDOS POR GELIFICACIÓN-COMBUSTIÓN

R.Juarez¹, D.Lamas^{1,2}, G.Lascalea¹, N.Walsöe de Reca¹

1. Prinso (Progr. De Inv. En Sol.), CITEFA-CONICET-CONICET-UNSAM, Zufriategui 4380, (1603) V. Martelli, Pcia de Bs.As

2. CAB (Centro At. Bariloche) CNEA, Av Bustillo Km 9.5 (8400) San Carlos de Bariloche, Pcia. de Río Negro, Becario postdoctoral de CONICET

ACTIVACION MECANOQUIMICA DE MEZCLAS ZN-Fe₃O₄:

SINTESIS DE $ZnFe_2O_4$

P.M. Botta¹, E.F. Aglietti², J.M. Porto López¹

(1) Instituto de Investigaciones en Ciencia y Tecnología de Materiales (INTEMA) (UNMdP - CONICET)
Av. J.B. Justo 4302 - B7608FDQ Mar del Plata

(2) Centro de Tecnología de Recursos Minerales y Cerámica (CETMIC)
(CIC - CONICET - UNLP)

Cno. P. Centenario y 506 - (1897) M.B. Gonnet

Las ferritas con estructura de espinela (MFe_2O_4) son particularmente atractivas para su aplicación en dispositivos de microondas y como imanes blandos. Sus propiedades magnéticas son críticamente dependientes de aspectos estructurales como la distribución de los cationes en la estructura y la concentración de defectos. En este trabajo, se estudió la formación de franklinita ($ZnFe_2O_4$) por reacción en estado sólido a partir de mezclas $Zn-Fe_3O_4$ activadas mecanoquímicamente en atmósfera de argón o de aire durante tiempos de hasta 30 minutos. La evolución del sistema durante la activación y durante subsiguientes tratamientos térmicos se siguió utilizando como técnicas principales DRX, ATD y SEM. Independientemente de la composición de la atmósfera, se registró por DRX una notable disminución en las intensidades difractadas del Zn, debida tanto a la pérdida de cristalinidad como a su oxidación parcial, la que en el caso de atmósfera de Ar evidenciaría la existencia de reacción con el Fe_3O_4 a temperatura ambiente. En las muestras activadas en aire y tratadas durante 30 minutos a temperaturas entre 400 y 1200°C, la formación de franklinita ocurrió entre 600 y 800°C, mientras que en Ar sólo lo hizo a temperaturas superiores, apareciendo a 800°C Fe metálico y ZnO.

MECHANOCHEMICAL ACTIVATION OF THE $Zn-Fe_3O_4$ SYSTEM. THE $ZnFe_2O_4$ SYNTHESIS.

P.M. Botta¹, E.F. Aglietti², J.M. Porto López¹

(1) Instituto de Investigaciones en Ciencia y Tecnología de Materiales (INTEMA). (UNMdP - CONICET). Av. J.B. Justo 4302 - B7608FDQ Mar del Plata.

(2) Centro de Tecnología de Recursos Minerales y Cerámica (CETMIC). (CIC-CONICET-UNLP). Cno. Centenario y 506 (1897) M.B. Gonnet.

Ferrites with spinel structure (MFe_2O_4) are especially attractive for its application in microwave devices and soft magnets. Their magnetic properties are critically subordinate to structural aspects like the cations distribution and the defects concentration. In this work, the franklinite ($ZnFe_2O_4$) formation was studied by solid-state reaction from $Zn-Fe_3O_4$ mixtures that were mechanochemically treated up to 30 minutes, employing argon or air atmosphere. The evolution of the system during the activation process and the thermal treatments were followed using XRD, DTA and SEM as the main techniques. Independently of the atmosphere, the diffractograms showed a diminution of the Zn peaks due to the crystalline loss and its partial oxidation. In Ar atmosphere, reaction of Zn with Fe_3O_4 was observed at ambient temperature. In the samples that were activated in air during 30 minutes and thermally treated at 400 to 1200 °C, the franklinite formation occurred in the range of 600 to 800 °C. However when Ar was used, franklinite appears at high temperatures, and at 800 °C metallic Fe and ZnO were also formed.

CARBONITRURACIÓN DE ZrO_2 . CARACTERIZACIÓN DE PRODUCTOS MEDIANTE EL MÉTODO DE RIETVELD

A.D. Mazzoni* y M.S. Conconi+

CETMIC (Centro de Tecnología de Recursos Minerales y Cerámica). CICPBA-CONICET-UNLP Cno. Centenario y 506 - CC49 (1897) M. B. Gonnet. Bs.As. Argentina. E-mail: cetmic@netverk.com.ar.

*Investigador CONICET y UNLP.

+ Profesional Apoyo CICPBA.

Las reacciones de carbonitruración (reducción con carbono y nitruración simultánea) y carborreducción de compuestos oxigenados, permiten obtener un amplio rango de compuestos nitrurados y/o carburos. Así, empleando como materia prima ZrO_2 se obtienen fases cuaternarias del tipo $Zr(C,O,N)$ pertenecientes al sistema pseudoternario " $ZrO-ZrN-ZrC$ " y oxinitruros de Zr del tipo ?. Las fases de composición variable $Zr(C,O,N)$ poseen estructura cristalina cúbica con parámetro a_0 dependiente del contenido de C, O y N. Mientras que la fase ? formada fue identificada como ?"- $ZrON$ " de composición $Zr_7O_9,5N_3,0$ y estructura cristalina trigonal, con constantes de celda $a=9,539$ Å y $c=44,394$ Å.

En este trabajo se caracterizan los productos formados mediante la aplicación del método de Rietveld a los difractogramas de rayos X y otras técnicas tales como microscopía electrónica.

Así se encontraron fases $Zr(C,O,N)$ de a_0 entre 4,600 y 4,665 Å, acompañadas de cantidades variables de ?"- $ZrON$ " dependiendo del contenido de C en las muestras, la temperatura y el tiempo de reacción y la composición del gas empleado (N_2 ó Argón).

CARBONITRIDING OF ZrO_2 . PRODUCT CHARACTERIZATION WITH THE RIETVELD METHOD

The carbonitriding reactions (reduction with carbon and simultaneous nitriding) and carbothermal reduction of oxygenated compounds, allows to obtain to wide range of nitrides and/or carbides. Using ZrO_2 as raw material, quaternary phases of the type $Zr(C, O, N)$ belonging to the pseudoternary system " $ZrO-ZrN-ZrC$ " and γ type Zirconium oxynitrides are obtained. The phases of variable composition $Zr(C, O, N)$ possess cubic crystalline structure with a_0 parameter dependent of the content of C, O and N. While the γ phase formed was identified as α "-ZrON" of composition $Zr_7O_9,5N_3,0$ and trigonal crystalline structure, with cell constant $a=9,539\text{ \AA}$ and $c=44,394\text{ \AA}$. In this paper, the reaction products are characterized by the Rietveld method applied to the X-ray diffraction (XRD) patterns and by other techniques such as scanning electronic microscopy (SEM). $Zr(C, O, N)$ phases with a_0 between 4.600 and 4.665 \AA were identified, accompanied by variable quantities of α "-ZrON" depending on the content of C in the samples, the temperature, the reaction time and the atmosphere used (N_2 or Argon).

REACCION DE DESPLAZAMIENTO EN EL SISTEMA $-Fe_2O_3/Ti$ INDUCIDA POR MOLIDO MECÁNICO.

C.Cuadrado Laborde, L.C.Damonte, L.Mendoza-Zéllis

Departamento de Física, Facultad de Ciencias Exactas, Universidad Nacional de La Plata, C.C.67, 1900, La Plata, Argentina.
Fax: (54)(221) 425 2006. e-mail: damonte@venus.fisica.unlp.edu.ar

Se analizó la producción de nanodispersiones cerámico-metal (cermets) mediante el molido mecánico de polvos a través de reacciones de sustitución en el sistema hematita - titanio. Polvos obtenidos comercialmente de Fe_2O_3 (99,99 %) y Ti (-15 mesh, 99,9 %) fueron encapsulados bajo atmósfera de argón en un cilindro de 8 cm³ junto con una bola de 12mm de diámetro, ambos de acero. La relación final de masa de bola a polvo fue de 14:1. El molido mecánico se realizó en un molino vibratorio (Restch MM2) a diferentes frecuencias y variando la estequiometría de los polvos de partida. Se analizó el progreso de la reacción con el tiempo de molido, registrándose la variación de la temperatura y la presión durante el molido. Los estados intermedios y finales fueron caracterizados por difracción de rayos X y espectroscopía Mössbauer.

Se observó que la reacción de desplazamiento tiene lugar como en el sistema hematita-aluminio¹, registrándose un tiempo de ignición mucho menor, con la formación de óxidos de titanio de diferente estequiometría y de óxidos ternarios. Se analizará la dependencia de los estados intermedios y finales con las condiciones de molido y la composición de partida. Se intentará explicar la ocurrencia de la reacción a través de un modelo de transferencia de calor simple.

The production of ceramic-metal nanodispersions (cermets) by mechanical alloying of powders through substitution reactions in the hematite-titanium system was analyzed. Commercially obtained Fe_2O_3 (99.99%) and Ti (-15 mesh, 99.9%) powders were encapsulated under argon atmosphere in a cylinder of 8 cm³ with one steel ball of diameter 12 mm. The final ball to powder weight ratio was 14:1. Mechanical alloying was performed in a shaker ball mill (Restch MM2) at different frequencies and varying the starting powder stoichiometry. The progress of the reaction with milling time was analyzed, being the temperature and pressure recorded during the process. The intermediate and final stages were characterized by means of X-ray diffraction and Mössbauer Spectroscopy. It was observed that the displacement reaction takes place as in the hematite-aluminum system¹, with a shorter ignition time, the formation of titanium oxides with different stoichiometries and ternary oxides. The dependence of the intermediate and final stages on the milling conditions and the starting composition will be discussed. The ignition of combustion will be explained in terms of a simple heat transfer model.

ESTUDIO DE LA CINÉTICA DE NITRURACION DE METALES IVB ASISTIDA MECANICAMENTE

M. A. Bab, L. Mendoza-Zéllis, L. C. Damonte and F. H. Sanchez

Departamento de Física, Universidad Nacional de La Plata, CC67, 1900 La Plata, Argentina

Los nitruros de metales IVB han motivado un considerable interés debido a sus importantes propiedades y aplicaciones. Estos pueden ser obtenidos por reacciones sólido-gas asistidas mecánicamente, inducidas por molienda del metal puro en atmósfera de N_2 . En este trabajo presentamos resultados de la cinética de nitruración y su dependencia con la intensidad de molienda y presión del gas. Polvos de Hf puro han sido molidos bajo N_2 , a volumen constante en un molino oscilatorio convencional Retsch, usando un contenedor cilíndrico conectado a un reservorio de gas. La concentración de N en el compuesto resultante como función del tiempo de molienda fue determinada a través de la variación de la presión del gas. Muestras con diferente grado de reacción fueron caracterizadas por rayos X y correlaciones angulares perturbadas. Las experiencias fueron repetidas a varias frecuencias y con diferentes presiones iniciales. En todos los casos el producto final fue HfN cúbico con la formación previa de una solución sólida hexagonal Hf(N).

Se analizó la cinética de la reacción mediante el parámetro γ (relación N absorbido/átomos metálicos) como función del tiempo de molienda, poniéndose en evidencia que el avance de la reacción depende de la dosis de energía mecánica entregada.

Metallic nitrides of IVB metals have reached a great interest due to their important properties and applications. They may be obtained by mechanically assisted gas-solid reactions induced by milling pure metal powders in a N_2 atmosphere. We present here some results on the kinetics of the nitrification and its dependence on the milling intensity and gas pressure. Pure Hf powder has been milled under N_2 , at constant volume, in a conventional oscillatory mill Retsch using a cylindrical vial connected to a gas reservoir. The N concentration in the resulting compound was evaluated as a function of milling time by means of the gas pressure variation. Samples with different degree of reaction were characterized by X-ray diffraction and perturbed angular correlations technique. The experiments were repeated at various milling frequencies and with different initial gas pressure. In all cases the final product was cubic HfN with the prior formation of the hexagonal solid solution Hf(N).

The reaction kinetics has been analyzed through the evolution of the parameter γ (nitrogen to metal atomic ratio) as a function of milling time, putting in evidence that the reaction advance depends on the dose of mechanically supplied energy.

COMPORTAMIENTO REOLOGICO DE POLVOS DE NITRURO DE SILICIO CUBIERTOS CON HIDROXIDO DE ALUMINIO

María P. ALBANO y Liliana B. GARRIDO.

Centro de Tecnología de Recursos Minerales y Cerámica (CETMIC), C.C. 49 (1897) M. B. Gonnet, Provincia de Buenos Aires, ARGENTINA. Fax 54 21710075, e-mail: cetmic@netverk.com.ar.

RESUMEN

Nitruro de silicio (Si_3N_4) sinterizado sin presión es un sistema multicomponente, donde se utilizan aditivos de sinterización (Y_2O_3 y Al_2O_3) para producir una fase líquida durante la densificación.

Las suspensiones cerámicas se pueden estabilizar electrostéricamente por adsorción de polielectrolitos tales como poliácido de amonio (PANH4). Sin embargo, no se logra dispersar al polvo de Si_3N_4 con PANH4 a menos que se realice una modificación superficial del mismo. El tratamiento superficial que se investigó consistió en cubrir a las partículas de Si_3N_4 con hidróxido de aluminio ($\text{Al}(\text{OH})_3$). Esta capa de $\text{Al}(\text{OH})_3$ se transformó en alúmina durante la calcinación, que es uno de los aditivos de sinterización para el Si_3N_4 . El objetivo de este trabajo fue estudiar la influencia del cubrimiento de $\text{Al}(\text{OH})_3$ en el comportamiento reológico de suspensiones acuosas 11.8 vol% Si_3N_4 con PANH4.

Se prepararon polvos de Si_3N_4 cubiertos con hidróxido de aluminio y se dispersaron en agua con PANH4 para producir suspensiones 11.8 vol%. El cubrimiento, que estuvo compuesto de bayerita con una pequeña cantidad de gibbsita, mejoró la adsorción del dispersante PANH4 y redujo efectivamente la viscosidad de las suspensiones 11.8 vol%. Los valores de viscosidad de las suspensiones con 0.11% p/p PANH4 a pH 9.5 decrecieron desde 33 mPa.s para el polvo no cubierto a aproximadamente 2 mPa.s para los polvos cubiertos.

Pressureless sintered silicon nitride (Si_3N_4) is a multicomponent system since sintering agents (Y_2O_3 and Al_2O_3) are required to give a liquid phase during densification. Ceramic slips can be stabilized electrosterically by adsorption of polyelectrolyte additives such as ammonium polyacrylate (NH4PA). However, the Si_3N_4 powder could not be dispersed with NH4PA dispersant. To help the dispersion of the Si_3N_4 powder with NH4PA, a surface modification was attempted. The approach that we took was to coat the Si_3N_4 particles with aluminium hydroxide ($\text{Al}(\text{OH})_3$). The coated $\text{Al}(\text{OH})_3$ layer can be transformed to alumina by heating, which is one of the sintering aids for silicon nitride. The purpose of this study was to investigate the influence of the $\text{Al}(\text{OH})_3$ coating on the rheological behaviour of 11.8 vol% aqueous Si_3N_4 slips with NH4PA.

Si_3N_4 powders coated with aluminium hydroxide were prepared and dispersed in water with NH4PA to produce 11.8 vol% slips. The coating of $\text{Al}(\text{OH})_3$ on Si_3N_4 particles resulted in a bayerite-like surface with a small amount of gibbsite-like structure which improved the adsorption of the NH4PA dispersant and effectively reduced the viscosity of the 11.8 vol% slurries. The viscosity values of slips with 0.11 wt% NH4PA at pH 9.5 decreased from 33 mPa.s for the uncoated powder to about 2 mPa.s for the coated powders.

FIBRAS DE ALÚMINA Y DE CIRCONA ESTABILIZADA (CON Y_2O_3) MEDIANTE PRECURSORES QUÍMICOS.

N. Haberkorn, H. A. Zolotucho (*) y C.J.R. González Oliver (*)

Centro Atómico Bariloche/Complejo Tecnológico Pilcaniyeu
C.C.4339 (8400) Bariloche; (*) C.O.N.I.C.E.T

Soluciones acuosas de cloruro de Al, perclorato de Mg, ácido bórico y sílice coloidal fueron empleadas para síntesis de fibras de alúmina. Soluciones de Zr butóxido en iPrOH con acetato de Y (8mol% Y_2O_3), fueron tratadas con cantidades molares específicas de acetilacetona y agua, y luego de su concentración se las transforma en fibras mediante la remoción de una varilla de vidrio inmersa en el líquido. Se discute la transformación $\alpha\text{-Al}_2\text{O}_3$ a $\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$, y la formación de circonita tetragonal a partir de ensayos de análisis diferencial térmico, y datos de difracción de rayos X en función de tratamientos térmicos. Se obtuvo que la transformación $\alpha\text{-Al}_2\text{O}_3$ en $\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$, puede describirse como un fenómeno de nucleación y crecimiento aleatorios, con energías de activación de 862 (para alúmina pura), y, 1005, 931, y 1024 kJ/mole, para alúmina dopada respectivamente con 4% (peso) de MgO, SiO_2 o B_2O_3 . La densificación de dichas fibras se analiza en términos de mediciones de diámetro en función de temperatura y tiempo de sinterización, y detalles microestructurales a partir de metalografías de secciones pulidas.

ALUMINA AND STABILISED ZIRCONIA (WITH Y_2O_3) FIBRES FROM CHEMICAL PRECURSORS

Aqueous solutions of Al chloride, Mg perchlorate, boric acid and colloidal silica were used to make alumina fibres. Solutions of Zr butoxide / Y acetate in organic solvents were reacted with acetyl acetone and water in given molar proportions, and, after concentration, they were converted into fibres via the controlled withdrawal of glass rods immersed in the solutions. In this work are studied the transformation of $\alpha\text{-Al}_2\text{O}_3$ into $\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$, and the formation of tetragonal zirconia, from data obtained through DTA (differential thermal analysis) runs of powders obtained from dry fibres, and XRD (X-ray diffraction) of heat treated powders. The transformation of $\alpha\text{-Al}_2\text{O}_3$ into $\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$, can be described by a random nucleation and growth phenomenon, with activation energies of 862 (for pure alumina), and, of 1005, 931, and 1024 kJ/mole, for doped-aluminas with additions of respectively 4%wt of MgO, SiO_2 or B_2O_3 . The densification of such fibres is analysed in terms of measurements of density and of fibre-diameter as a function of heat treatment temperature and time, and, from microstructural examination of polished or fracture fibre cross sections.

atac-engl.doc; 26/05/2000.

MECANISMOS DE CONDUCCIÓN EN SENSORES DE PELÍCULA GRUESA DE SnO_2

M.A. Ponce, C.M. Aldao, M.S. Castro
 Instituto de Investigaciones en Ciencia y Tecnología de Materiales (INTEMA)
 Juan B. Justo 4302, (7600) Mar del Plata
 e-mail: mcastro@fi.mdp.edu.ar

Los sensores de gases basados en óxidos semiconductores presentan un cambio en la resistencia cuando son expuestos a ciertos gases. El óxido de estaño es un material cerámico comercialmente utilizado en la producción de sensores de gases. Sin embargo ciertas características en los mecanismos de conducción de estos dispositivos no se hallan completamente analizadas. En este trabajo se estudia el comportamiento ante oxígeno de películas gruesas de SnO_2 . Se realizaron curvas de resistencia vs. tiempo cambiando la atmósfera de vacío a oxígeno y una vez llegado el sistema a la cuasi-saturación, cambiando el flujo de oxígeno a vacío. A partir de las curvas experimentales es posible determinar que el rápido incremento en la resistividad de las muestras, cuando son expuestas a oxígeno, se debe a que el equilibrio en la superficie es rápidamente alcanzado. La interacción del oxígeno con la superficie origina la transferencia de electrones desde el interior al oxígeno adsorbido. Este proceso causa el incremento de la altura de la barrera y un aumento en la resistividad. Posteriormente se produce la difusión interna de oxígeno a relativamente altas temperaturas, lo que provoca un descenso en la concentración de vacancias de oxígeno. Este proceso produce un descenso en la resistividad a largos tiempos de exposición a oxígeno.

CONDUCTION MECHANISMS OF TIN OXIDE THICK FILMS

Gas sensors based on semiconducting metal oxide rely on the change of its conductance when exposed to certain gases. Tin oxide is the dominant ceramic semiconductor material in the production of commercial gas sensors. Despite the many contributors in the field, there are still many unknown details about the mechanisms of sensor response to gas exposure. In this work, electrical conductance at isothermal changes in oxygen pressure is presented. Resistance vs. time curves were measured while changing the vacuum into oxygen flow and after having reached quasi-saturation, changing the oxygen flow back into vacuum. From the experimental results, it is possible to conclude that, the rapid increase of resistivity when the sample is exposed to oxygen indicates that equilibrium at the surface is rapidly reached. Oxygen interaction with surface originates an electron transfer from the bulk to the adsorbed oxygen. From this process the barrier height increases resulting in a sample with a higher resistivity. The subsequent slow decrease in resistivity at relatively high temperatures can be attributed to oxygen indiffusion that affects the oxygen vacancies concentration at the grains. This process produces a diminution in the resistivity at long time of oxygen exposure.

MÉTODO DE DOPADO PARA LA OBTENCIÓN DE MICROESTRUCTURAS FINAS Y HOMOGÉNEAS DE BaTiO_3

E. Brzozowski⁽¹⁾, A. Caballero Cuesta⁽²⁾, J.F. Fernández Lozano⁽²⁾, M.S. Castro⁽¹⁾
 (1) Instituto de Investigaciones en Ciencia y Tecnología de Materiales (INTEMA)
 Juan B. Justo 4302, (7600) Mar del Plata, Argentina, e-mail: ebrzozow@fi.mdp.edu.ar
 (2) Instituto de Cerámica y Vidrio, 28500 Arganda del Rey, Madrid, España.

Diversos aditivos se utilizan extensamente en la producción de dispositivos de titanato de bario de aplicación en electrónica. Sin embargo, existen distintos problemas relacionados con la aparición de microestructuras heterogéneas que aún no han sido resueltos. Se ha determinado que la incorrecta distribución del dopante en el polvo de BaTiO_3 es responsable de este tipo de defectos microestructurales. En este trabajo, se ha estudiado la efectividad de dos métodos de adición de antimonio al titanato de bario. En particular, se estudia el desarrollo microestructural del titanato de bario dopado con antimonio, utilizando dos fuentes de antimonio (el óxido de antimonio y el butóxido de antimonio). Se analizaron los parámetros cristalográficos del BaTiO_3 dopado con antimonio, y se observó un descenso en la tetragonalidad con el incremento del contenido de antimonio. A partir de los resultados se puede determinar que la impregnación de las partículas de BaTiO_3 a partir de una fuente orgánica del aditivo, es un modo efectivo de incorporar el dopante dentro de la estructura del BaTiO_3 . De esta forma, se mejora la acción del antimonio como moderador del crecimiento de grano en las microestructuras de BaTiO_3 .

OBTENTION OF FINE AND HOMOGENEOUS BaTiO_3 MICROSTRUCTURES BY CHANGES IN THE DOPING METHOD

In the manufacturing of BaTiO_3 - based electrical devices, soluble dopants are incorporated in the perovskite lattice throughout a diffusion phenomenon, occurring in addition to grain growth and densification. However, a critical problem even persisting during the sintering step is the development of chemically inhomogeneous perovskites. In this work, the effectiveness of two doping methods in barium titanate is studied. In particular, the microstructural development of the BaTiO_3 - antimony system, using antimony oxide or an antimony-organic compound, is studied. Based on the XRD results, the incorporation of antimony ions into the BaTiO_3 is observed. The diminution in the tetragonality parameter indicates the antimony incorporation into the BaTiO_3 structure. Doping BaTiO_3 by coating particles with an organic-source is an effective method for the dopant incorporation in the BaTiO_3 structure. As a consequence, fine-grained and uniform microstructures for this system are observed.

ESTUDIO ESTRUCTURAL E HIPERFINO DE UNA CERÁMICA Fe-ZrO_2 OBTENIDA POR

SOL-GEL

S.Figueroa(*), J.Desimoni(* @), P.C.Rivas(* @), M.C.Caracoche(* &) y O.de Sanctis(#)

(*Departamento de Física, FCE, UNLP; (#)Laboratorio de Materiales Cerámicos, FCElyA, UNR (@)CONICET; (&)CICPBA

Cloruro férrico, n-propóxido de circonio y metoxietanol se usaron como drogas de partida para la obtención por sol-gel de una cerámica $ZrO_2 - 15\%$ molar Fe_2O_3 . El sistema fue estudiado en función de la temperatura mediante DRX, ATD y a nivel nanoscópico mediante técnicas hiperfinas nucleares que sondan los entornos de Zr y Fe. El amorfo resultante cristalizó en la fase tetragonal de la circona, indicando la formación de una solución sólida de hierro en circona. La Espectroscopía de Correlaciones Angulares Perturbadas permitió encontrar las dos configuraciones defectuosa y regular de la fase tetragonal metaestable ya determinadas en otras soluciones sólidas de circona y adicionalmente, una tercera configuración alrededor del ión Zr^{4+} cuyo origen está siendo investigado. La Espectroscopía Mössbauer permitió distinguir los sitios sustitucional e intersticial del ión Fe^{3+} en la solución sólida tetragonal y también detectar su presencia dentro la red de la circona monoclinica. Se observó que el sistema comienza a segregar hematita a los $400^\circ C$ y que la circona tetragonal se mantiene estable hasta alrededor de los $900^\circ C$, temperatura a la cual el material se degrada transformándose en circona monoclinica.

Ferric chloride, zirconium n-propoxide and methoxyethanol were used as starting products to obtain a $ZrO_2 - 15\%$ mole Fe_2O_3 ceramic by the sol-gel method. The system was studied by XRD, TDA and at a nanoscopic scale by nuclear hyperfine techniques that probe Zr and Fe environments. The resulting amorphous product crystallized in the metastable tetragonal phase of zirconia, indicating that a solid solution of Fe in ZrO_2 had formed. Perturbed Angular Correlations Spectroscopy allowed to find the two tetragonal configurations already known from other solid solutions in zirconia, one regular and the other distorted, and additionally a third Zr^{4+} site whose origin is being interpreted. Mössbauer Spectroscopy allowed distinguishing between the substitutional and the interstitial localization of Fe^{3+} ion in the solid solution and also to detect its presence in the monoclinic zirconia lattice. It was observed that hematite begins to be segregated at $400^\circ C$ and that tetragonal zirconia remains stable up to about $900^\circ C$, temperature at which the material degrades becoming monoclinic zirconia.

TRANSICIONES DE FASE EN $Sr_{1-x}Ba_xHfO_3$

C. Horowitz, R. Alonso and A. López García

Dpto. de Física, Fac. Cs. Exactas, UNLP, CONICET, CICPBA

Calles 115 y 49, 1900 La Plata

D. Lamas y A. Caneiro

Centro Atómico Balseiro, CNEA

Bariloche

A fin de estudiar el comportamiento microscópico de los cationes A en las perovskitas AMO_3 , se midió la familia de compuestos $Sr_{1-x}Ba_xHfO_3$ con diferentes composiciones $x = 0.75, 0.50$ y 0.25 . En esta comunicación se presentan resultados previos. Se utilizó la difracción de rayos X y la espectroscopía Correlaciones Angulares (PAC) para determinar la estructura cristalina y la interacción hiperfina, respectivamente. Ambas series de mediciones se realizaron en función de la temperatura. En el compuesto rico en Sr, se determinó una estructura tetragonal a temperatura ambiente que se transforma gradualmente en cúbica en el intervalo de temperaturas entre 673 y $923K$. Los parámetros hiperfinos en la fase tetragonal corresponden a un gradiente de campo eléctrico (GCE) asimétrico y localmente desordenado. Esta fase se ordena con el aumento de la temperatura. En la fase de alta temperatura ocurre lo contrario. En la composición $x = 0.50$, también hay un cambio de estructura que se produce cuando los octaedros de oxígeno se alinean. Los resultados PAC muestran dicho cambio y el GCE en la fase de baja temperatura disminuye, su asimetría es constante y se ordena con el aumento de la temperatura. En la fase cúbica los parámetros hiperfinos son constantes. Para $x=0,25$ se observa por PAC una transición orden-desorden local a $473K$.

In order to study the microscopic role of A cations in AMO_3 perovskites, the family of compounds $Sr_{1-x}Ba_xHfO_3$ for $x=0.75, 0.50$ and 0.25 have measured by X-ray diffraction and Perturbed Angular Correlation spectroscopy (PAC). The crystalline structure as well as the hyperfine parameters were determined as a function of temperature. The Sr-rich compound has tetragonal structure at room temperature (RT) and gradually transform into cubic for $673 < T < 923K$. In the tetragonal structure the hyperfine parameters correspond to a static, asymmetric and disordered electric field gradient (EFG). As temperature increases the disorder diminishes. In the high temperature phase, the disorder augments with the temperature. For $x=0.5$ the structure is tetragonal at RT and transforms into cubic when the oxygen octahedral are aligned. PAC results display the same changes. In the low symmetry structure the EFG diminish, the asymmetry is constant and the disorder lessen with temperature. In the cubic structure the hyperfine parameters are constant. For $x=0.25$ a local order- disorder transition seems to occur at $500K$ as observed by PAC.

BLINDAJES CERAMICOS INFLUENCIAS DE LAS MATERIAS PRIMAS Y PROCESOS DE FABRICACION EN SUS PROPIEDADES BALISTICAS.

Padula J.*; Ayllón E.S.^\wedge; Reynoso A.S.^\wedge; Fierro V.^\wedge; Gómez L.*; Benzo M.* and Palermo A.M.^\wedge

* Dpto Propulsión; ^ Dpto. CyT Materiales, CITEFA, Juan Bautista de La Salle 4397 (1603) Buenos Aires, ARGENTINA.

Los cerámicos de alúmina son materiales de muy alta resistencia mecánica y al impacto, que los hacen particularmente aptos para su aplicación en blindajes balísticos.

El objeto de este trabajo fue determinar la influencia de la granulometría, del contenido de ligas en las formulaciones, y de los parámetros de sinterización de la alúmina, sobre la resistencia a la penetración y fragmentación de las losetas obtenidas, frente a un impacto balístico.

La evaluación mecánica de las losetas preparadas con distintas formulaciones se realizó mediante ensayos de dureza y flexión estática en dispositivos MTS basados en la norma MIL-STD-1942(MR), determinándose el módulo de rotura y la máxima flexión obtenida.

Las losetas se sometieron a ensayos de impacto con proyectiles calibre 7,62 mm de núcleo duro, a los efectos de correlacionar su comportamiento frente a esos impactos con los valores de los ensayos mecánicos realizados en laboratorio.

Los fragmentos producidos en estos ensayos, y las fracturas producidas en los ensayos de flexión fueron estudiadas por microscopio de barrido ambiental (ESEM) realizada mediante un electroscan 2010.

Se analizaron los efectos de erosión y aplastamiento sobre el proyectil, y la acción fisurante de las ondas de choque sobre la loseta cerámica. Se corroboró la capacidad de detención del proyectil por el material cerámico fragmentado por las ondas de choque, el cual absorbe la mayor parte de la energía cinética del proyectil, produciendo su aplastamiento e impidiendo de esta manera su penetración.

En estos ensayos, se midió el comportamiento de las diferentes formulaciones, observándose que los mayores rendimientos frente al impacto balístico, son congruentes con los resultados de los mayores valores obtenidos en los ensayos mecánicos estáticos realizados sobre las probetas.

INFLUENCES OF RAW MATERIALS AND MANUFACTURE PROCEDURES ON BALLISTIC PROPERTIES

Alumina base ceramics are materials of very high mechanical and impact strength, that make them specially apt for application in ballistic armours.

The objective of this paper was to determine the influence of alumina granulometry, the additives content and sintering parameters on the penetration and fragmentation strength of the tiles, which constitute the ceramic armour, under ballistic test.

The mechanical evaluation of the ceramic material of the tiles, prepared with different formulations, was carried out by means of hardness and flexural strength tests, performed in MTS devices which were based on MIL-STD-1942A Standards.

The strength in MPa and the maximum deflection in the specimen at failure were determined.

In order to correlate the results obtained in laboratory with their behaviour under impact of hard core 7,62mm projectiles, tiles of different compositions were evaluated in ballistic tests at the shooting gallery.

The fragments recovered from these tests with 7,62 APS projectiles, as well as the fractures produce in the flexural strength tests, were analysed by means of Environmental Scanning Electronic Microscopy (ESEM) in an Electroscan 2010.

Several aspects were studied, such as the effects of erosion caused on the tip of the projectile, and the cracking action of the impact waves.

The ceramic capacity for stopping the projectile was corroborated, which absorbed the most part of its kinetic energy, producing its collapse and impeding penetration.

The performance of different formulations were measured, noting that the best performances on ballistic impacts correspond to the formulations with best value obtained in mechanical static tests.

MATERIALES VITREOS Y VITROCERAMICA

LA TECNICA DE IDENTACION EN EL CAMPO DE LOS VIDRIOS.

(VER TECNICAS INSTRUMENTALES)

CONTROL DE CALIDAD DE LA EXPLOTACION EN YACIMIENTOS DE ARCILLA PARA CERAMICA

Giorgio F.C. de Tomi[1], Cristian Garcia[2], Nelson Camurugi Senhorinho[1]

[1] Departamento de Engenharia de Minas, Universidade de S.,o Paulo, Brasil <gdetomi@usp.br>

[2] DATAMINE Latin America, Santiago, Chile <cgp_dla@datamine.cl>

Dentro de los principales problemas inherentes a la industria de cerámica para revestimientos, el control de calidad de las materias primas en la fase de explotación de la arcilla es uno de los más recurrentes. Se aprecia un impacto importante en los costos de los procesos subsiguientes a la explotación, producto de un control inadecuado de los materiales extraídos del yacimiento. Tal echo viene despertando la atención de las empresas productoras, las cuales están implementando criterios más selectivos en el planeamiento de la explotación, sustentados por el uso de herramientas computacionales que contemplan una mayor complejidad de variables y parámetros. Con la idea de presentar, y representar lo expuesto anteriormente, se desarrolló un caso de estudio en un yacimiento de arcilla localizado al Sur de Brasil, en donde fueron discutidos y analizados, en terreno, los principales problemas relacionados con el control de las materias primas en la explotación, se recolectaron los datos necesarios y se construyeron modelos geológicos para el yacimiento en cuestión incluyendo estudios de optimización y secuenciamiento de pit utilizando softwares específicos para minería, lo que permitió obtener resultados de forma rápida, con un elevado nivel de confianza y una eficacia comprobada.

The management of raw material quality control is one of the most important objectives of the ceramic tiles industry. As this process start during mining of the raw materials, in particular, clays, there is a significant impact in the overall production cost if a proper raw material quality control management system is in place during the mining stage. The industry is focusing on this problem by implementing strict control on physical and chemical variable and ceramic parameters. This paper describes a case-study developed in Southern Brazil where such variables and parameters were studied and evaluated on a clay deposit used by the ceramic tiles industry. Data was collected, analysed and processed using advanced geological modelling tools and long term mine planning techniques, with the objective of addressing the management of raw materials quality control for the ceramic industry.

FENOMENOS REDOX EN VIDRIOS

Gilbert U.

SEGEMAR-INTEMIN-Instituto de Tecnología Minera, CC327(1650) San Martín- Buenos Aires- Argentina

Los fenómenos redox en sistemas líquidos formadores de vidrios son de gran importancia para la industria vidriera. Su comprensión tiene también otras aplicaciones, pueden mencionarse en este sentido las siguientes propiedades y áreas: trabajabilidad, viscosidad, conductividad térmica, homogeneidad y tensión superficial de sistemas líquidos formadores de vidrios; propiedades magnéticas, eléctricas, químicas, fotocromáticas y ópticas de vidrios y vitrocerámicos; inmovilización de residuos radioactivos; procesos magmáticos, obtención de metales a partir de electrolitos fundidos.

En los últimos tiempos se han publicado muchos trabajos relacionados con los fenómenos redox en vidrios, en consecuencia, se presenta aquí una revisión que incluye algunos puntos sobre los cuales persisten controversias.

REDOX PHENOMENA IN GLASS

Redox phenomena in glass forming melts are very important in glass production. Its understanding has also other applications, in this sense it can be mentioned the following properties and areas: glass forming melts (workability, viscosity, thermal conductivity, surface tension), glass and glass-ceramics properties (electrical, magnetic, chemical, photocromic, optical), nuclear waste immobilization, magmatic processes, metal isolation from melt electrolytes.

Lastly a lot of work related with redox phenomena in glass forming melts has been published. Hence, it is of interest to provide a review of this topic, including aspects which remain contentious.

CARACTERIZACION DE ROCAS VOLCANICAS DE LA PROVINCIA DE NEUQUEN. ESTUDIO DE APTITUD PARA FABRICAR VITROCERAMICA

Roberto Hevia, Norberto Boggio

INSTITUTO DE TECNOLOGIA MINERA - SERVICIO GEOLOGICO MINERO ARGENTINO

La utilización en la industria vitrocerámica de rocas volcánicas como materia prima, está condicionada por una serie de factores que están vinculados con la composición química y mineralógica. En este trabajo se seleccionaron tres rocas volcánicas de la provincia de Neuquén. Desde el punto de vista petrológico se trata de rocas basálticas, cuya característica geoquímica queda reflejada en la clasificación TAS (Total Sílice-Alcalis). La aptitud vitrocerámica se estudió con las técnicas de: análisis químico, difracción de rayos X, análisis térmico diferencial y microscopía de calentamiento.

Los resultados obtenidos son alentadores con respecto a la utilización de estas rocas volcánicas.

The use of volcanic stones in the vitroceramic industry like raw material is conditioned by a group of factors related to chemical and mineralogical composition.

In this work three volcanic rocks have been selected from the province of Neuquen.

From the petrologic point of view they are constituted by basaltic rocks, whose geochemical characteristics can be obtained in the TAS (Total Silice-Alcalis) classification.

The vitroceramic aptitude was studied by means of: chemistry analysis, DRX, DTA and high temperature microscope.

The results obtained are promising respect to the utilization of those volcanic stones

Al₂O₃ PARTICULATE-REFORCED LZS GLASS-CERAMICS MATRIX COMPOSITES FOR CERAMIC FLOOR TILES APPLICATIONS

A.P. Novaes de Oliveira(1,2), A.N. Klein(1,2), M.V. Folgueras(1,3), O.E. Alarcon(1)

(1) Universidade Federal de Santa Catarina, Departamento de Engenharia Mecânica, Laboratório de Materiais, Caixa Postal 476, Campus Universitário- Trindade, 88040-

900 Florianópolis - SC Brasil. oliveira@materiais.ufsc.br

(2) Centro de Tecnologia em Cerâmica - CTC, Criciúma - SC

(3) Universidade do estado de Santa Catarina - UDESC - Joinville - SC

LZS glass-ceramics-Al₂O₃ composites with 10-40 vol% α -Al₂O₃, for use in particular mode in the traditional ceramic sector, were manufactured by conventional sintering and controlled devitrification at 900 C, applying a single fast-firing thermal cycle (45 min). The effect of the content of a reinforcing aid, Al₂O₃, on the physical mechanical and chemical properties were studied and related to the microstructure and reference materials. Results demonstrated that the obtained composites which for instance show bending strength of 160 \pm 8 MPa and deep abrasion resistance between 18-35 mm³, have properties and characteristics decisively better than those of other traditionally used building materials (marble, granite, porcelainized stoneware tiles).

Copósitos vitrocerámicos LZS -Al₂O₃, con un porcentaje de α -alúmina variando entre el 10 y el 40 % en volumen, fueron obtenidos con vistas a la utilización en el sector de cerámica tradicional. Para ello se usó la sinterización convencional y la devitrificación realizada a 900 C,

aplicándose un ciclo de cocción rápido (45 min). El efecto del porcentual de aditivo de refuerzo (Al_2O_3) empleado sobre las propiedades físicas y químicas fueron estudiadas, relacionadas con la microestructura y comparadas con las de materiales de referencia. Los resultados muestran que el compuesto obtenido presenta resistencia a la fractura de 160 MPa y resistencia a la abrasión profunda entre 18-35 mm^3 . La propiedades y características obtenidas se muestran considerablemente superiores a las presentadas por materiales tradicionales utilizados en la construcción civil (marmore, granito, gres porcelanico)

SINTERIZACION DE VIDRIOS DEL SISTEMA Al_2O_3 - SiO_2 - MgO - CaO PARA OBTENER UN VITROCERAMICO. ANALISIS MICROESTRUCTURAL.

M.V.Folgueras(1,3), A.P. Novaes de Oliveira(1,2), A.N. Klein(1,2), O.E.Alarcon(1)

(1) Universidade Federal de Santa Catarina, Departamento de Engenharia Mecânica, Laboratório de Materiais, Caixa Postal 476, Campus Universitário- Trindade, 88040-

900 Florianópolis - SC Brasil. *α* lena@emc.ufsc.br.

(2) Centro de Tecnologia em Cerâmica - CTC, Criciúma - SC

(3) Universidade do Estado de Santa Catarina - UDESC - Joinville - SC

Un vidrio del sistema Al_2O_3 - SiO_2 - MgO - CaO fue obtenido utilizando la sinterización convencional y la devitrificación, aplicándose un ciclo de cocción rápido con temperaturas de máximas variando entre 700 y 1100°C. Se investigó el comportamiento de cristalización por difracción de rayos-x lo que permitió identificar la anortita, la diopsita y la ghefenita como las tres fases cristalinas mayoritarias. El máximo grado de cristalización observado fue 64%. Para estudiar el comportamiento de sinterización fueron determinadas las variaciones de la densidad aparente y de la contracción lineal, en función de la temperatura. Se relacionaron esos resultados con los obtenidos por análisis microestructura. La sinterización, que ocurre en el intervalo entre 830 y 870°C, no sufre influencia significativa de la cristalización. El vitrocero, mico resultante presentó densidad aparente de 2,76 g/cm^3 , contracción lineal máxima de 15,6% e densidad relativa de 94,5%

An glass-ceramic of the Al_2O_3 - SiO_2 - MgO - CaO system was manufactured by conventional sintering and controlled devitrification, applying a single fast-firing thermal cycle at temperatures varying between 700 and 1100°C. The behavior of crystallization was investigated by x-ray diffraction, finding that anorthite, diopside and ghefenite were the three mainly crystalline phase. The maximum degree of crystallization is 64%. To study the sintering behavior it were measured the variation of density and fractional shrinkage, as a function of temperature. The results were related to the microstructural analysis. The sinterization, which take place between 830 and 870°C, is little influenced by the crystallization. The glass-ceramic resulting presented an apparent density of 2,76 g/cm^3 , na maximum shrinkage of 15,6%, and relative density of 94,5%

SINTER CRYSTALLIZATION OF MgO - Al_2O_3 - SiO_2 GLASS SYSTEM POWDER COMPACTS

C. Lira*, A. Zonta Jr., A. P. Novaes de Oliveira, O. E. Alarcon

Universidade Federal de Santa Catarina, Departamento de Engenharia Mecânica, Laboratório de Materiais, Caixa Postal 476, Campus Universitário- Trindade, 88040-900 Florianópolis - SC Brasil. *claudia@pg.materiais.ufsc.br

Glass-ceramic materials can be produced by sintering and crystallization of glass powder compacts. On such a way, glass compositions in the MgO - Al_2O_3 - SiO_2 system was investigated related to its sinterability, microstructure and crystalline phases formed. DTA measurements were evaluated to determine crystallization peak temperatures of glass compositions. Glass powder compacts were sintered at a heating rate of 20°C/min, at several temperatures between 700 and 1100°C. Densification during sintering was measured. The microstructure of the sintered compacts was examined by scanning electron microscopy and crystalline phases formed were identified by x-ray diffraction. Studied compositions had crystallization temperatures at about 1000°C. Cordierite glass-ceramics were obtained. Bulk density of about 2,5 g/cm^3 was reached for some of the studied compositions sintered at 1050°C. Low porosity microstructures were observed in sintered glass-ceramic samples.

MATERIAS PRIMAS

ADSORCION DE CO , CO_2 Y C_2H_2 EN BENTONITA ACTIVADA CON ACIDO SULFURICO

C. Volzone, M.N. Caneo y J. Ortiga

Centro de Tecnología de Recursos Minerales y Cerámica (CETMIC)-Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas (CONICET).

C.C.49, Cno. Centenario y 506, (1897) M. B. Gonnnet, Prov. Buenos Aires, Argentina.

e-mail: volzcris@netverk.com.ar, Tel: +54 221 4840247/4840167

El tratamiento con ácido de las bentonitas tiene usos en catálisis y como adsorbentes. Hace escasos años han comenzado los estudios de adsorciones de gases sobre arcillas tratadas con polímeros inorgánicos y recientemente en nuestro laboratorio se comenzaron con estudios de adsorciones de gases sobre arcillas ácidas. Los resultados indicaron que existen posibilidades de aplicaciones de estos materiales como adsorbentes de gases. El objetivo de este trabajo fue evaluar la retención de CO, CO₂ y C₂H₂ sobre una bentonita activada con ácido sulfúrico. Una bentonita natural fue tratada con ácido sulfúrico en diferentes condiciones y utilizadas para los ensayos de adsorción. El tratamiento con ácido sulfúrico se realizó en un sistema batch a temperatura de ebullición del sistema. El sólido fue caracterizado por análisis químico, por difracción de rayos X y por adsorción-desorción de nitrógeno para evaluar características texturales. Las adsorciones de los gases CO, CO₂ y C₂H₂ fueron realizadas en un equipo volumétrico a 25°C y 1 kg/cm² sobre las bentonitas naturales y ácidas. Las características texturales y estructurales de las bentonitas influyeron en la capacidad de adsorción de los gases analizados.

CO, CO₂ AND C₂H₂ GAS ADSORPTIONS BY ACTIVATED BENTONITES WITH SULPHURIC ACID

The acid treatment of bentonites have uses in catalysis and as adsorbentes. Scarce years ago the studies of adsorptions of gases by treated bentonites with compound inorganic have begun. More recently in our laboratory it was begun with studies of adsorptions of gases using acid bentonites which indicating possibilities of application of these material as adsorbents. The objective of this work was to evaluate the retention of CO, CO₂ and C₂H₂, by acid bentonites. Natural bentonite was treated with sulfuric acid. The treatment with sulfuric acid was carried out in system batch at boil temperature. The solid was characterized by chemical analysis, by diffraction of X-ray, by adsorption-desorption of nitrogen to evaluate structural and textural characteristics. The adsorptions of the gases by natural bentonites and after acid treatments were carried out in a volumetric equipment at 25 °C and 1 kg/cm². The textural and structural characteristics of the bentonites influenced on gas adsorption.

ORIGEN Y APLICACIONES DEL CAOLIN DEL CERRO RUBIO. PROVINCIA DE SANTA CRUZ

Cravero Fernanda*, Domínguez Eduardo*, Iglesias Claudio**

* Departamento de Geología. UNS. CONICET. San Juan 670. 8000 Bahía Blanca Argentina.

E-mail: ghcraver@criba.edu.ar/edomin@criba.edu.ar

** Piedra Grande SAMIC Y F. Balcarce 880. 1046 Capital Federal. Argentina. Email: piedragr@sminter.com.ar

En el yacimiento Cerro Rubio aún existen controversias a cerca de la ubicación estratigráfica de la roca madre y del origen de la caolinización. En áreas vecinas, depósitos hidrotermales de oro y plata muestran alteraciones arcillosas semejantes. Por lo tanto la determinación del origen de la alteración, meteórica o hidrotermal, es esencial en la exploración de nuevas áreas. Se concluye que el yacimiento del Cerro Rubio se formó a partir de rocas piroclásticas Jurásicas durante el desarrollo de una superficie de meteorización. La roca original es un toba plegada donde las trizas de vidrio volcánico y la biotita fueron transformadas a caolinita. La presencia de anomalías positivas de cerio, así como la composición isotópica de las caolinitas, indican el origen meteórico de la alteración.

La principal propiedad que diferencia al caolín del Cerro Rubio de los otros caolines del área es el alto valor de su blancura natural. Esta característica permite que el caolín, en tanto y en cuanto sea micronizado, pueda ser usado como filler en plásticos, especialmente en PVC. Debido a su reología, pH y blancura podría también ser usado como extendedor de pinturas blancas. Aunque es muy blanco, su alta viscosidad excluye el uso de este mineral en la industria del papel. Sólo si es mezclado con otros caolines de baja viscosidad podría ser usado en la manufactura de cerámica blanca.

ORIGIN AND APPLICATIONS OF CERRO RUBIO KAOLIN. SANTA CRUZ. PROVINCE

At Cerro Rubio area the stratigraphic position and the origin of kaolinization have been a matter of controversy. In the nearby areas and in the same type of rocks, there are Au-Ag epithermal deposits that show argillic alteration, therefore finding out the origin of the alteration (meteoric or hydrothermal) is essential in exploring new areas for either gold or kaolin.. The authors conclude that Cerro Rubio could have been formed on Jurassic pyroclastic rocks during the development of a paleoweathered surface. The source rocks are tilted tuffs where the ash-shards and biotites were transformed to kaolinite. Positive cerium anomaly as well as the high ¹⁸O isotopic composition of the kaolinite suggest that the kaolinite was formed under meteoric conditions.

The main property of Cerro Rubio kaolin that makes it different form the other kaolins of the area, is its high natural brightness. This characteristic, allow this kaolin, if micronized, to be used as filler in plastics, especially PVC. Due to its rheology, pH and brightness it might be used as extender in white paints. Although the high brightness, its high viscosity, preclude the use of this material in the paper industry. If this high viscosity product is mixed with other less viscous kaolins, it could be suitable to manufacture dinnerware and sanitaryware products.

PROPIEDADES CERAMICAS DE LAS ARCILLAS PIROFILITICAS USADAS EN LA FABRICACION DE TEJAS EN LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES.

Domínguez Eduardo *, Ullman, Rosa +

* Departamento de Geología, UNS-CONICET. Argentina

+ Laboratorio cerámico. LOSA - Techint. Olavarría.

Las tejas cerámicas constituyen más del 99% del mercado en la Argentina. Las principales canteras y fábricas se encuentran localizadas en la Provincia de Buenos Aires. La pasta cerámica está formada por una mezcla de arcillas donde su principal componente es una arcilla illítica extraída de Sierras Bayas. Esta arcilla es blanda, poco plástica, con alto contenido de cuarzo, hematita y concreciones de calcita. Para otorgar plasticidad a la pasta se utiliza greda de Campana, bentonita de otras Provincias, o una arcillas illítico-esmectítica de Barker. Para disminuir el contenido de cuarzo y mejorar la resistencia al fuego se le agrega a la pasta una arcilla que contiene pirofillita, illita y caolinita. Esta arcilla es dura, poco plástica y no presenta cuarzo y tiene hematita. Estas últimas arcillas se producen en minas localizadas en Barker y San Manuel y se extraen de un basamento alterado o de una secuencia sedimentaria. Debido a que arcillas de esta composición, no son comunes en el mundo, en este trabajo se enfatiza las propiedades cerámicas de este material.

X Congreso Argentino e Internacional de Cerámica, Vidrio y Refractarios - V Congreso del Mercosur de Cerámica
atac@ba.net

CERAMIC PROPERTIES OF THE PYROPHYLLITE CLAYS USED IN THE TILE INDUSTRY IN BUENOS AIRES PROVINCE

In Argentina the ceramic tiles share more than 99% from the market and the main mines and factories are located in the Buenos Aires Province

The tile clay body is made of a mix of clays where the main body component is an illitic yellow clay from Sierras Bayas. This clay is soft and non-plastic with medium to high quartz content, hematite and with calcite concretions. To make the body plastic a loam- greda- from Campana, a bentonite from other provinces, or an illite-smectitic clay from Barker are used. To decrease the quartz content in the tile body and to improve its fire resistance a pyrophyllite-illite- kaolinite clay is used. This hard non-plastic clay has no quartz and high hematite content.

These clays are produced in mines located in Barker and San Manuel and are extracted either from an altered basement or from a sedimentary sequence. Since pyrophyllite is not a worldwide clay normally used in red ceramic industries, this work emphasizes the mineralogical and ceramic properties of this atypical raw material.

TRATAMIENTO ACIDO Y ALCALINO DE UN MINERAL TOBACEO DE LA PROVINCIA DE NEUQUEN, PARA SU ANALISIS COMO ADSORBENTE DE GASES

J. Venaruzzo1, M. Rueda1, D. Hall Gómez 1, J. Ortiga2 y C. Volzone2

1. Asentamiento Universitario Zapala - Facultad de Ingeniería - Universidad Nacional del Comahue-UNC. 12 de Julio y Rahue, (8340) Zapala, Prov. Neuquén. Tel. 02942-421847. e-mail unc@zapala.com.ar.

2. Centro de Tecnología de Recursos Minerales y Cerámica- CETMIC-CONICET- C.C.49, Cno. Centenario y 506, (1897) M.B.Gonnet, Prov. Buenos Aires.

Un mineral tobáceo de la Provincia de Neuquén fue tratado con ácido clorhídrico y con hidróxido de potasio, ambas soluciones a una concentración de 3 N, con el objeto de evaluar la retención de monóxido de carbono y de dióxido de carbono. Las muestras fueron caracterizadas por difracción de rayos X (DRX). Se utilizó un equipo volumétrico a 25°C y a 1 kg/cm², para analizar las retenciones de los gases mencionados anteriormente, en las muestras natural y tratadas. Los resultados de las adsorciones de los gases fueron analizados en función de los cambios estructurales provocados por los tratamientos.

ACID AND ALKALINE TREATMENTS OF A TUFACEOUS MINERAL FROM NEUQUEN PROVINCE. ANALYSIS AS ADSORBENTS OF GASES.

The retention of CO and CO2 gases by treated a tufaceous mineral were analyzed. The raw material is a natural mineral from Neuquén province. The modified minerals were obtained by treatment with HCl and KOH, both at 3 N concentration. The treatments were carried out at boiling temperature and at different contacted times in the 30 min-3 h range. The samples were characterized by X-ray diffraction (XRD). Equilibrium adsorption was measured using standard volumetric apparatus. Samples in natural and after treatments were outgassed at 100°C for 12 h prior to measurement. Adsorption was measured at 25°C and 1 kg cm⁻². The retention values of the gases were analyzed as function of structural changes originated by different treatment conditions.

MAPEO DE LOS LIMITES DE CAPAS ARCILLOSAS MEDIANTE METODOS GEOELECTRICOS. EVALUACION EN TRES YACIMIENTOS DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES.

Domínguez E. *, Ainchil J. +, Tessone M. +, Etcheverry R. +

* Departamento de Geología. CONICET. Universidad Nacional del Sur. San Juan 670. 8000 Bahía Blanca. e-mail: edominn@criba.edu.ar
+ Facultad de Ciencias Exactas. INREMI. Universidad Nacional de La Plata.

En la exploración de capas arcillosas en Provincia de Buenos Aires el principal problema es determinar su continuidad por debajo de la cubierta. La cubierta está constituida en la mayoría de los yacimientos por cuarcitas y sedimentos modernos. Los potentes bancos de cuarcitas son extremadamente duros y están fracturados, y usualmente no se conoce el espesor y la distribución de los sedimentos modernos. Por lo expuesto, la delimitación de la continuidad de las capas de arcilla es técnicamente difícil, incierta y cara. La resistividad eléctrica de las arcillas es baja y permite su distinción de otro tipo de rocas altamente resistivos como son las cuarcitas y las dolomitas. El método geoléctrico es adecuado para determinar la continuidad de las capas de arcillas y diferenciarlas de otros tipos de cubierta. Este método es rápido, no destructivo y permite una correcta interpretación de las condiciones geológicas.

El método geoléctrico fue testeado en tres yacimientos de arcillas diferentes, localizados en la Loma del Piojo, Sierras Bayas y San Manuel

GEOELECTRICAL MAPPING TO DRAW THE BOUNDARIES ON CLAY BEDS. THREE DIFFERENT CASES IN BUENOS AIRES PROVINCE.

Several problems in exploring for clays in Buenos Aires province are linked to the continuity and thickness of the clay beds covered by different types of overburdens, quartzites and loose sediments. The quartzite layers are extremely hard, fractured and thick and the thickness and distribution of the loose sediments are unknown. For the aforementioned reasons, exploration is technically difficult, uncertain an expensive.

On clays, the electrical resistivity is relatively low and permits its distinction from others materials of higher resistivity like quartzites, dolomites, etc. The geoelectrical method is suitable for determining the continuity of the clay layers differentiating them from the overburden. This method is rapid, non-destructive and it enables a rapid an efficient record of the geological conditions.

This method was tested in clay deposits localized in Loma del Piojo, Sierras Bayas and San Manuel areas.

THE USE OF DIFFERENTIAL THERMAL ANALYSIS AND THERMOGRAVIMETRY FOR THE CHARACTERIZATION AND QUALITY CONTROL OF TALCS

Michael Peterson 1,2; Adison Olivera da Silva 1,2; Gian Mateus Reiz1; Rozilene Dondossola1, Humberto Gracher Riella 1,3

1. Centro de Tecnología em Cerâmica; Rua General Lauro Sodrê 300; C.P. 3247; Criciúma/SC/Brasil; CEP 88802-330- michael@senaisc.ind.br

2. Programa de Pós-Graduação em Ciencia e Engenharia de Materiais - PGMAT/UFSC/ Brasil

3. Departamento de Engenharia Química - ENQ/UFSC/ Brasil

In the ceramic industry the mineral talc is used to improve the thermal shock resistance, to form eutectics at low temperatures due the magnesium presence, and the correct the linear thermal expansion coefficient of ceramic compounds. The theoretical formula of the mineralogical phase talc is $3\text{MgO} \cdot 4\text{SiO}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ (31,75% MgO; 63,50% SiO₂; 4,75% H₂O). The use of chemical analysis supplies a good indication of talc pureness. Nowadays, the magnesium oxide content analysis is used as parameter of talc control, determining its market value. In this article, the difficulties that some analyses of talc present due its chemical characterization are studied, since, many times, talcs are contaminated with other mineralogical phases that present magnesium oxide in its composition, like dolomite chlorite and magnesium carbonate. These contaminations significantly modify the efficiency of the mineral talc used in ceramic compounds. Differential thermal analysis and thermogravimetry of pure talcs show an endothermic reaction at 900°C due the dehydroxilation. This reaction is used for the determination of the mineral talc pureness degree in the sample. The DTA/TGA techniques become, therefore, a complementary analysis for the characterization and control of talcs.

PASTAS CERAMICAS

ESTUDIO COMPARATIVO DE OPTIMÇÃO DA FORMULAÇÃO DE PASTAS CERAMICAS

Caten J.C.S., Ribeiro J.L.D., Bernardin A.M.

PROPIEDADES TENOLOGICAS

BENTONITAS HOMIONICAS, EFECTO DE LOS TRATAMIENTOS TÉRMICO Y

MECÁNICO EN SU TRANSFORMACIÓN A MULITA.

R.M. Torres Sánchez CETMIC. Cno. Centenario y 506. CC.49 (1897) M.Gonnet. e-mail:rosats@netverk.com.ar

En trabajos anteriores se mostró que los tratamientos de molienda (mecánico) y térmico afectan la estructura de las bentonitas y que los cationes de la intercapa (Na^+ , K^+ , Li^+ , Ca^{2+} y Al^{3+}) juegan un rol importante en la degradación de la estructura, principalmente con el tratamiento mecánico.

El propósito de este trabajo es determinar si la carga superficial de la bentonita modificada por diferentes cationes en la intercapa, tiene correlación con su transformación térmica a mulita. Debido a la importancia encontrada en el cambio de estructura por el tratamiento mecánico, también se realizó la molienda de las distintas muestras homoiónicas, previo al tratamiento térmico.

Mientras que las muestras tratadas térmicamente (1100°C), coinciden en un único valor de pH de punto isoeléctrico (IEP, alrededor de $\text{pH}=1.9$), las mismas muestras tratadas previamente durante 300 seg por molienda presentan distintos IEP dentro de un rango de pH 1 a 3,1.

El análisis por Difracción de rayos X indicó una menor transformación en mulita a la misma temperatura (1100°C) de las muestras tratadas previamente por molienda que las tratadas solo térmicamente. A su vez la presencia de cationes Na^+ , K^+ y Li^+ en la intercapa producen una menor transformación a mulita que el Ca^{2+} y Al^{3+} .

In previous work was showed that thermal and grinding treatments affect the bentonite structure and interlayer cations (Na^+ , K^+ , Li^+ , Ca^{2+} and Al^{3+}) play an important role in the structure degradation after mechanical treatment.

The aim of this study is to determine if the bentonite surface charge modified by different interlayer cations, has correlation with its thermal transformation to mullite. Due to the importance found in the structure change by mechanical treatment, the grinding of the samples was performed before thermally treatment. While the thermal treated samples (1100°C) showed a unique isoelectric point (IEP, around $\text{pH} = 1.9$), same samples treated previously 300sec by grinding showed IEP from $\text{pH} = 1$ to 3.1.

The X rays diffraction patterns of samples mechanically treated previously at 1100°C , indicated a lower mullite transformation than samples treated only thermally. Besides the Na^+ , K^+ and Li^+ interlayer cations presence yield to a lower mullite transformation than Ca^{2+} and Al^{3+} do.

INFLUENCE OF BARIUM CARBONATE ADDITION IN THE ELIMINATION OF SOLUBLE SULFATES IN NON-GLAZED CERAMIC PRODUCTS (EFFLORESCENCES)

Fabiano Raupp Pereira^{1,2}; Adriano Michael Bernardin^{1,2}; Humberto Gracher Riella^{1,3}

¹Centro de Tecnologia em Cerâmica; Rua General Lauro Sodré 300; C.P. 3247; Criciúma/SC/Brasil; CEP 88802-330 - raupp@senai-sc.ind.br

²Programa de Pós-Graduação em Ciência e Engenharia de Materiais - PGMAT/UFSC/Brasil

³Departamento de Engenharia Química - ENQ/UFSC/Brasil

Soluble sulfates were eliminated from non-glazed ceramic products with Barium carbonate addition. Adding BaCO_3 in the pastes, the present soluble sulfates are converted by chemical reaction into Barium sulfates non-soluble in water. The Barium Carbonate effect over efflorescence is compromised when the same is added in a non-stoichiometric condition, causing in this way Barium efflorescence. The results showed that the addition of BaCO_3 eliminates completely the efflorescence caused by sulfates and that the suspension ionic conductivity is an efficient technique to the control of Barium Carbonate addition.

Keywords - Efflorescence - Barium Carbonate - Conductivity

RECICLADO DE RESIDUOS

RECICLADO DE MATERIALES REFRACTARIOS EN LA INDUSTRIA SIDERURGICA

(VER REFRACTARIOS)

APROVECHAMIENTO DE UN RESIDUO DE LA INDUSTRIA MINERA EN LA FABRICACION DE PASTAS DE GRES

Roberto Hevia, Alfredo Inocencio

INSTITUTO DE TECNOLOGIA MINERA - SERVICIO GEOLOGICO MINERO ARGENTINO

Este trabajo está destinado al aprovechamiento de un residuo de la industria minera.

Se estudió el aprovechamiento del subproducto - polvo fino - de la molienda de perlita, para la producción de pastas de gres.

El trabajo consiste en dos partes:

a) caracterización de las materias primas utilizadas

b) desarrollo de pastas de gres, reemplazando progresivamente, cuarzo y principalmente feldespato en una fórmula estandar.

Finalmente se exponen las conclusiones de los resultados obtenidos a través de los diferentes estudios que permiten ampliar el espectro de posibilidades del profesional ceramista en cuanto a la elección de las materias primas más adecuadas para la formulación de las pas-

tas.

It is studied the use in gres pastes of the secondary product of the perlite mill.

This study consist of the two parts:

- a) characterization of raw materials used in the work*
- b) development of pastes.*

Finally the conclusions obtained are also exposed

This work improve ceramic professional possibilities, concerning the choice of raw materials of the paste.

FABRICACION DE REVESTIMIENTOS AISLANTES A PARTIR DE UN RESIDUO CERAMICO

Roberto Hevia, Norberto Boggio, Sebastián Coseglia

Instituto de tecnología Minera - Servicio Geológico Minero Argentino

Se caracterizó el residuo de producción de una planta de fabricación de pisos y revestimientos de la provincia de Neuquén.

Con el agregado progresivo de dicho residuo a una pasta de arcillas, se desarrollaron primeramente en laboratorio y posteriormente en planta piloto, placas con propiedades de aislación térmica destacada y con propiedades físicas y estéticas suficientes para ser utilizadas en revestimientos de paredes.

Con la combinación de dichas pastas y basaltos de la misma provincia, se fabricaron también placas con propiedades aislantes destacadas.

La motivación principal de este trabajo ha sido:

- Aportar a las industrias una solución para recuperar sus desperdicios.
- Desarrollar un revestimiento económico y con propiedades físicas y estéticas, para ser aprovechado principalmente en planes de viviendas económicas de la provincia de Neuquén.

Production waste of floor tiles and investment fabrication plant of the province of Neuquen, was characterised.

Adding progressively this waste to a clay paste, tile were developed with differenet thermal isolation and sufficient esthetics and physics properties for be used in a kind of investment

REFRACTARIOS

TENSIONES RESIDUALES EN ALUMINA CON DIFERENTE ACABADO SUPERFICIAL

A. G. Tomba M., A. L. Cavalieri**

*M. Ortíz**, N. Míngolo***

**Instituto de Investigaciones en Ciencia y Tecnología de Materiales (INTEMA)*

Av. J. B. Justo 4302 (7600) Mar del Plata, ARGENTINA

Tel.: 0223-4816600; Fax: 0223-4810046

agtomba@fi.mdp.edu.ar

***Centro Atómico Constituyentes-CNEA. (1429) Buenos Aires*

Se prepararon discos de Al₂O₃ densa (diámetro: 35,00 mm; espesor: 2,60 mm) por colaje y sinterizado (1600°C, 2 h) y se sometieron a distintos tratamientos superficiales: a) desbaste grueso con muela de diamante de grado abrasivo 70; b) desbaste fino con papel de SiC de grado abrasivo 320 y c) pulido con pasta de diamante de 6 µm. Se estudió la microestructura de las superficies obtenidas (SEM) y se realizaron medidas de rugosidad superficial (perfilometría). Los discos se ensayaron mecánicamente en flexión biaxial (bola sobre anillo discontinuo), incluyendo el estudio fractográfico. Las tensiones y microdeformaciones residuales se determinaron por difracción de rayos X utilizando radiación de Cr (penetración α 8µm). La posición de los picos de difracción de los planos {1 0 10} y {1 1 9} fue determinada por el método de Rietveld. Las tensiones residuales se calcularon mediante el método de sen2α utilizando valores de las constantes elásticas de bibliografía. Las tensiones residuales resultantes fueron siempre compresivas. Las diferencias observadas para cada tipo de acabado superficial se analizaron teniendo en cuenta el estado superficial y se correlacionaron con la resistencia a la fractura y los defectos que se identificaron como orígenes de fractura.

RESIDUAL STRESSES IN ALUMINA WITH DIFFERENT SURFACE FINISH

Disks of dense alumina (diameter: 35.00 mm; height: 2.60 mm) were fabricated by slip casting and sintering (1600°C, 2 h). Three different surface treatments were performed: a) coarse machining using a 70 grit diamond wheel; b) fine machining with SiC paper of 320; c) polishing with 6 µm diamond paste. The microstructure of the worn surfaces was studied (SEM) and the surface roughness was measured (profilometer). The specimens were tested mechanically in biaxial flexure (ball on discontinuos ring) including fractographic analysis.

Residual stresses and microstrains were determined by X ray diffraction using Cr radiation (penetration α 8µm). The peak position of dif-

fractant planes $\{1\ 0\ 10\}$ and $\{1\ 1\ 9\}$ were determined by the Rietveld method. The residual stresses were calculated with the *sen2?* method using elastic moduli values from the literature. The resulting residual stresses were always in compression. The differences observed for each kind of finish were analyzed having in mind the superficial state. Also, a correlation with the mechanical strength and flaws acting as fracture origins was done.

SINTERIZADO DE MATERIALES DE CORDIERITA

M. A. Camerucci*, G. Urretavizcaya**, A. L. Cavalieri*

*Instituto de Investigaciones en Ciencia y Tecnología de Materiales (INTEMA)

Av. J. B. Justo 4302 (7600) Mar del Plata, ARGENTINA

Tel.: 0223-4816600; Fax: 0223-4810046

e-mail: andcamer@fi.mdp.edu.ar

** Centro Atómico Bariloche-CNEA. (8400) Bariloche

Se estudió el comportamiento al sinterizado de materiales de cordierita obtenidos a partir de polvos de distintas características granulométricas (fracciones simples y mezclas binarias). Se utilizó como materia prima un polvo comercial para preparar las fracciones simples de gruesos (polvo original: $D_{50}=1,82\ \mu\text{m}$), medios (polvo molido 8h: $D_{50}=0,9\ \mu\text{m}$) y finos (polvo molido 32h: $D_{50}=0,45\ \mu\text{m}$) y las mezclas binarias de estas fracciones en proporción 50/50 en peso. Los materiales se compactaron por prensado uniaxial a 20 MPa y se sinterizaron a 1450 °C, 2h empleando un ciclo térmico específico. Se estudió el grado de sinterización y la cinética de sinterizado a través de medidas de densidad aparente (método de Arquímedes) y análisis microestructural (SEM sobre muestras pulidas y con 'etching térmico' y análisis de imágenes sobre las fotos obtenidas). Se determinó el grado de mojado de la fase vítrea presente a partir de la medición del ángulo de contacto por microscopía de calefacción. Las fases presentes se determinaron por DRX, FTIR y a partir del análisis de la sección isoterma a 1450 °C del sistema SiO₂-Al₂O₃-MgO.

Se correlacionaron las características granulométricas de los polvos de partida, sus empaquetamientos en verde y microestructuras desarrolladas y se postuló un mecanismo de sinterizado.

SINTERING OF CORDIERITE MATERIALS

The sintering behavior of cordierite materials obtained from powders with different granulometric characteristics (single fractions and binary mixtures) was studied. Commercially available cordierite powder was used to obtain coarse (as-received material: $D_{50}=1,82\ \mu\text{m}$), medium (8h milled powder: $D_{50}=0,9\ \mu\text{m}$) and fine (32h milled powder: $D_{50}=0,45\ \mu\text{m}$) fractions and binary mixtures of them with 50 wt% of each component. The powders were uniaxially pressed at 20 MPa and sintered at 1450 °C, 2h employing a specific firing cycle. The densification degree and the kinetic of sintering were studied through apparent density measurements (Archimedes method) and microstructural analysis (SEM on polished and thermally etched surface samples and image analysis on the photographs). The wetting angle between cordierite and the glassy phase was determined by heating optical microscopy. The present phases were determined by XRD and FTIR and examining the isothermal section at the SiO₂-Al₂O₃-MgO system at the sintering temperature. The granulometric characteristics of the starting powders, the particle packings and the developed microstructures were related and a sintering mechanism was proposed.

EVALUACION EN CALIENTE DE MEZCLAS DE 'GUNNING'

G. Gasillón*, A. G. Tomba M. *, A. L. Cavalieri *

M. de Córdova**, R. Topolevsky**

*Instituto de Investigaciones en Ciencia y Tecnología de Materiales (INTEMA)

Av. J. B. Justo 4302 (7600) Mar del Plata, ARGENTINA

Tel.: 0223-4816600; Fax: 0223-4810046

e-mail: ggasillon@hotmail.com

**Siderar. Centro Siderúrgico Gral. Savio. C.C.801.2900-San Nicolás-Argentina

Las mezclas de 'gunning' se usan exitosamente en la práctica de mantenimiento de hornos para recubrimientos y sellado de pequeñas fisuras. Para lograr alta adherencia del material proyectado sobre el sustrato, reducción de las pérdidas por rebote y buen comportamiento mecánico es fundamental la optimización de las mezclas de 'gunning' y el control de las distribuciones de tamaños de partículas. Los ensayos mecánicos a alta temperatura son esenciales para evaluar los materiales en condiciones de servicio.

Se estudiaron tres mezclas de 'gunning' comerciales, con diferentes composiciones y granulometrías, para la aplicación con pistolas de aire a presión. Las mezclas y materiales consolidados, se caracterizaron por DRX, FTIR, análisis granulométrico (tamizado y sedimentación homogénea), microscopía óptica, medidas de densidades picnométricas y determinación de porosidades. Se realizó la evaluación en caliente mediante medición de la variación lineal y ensayos de deformación bajo carga y adhesión. En deformación, se empleó una carga en compresión (172 kPa) a 1200°C durante 3 h, siguiendo el procedimiento indicado en la norma ASTM C 832-89. Los ensayos de adhesión se realizaron sobre sustratos de ladrillos de sílice estabilizados previamente a 1200°C y empleando temperaturas de 'gunning' de 800°C con posteriores tratamientos térmicos variables.

HOT EVALUATION OF GUNNING MIXES

Gunning mixes are successfully used in furnaces maintenance practices for linings and sealing of small cracks. High adherence to the body to be gunned, reduced rebound losses and good mechanical behaviour by optimization of gunning mixes and controlling particle size distributions are fundamental. Hot mechanical tests are essential to provide a means of evaluating the materials in actual service conditions. Three commercial gunning mixes were studied with different compositions and grain size distributions, for application with pressure air guns. The gunning mixes and consolidated materials, were characterized for DRX, FTIR, grain size distributions analysis (screened and homogeneous sedimentation), optic microscopy, pycnometric density measurements and porosity determinations. Hot evaluation was performed through linear change measurements in heating, creep under load and adhesion tests. In creep tests was employed a compression load (172 kPa) at 1200°C during 3 h, following the standard ASTM C 832-89 procedure. Adhesion tests were carried out on silica-brick substrates previously stabilized at 1200°C and employing gunning temperatures of 800°C with several subsequent thermal treatments.

"CINETICA DE LA REACCION DE FORMACION DE MULLITA A PARTIR DE SILICE NO CRISTALINA Y ALUMINA"

W.O. Gatti*, A. N. Scian** y E. F. Aglietti**

** Investigadores CONICET

* Pasante CIC

CETMIC (Centro de Tecnología de Recursos Minerales y Cerámica) - C no. Centenario y 506 - C.C. 49 (1897) M.B. Gonnet, Buenos Aires. Argentina. E-mail: cetmic@netverk.com.ar

La mullita es un compuesto de muy buenas propiedades químicas y termomecánicas y que aparece en la mayor parte de los procesos de alta temperatura en los que intervienen compuestos del sistema SiO₂-Al₂O₃. La mullita se forma en casi todos los sistemas cerámicos y en el caso de hormigones, concretos y piezas cerámicas se forma a partir de compuestos como la sílice y la alúmina que en general intervienen en sus composiciones.

Se estudió la reacción de mullitización a partir de sílice volátil (amorfa) y alúmina comercial de 5µm de tamaño medio de partícula. La cinética de reacción fue seguida en el intervalo de temperatura de 1400 a 1600°C por la aparición de mullita como la desaparición de alúmina. La conversión a mullita fue medida por difracción de rayos X, usando el método de patrón externo.

La sinterización fue seguida por medidas de densidad. En las condiciones de reacción utilizadas, se observa una primera etapa de sinterización y luego reacción con descenso de la densidad, sin poder obtener materiales densos aún a 1600°C.

El modelo de nucleación y crecimiento es el que mejor ajusta los datos experimentales, obteniéndose una energía de activación para el proceso de 445 KJ/mol.

"KINETIC OF THE FORMATION OF MULLITE FROM NON CRYSTALLINE SILICA AND ALUMINA"

Mullite is a compound which has very good chemical and thermomechanical properties. It appears in high temperature processes in which SiO₂ and Al₂O₃ are the main reactants. Mullite is produced in the majority of the ceramic processes, and in the case of refractory castables, concretes and general ceramics it is formed as a consequence of the silica and alumina reactions.

The mullitization reaction, starting of fused silica and commercial alumina 5µm medium size was studied. The reaction kinetics was followed between 1400-1600°C analyzing both mullite appearance and alumina disappearance.

Mullite conversion was measured by X Ray diffractio technique using an internal standard. Sintering was measured in indirect form as the progress of density, observing a first steep of sintering followed by a reaction with a decrease of the density. It was not possible to obtain the full density materials.

It was found that the nucleation and growing kinetic model has the best fit with the experimental results, the obtained activation energy for this process was 445 KJ/mol.

PREPARACIÓN DE COMPOSITOS DE MULLITA-ZIRCONIA POR FILTRACIÓN A PRESIÓN

L. B. Garrido ; E.F. Aglietti

Centro de Tecnología de Recursos Minerales y Cerámica (CETMIC; CIC-CONICET-UNLP). Cno. Centenario y 506. C.C.49 (1897) M.B. Gonnet. Buenos Aires. ARGENTINA. E-mail:garridol@netverk.com.ar

La mullita es un muy conocido componente en cerámicos y refractarios pues tiene excelentes propiedades termomecánicas. Los compositos de mullita-zirconia se preparan para mejorar las buenas propiedades de la mullita en cuanto a su tenacidad a la fractura. La transformación martensítica de la forma tetragonal a monoclinica, la cual es rápida y no difusional, es la responsable de este efecto. Existen varias vías para la preparación de estos compositos siendo el de reacción-sinterización entre alúmina y zircón uno de los más atractivos por su bajo costo.

En este trabajo se estudia la preparación de materiales compuestos de mullita-zirconia por la técnica de sinterizado por reacción a partir de polvos comerciales de zircón y α -alúmina. Los compactos se produjeron por filtración a presión (8 MPa) de suspensiones acuosas concentradas. Las suspensiones con un contenido de sólidos de 48 y 57% vol/vol (80 y 85% p/p) se prepararon utilizando un polielectrolito como dispersante. Las piezas obtenidas a partir de suspensiones bien dispersas y de viscosidad baja alcanzaron valores de densidad en verde cercanos al 70% de la densidad teórica. La densidad después de sinterizar a 1600 °C-2h varió entre 3,73 y 3,60 g/cm³ dependiendo de la densidad en verde de las mismas. Por microscopía electrónica y EDAX, se estableció que las piezas densas sinterizadas presentan una microestructura homogénea que se caracteriza por la presencia de granos redondeados de zirconia en una matriz de mullita.

PREPARATION OF MULLITE-ZIRCONIA COMPOSITES BY PRESSURE FILTRATION

Mullite is a well-known component in ceramics and refractories due to its excellent thermo-mechanical properties. In order to improve its good mechanical properties, mullite-zirconia composites have been developed. Martensitic transformation of tetragonal to monoclinic ZrO₂ which is fast and diffusionless is responsible of this effect. There are different routes for fabrication of these composites but reaction-sintering of alumina and zircon is one of the most attractive methods because of its low cost.

In this work, mullite-zirconia composites were obtained by reaction-sintering of commercial powders of zircon and α -alumina. The compacts were prepared by pressure filtration at 8MPa. Aqueous suspensions containing 48 and 57 %vol. of solids were prepared using a poly-electrolyte as dispersant. Compacts obtained from well dispersed (low viscosity) suspensions achieved density values near to 70% of the theoretical density. Density of samples that were sintered at 1600 °C-2h were between 3.73 and 3.6 g/cm³ depending of their green density. Microscopic and EDAX examination of dense sintered compacts showed an homogeneous microstructure in which the rounded zirconia grains were in a mullite and low porous matrix.

"ESTUDIO DE LA VARIACION DE LA RESISTENCIA AL CHOQUE TERMICO EN REFRACTARIOS SILICOALUMINOSOS"

G. Arambarri*, S. Tamborenea*, A. D. Mazzoni** y E. F. Aglietti**

CETMIC (Centro de Tecnología de Recursos Minerales y Cerámica) - C no. Centenario y 506 - C.C. 49 (1897) M.B.Gonnet, Buenos Aires. Argentina. E-mail: cetmic@netverk.com.ar

Los materiales refractarios se diseñan de manera que tengan las mejores propiedades termomecánicas y fisicoquímicas de acuerdo al servicio a que serán sometidos.

La resistencia al shock térmico es una propiedad termomecánica importante en refractarios que serán sometidos a cambios bruscos o gradientes de temperatura. Esta propiedad depende fundamentalmente de la composición y microestructura del material.

En este trabajo se estudia el comportamiento de esta propiedad en una composición refractaria a base de mullita, que es utilizada en la industria del vidrio por agregado de una segunda fase como: alúmina tabular ó mullita-zirconia, ambas con diferentes propiedades, tales como: coeficiente de dilatación, conductividad térmica, etc. Estas fases fueron agregadas en diferentes porcentajes y granulometrías..

Los materiales fueron preparados con una distribución granulométrica adecuada y calcinados a 1420°C por 5 horas. Sobre los materiales obtenidos se determinó la resistencia mecánica a la flexión antes y después de efectuar un choque térmico en agua. Se determinaron la porosidad y pesos específicos de las piezas calcinadas.

Los resultados obtenidos permitieron correlacionar las resistencias al choque térmico con la composición y granulometría de la fase dispersa.

"STUDY OF THE VARIATION OF THE THERMAL SHOCK RESISTANCE IN SILICA-ALUMINA REFRACTORIES"

Refractory materials are formulated to have the better termomechanical and chemical properties according to the service to that they will be submitted.

The resistance to the thermal shock is an important property in refractories that are subjected to abrupt changes or temperature gradients. This property depends fundamentally on the composition, physical properties and the microstructure of the material.

In this work the influence of the addition of a second phase to mullite refractories were studied (alumina or mullite-zirconia). These phases possess different physicochemical properties as expansion coefficient, thermal conductivity, etc. and were added in different percentages and grains size.

The materials were prepared with a appropriate granulometric distribution and sintered at 1420°C during 5 hours. On the obtained materials flexural strength was determined before and after making a thermal shock in water. The porosity and density of the pieces also measured.

THE RESULTS ALLOWED TO CORRELATE THE THERMAL SHOCK RESISTANCE TEST WITH THE COMPOSITION AND GRAIN SIZE OF THE DISPERSED PHASE.

Roberto Hevia

De: Pablo Galliano [pgalliano@fi.mdp.edu.ar]

Enviado: Lunes 10 de Abril de 2000 09:56

Para: roberto@inti.gov.ar
Asunto: trabajo 4

RECICLADO DE MATERIALES REFRACTARIOS EN LA INDUSTRIA SIDERURGICA

Sergio Pellice, Pablo Galliano
Instituto de Investigaciones en Ciencia y Tecnología de Materiales (INTEMA) (CONICET - UNMdP)
Juan B Justo 4302 (7600) Mar del Plata
E-mail: Pgallian@fi.mdp.edu.ar

Raúl Topolevsky
SIDERAR S.A.C.I.
Centro Siderúrgico Gral Savio, GEAP. San Nicolás

El reciclado de residuos industriales no es sólo una estrategia para minimizar su impacto ambiental, sino que a su vez resulta una oportunidad para obtener un beneficio económico. En la industria siderúrgica, los materiales refractarios de desecho son uno de los residuos sólidos que se generan en mayor volumen son los materiales refractarios de desecho. Si bien actualmente su destino final más común sigue siendo su disposición en tierra, es posible implementar distintas alternativas de reciclaje o reutilización, ya sea en forma interna dentro de la planta, en la industria refractaria o bien en otras industrias. Un ejemplo interesante de reciclaje es el desarrollo de nuevos refractarios a partir de los materiales de desecho. Las alternativas exitosas en esta dirección tienen como objetivo la producción de un refractario diferente y de calidad algo inferior a la del material reciclado, y parten de la utilización de porcentajes máximos de material reciclado en dichos productos. En este trabajo se analiza la factibilidad del reciclo de refractarios de desecho generados en el Centro Siderúrgico Gral. Savio de la empresa SIDERAR, a partir de la caracterización química y microestructural de las muestras seleccionadas de material post-mortem

Industrial waste recycling allows the minimization of their environmental effects, and also constitutes an opportunity to obtain an economical profit. In the steel industry, one of the most important solid wastes are spent refractories. Once refractories have been used and removed from service, disposal is typically by landfill. However, it different uses for spent refractories can be found, not only in the steel plant, but also in the refractory industry and/or other related industries. An interesting example of recycling is the development of new refractories from spent bricks. Successful experiences in this direction are based in the idea of downcycling, i.e., the development of materials with lower quality than the original one. In these cases, limited percentages of recycled material (up to 30-40%) must be usually used. In this work, the feasibility of recycling spent refractories from the Centro Siderúrgico Gral Savio of SIDERAR is analyzed. For that reason, a careful chemical and microstructural characterization of the selected post-mortem samples was done.

DESARROLLO Y CARACTERIZACION DE MATERIALES REFRACTARIOS DE BASE CORDIERITA Y LIGA FOSFATO

Nora E. Hipedingler, Esteban F. Aglietti y Alberto N. Scian

CETMIC (Centro de Tecnología de Recursos Minerales y Cerámica). CONICET-CIC-UNLP
Cno. Centenario y 506, C.C. 49 - (1897) M.B. Gonnet, Argentina.
Tel: (0221)484-0247. Fax: (0221)471-0075. E-mail: cetmic@netverk.com.ar.

Algunas composiciones de fraguado en frío y en caliente son usadas para diseñar refractarios especiales ligados químicamente. Los materiales de cordierita y cordierita-mullita son extensamente utilizados como refractarios, principalmente en moblaje de hornos. Esta investigación consistió en el desarrollo y caracterización de hormigones de cordierita-mullita de fraguado en frío. Los hormigones fueron formulados con agregados de cordierita-mullita (material de desecho) y una matriz compuesta por sílice, alúmina y óxido de magnesio. La liga fue obtenida usando ácido fosfórico (F) o fosfato de monoaluminio (MAP). La mezcla de agregados, matriz, agua y F o MAP fue moldeada obteniendo los hormigones FH y MH, respectivamente. El tiempo de fraguado fue entre 0.3-5 horas y fue controlado principalmente por el tipo de MgO y la relación MgO/fosfato. Se realizaron ensayos calorimétricos para evaluar, comparativamente, los calores de hidratación. Las fases cristalinas se observaron por difracción de rayos X. En los hormigones crudos se verificó la presencia de MgHPO₄·3H₂O, fase que desaparece por calentamiento. A 1100 °C se observa la presencia de c-AlPO₄, mientras que a 1350 °C las fases finales son cordierita y mullita. La matriz calcinada sin fosfatos no convirtió adecuadamente, por lo tanto, la formación de cordierita durante el calentamiento fue favorecida por las fases líquidas generadas por la presencia de fosfatos. También fueron determinadas las propiedades fisicoquímicas de los hormigones obtenidos: densidad, porosidad, expansión térmica, resistencia mecánica, etc

DEVELOP AND CHARACTERIZATION OF PHOSPHATE BONDING CORDIERITE REFRACTORIES

The heat-setting and cold-setting properties of some compositions are used to design special chemically bonded refractories. Cordierite and cordierite-mullite are widely used as refractory material, mainly in kiln furniture. This investigation consisted on the development and characterization of cold-setting cordierite-mullite castables. The castables were formulated with cordierite-mullite aggregates (scrap material) and a matrix composed by silica, alumina and magnesium oxide. The setting bond was obtained using phosphoric acid (F) or monoaluminum phosphate (MAP). The mixture of aggregates, matrix, water and F or MAP was cast obtaining the castables FH and MH, respectively. The setting time was among 0.3-5 hours and it was controlled mainly through the type of MgO and the MgO/phosphate ratio. Calorimetric measurements were carried out to evaluate

ate, comparatively, the hydration heats. The crystalline phases were observed by X-ray diffraction. In the raw castables the presence of $MgHPO_4 \cdot 3H_2O$, phase that disappears for heating, was verified. At 1100 °C the presence of $c-AlPO_4$ was observed while at 1350 °C the final phases were cordierite and mullite. The matrix calcined without phosphates did not convert properly, therefore, the cordierite formation during the heating was favored by the liquid phases generated by the presence of phosphates. Physicochemical properties of the FH and MH castables like: density, porosity, thermal expansion, mechanical resistance, etc, were also determined.

EFEECTO DE DISTINTOS ADITIVOS SOBRE LA MICROESTRUCTURA DE LA MULLITA

Nancy E. Quaranta*, Marta G. Caligaris, Edgardo R. Benavidez, Hugo A. López y Roberto E. Caligaris**

Desarrollo y Tecnología de Materiales (DEYTEMA)

Facultad Regional San Nicolás

Universidad Tecnológica Nacional

San Nicolás, Argentina. E mail: recaliga@frsn.utn.edu.ar - nancyutn@cablenet.com.ar

*Investigador CICPBA **Investigador CONICET

Argentina tiene un número importante de depósitos de minerales no explotados aún, entre los que se pueden mencionar los de mineral de silimanita ($SiO_2 \cdot Al_2O_3$), a partir del cual se obtiene mullita ($3 Al_2O_3 \cdot 2 SiO_2$) por tratamiento térmico. La mullita es un material apropiado para ser usado como cerámico estructural a altas temperaturas.

El objetivo de este trabajo es estudiar el efecto de la incorporación de diferentes aditivos en las propiedades finales de la mullita obtenida a partir del tratamiento de silimanita proveniente de la provincia de Salta.

La silimanita estudiada contiene, como principales impurezas, óxidos de hierro y mica. Los polvos obtenidos de la silimanita original fueron tratados para eliminar las impurezas, luego mezclados con alúmina o carburo de silicio, y finalmente prensados en forma uniaxial. Se prepararon también muestras de silimanita sin aditivos con fines comparativos.

Todas las muestras fueron tratadas térmicamente hasta lograr la formación de mullita. Luego fueron caracterizadas con los métodos tradicionales: microscopía óptica y electrónica, mediciones de microdureza, porosidad y densidad, entre otros.

Teniendo en cuenta que todas las propiedades variaron favorablemente, puede concluirse que la incorporación de los aditivos estudiados mejora, si bien por mecanismos diferentes, la calidad del producto final.

Argentina has an important number of deposits of minerals not developed yet. Sillimanite is one of them and by thermal reaction of this mineral, mullite is obtained. Mullite is an appropriate material to be used as structural ceramic at high temperatures.

The objective of this work is to study the effect of the incorporation of different additives on the final properties of the mullite material, obtained by treating sillimanite from Salta.

The tested sillimanite contains, as main impurities, iron oxides and mica. The powders obtained from the original sillimanite were treated to eliminate the impurities, then mixed with alumina or silicon carbide and finally uniaxially pressed. Samples without additives were also prepared, with comparative purpose.

All the samples were thermal treated to reach mullite formation. Then, the samples were characterised by the traditional methods: optical and scanning electron microscopies, density, porosity and microhardness measurements, among others.

Taking into account that all properties have favourably varied, it can be concluded that the tested additives improved the final product quality, although by different mechanisms.

SOL GEL

RECUBRIMIENTOS BIOACTIVOS POR SOL GEL SOBRE ALEACIONES EN BASE COBALTO PARA IMPLANTES

Claudia García, Pablo Abad

Facultad de Ciencias, Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín

Apartado aéreo 3840, Medellín. Colombia

Luis Amato, Silvia Ceré, Pablo Galliano INTEMA (CONICET - Universidad Nacional de Mar del Plata, Facultad de Ingeniería) Juan B. Justo 4302. (7600) Mar del Plata. Argentina.

Los implantes ortopédicos comerciales son principalmente productos metálicos, debido a sus importantes sollicitaciones mecánicas en servicio. Estos implantes presentan dos limitaciones: su degradación in situ (que afecta la integridad estructural de la prótesis, y genera productos que producen una respuesta adversa para el organismo) y la necesidad de cementación o fijación externa para su unión al hueso. Una manera de minimizar la liberación de productos de corrosión del implante metálico al organismo consiste en la deposición de un recubrimiento protector. La incorporación de partículas bioactivas (capaces de unirse naturalmente al tejido óseo) en dicho recubrimiento permite a su vez el desarrollo de prótesis no cementadas. Por medio del proceso sol-gel hemos obtenido recientemente recubrimientos sobre aceros con ambas funcionalidades (pasividad y bioactividad) a partir de una de doble capa conteniendo partículas de vidrio bioactivo. En este trabajo se describe la obtención y caracterización de una serie de recubrimientos obtenidos por sol-gel sobre una aleación de Co-Cr-Mo (F75) as cast para uso quirúrgico. Se prepararon recubrimientos híbridos por sol-gel de sílice con y sin partículas de vitro-

cerámicos bioactivos obtenidas previamente por fusión, cristalización y molienda. Finalmente se evaluó el comportamiento electroquímico y la formación de apatita superficial in vitro de los metales recubiertos en medios fisiológicos simulados

Orthopaedic implants for clinical applications are mostly metallic, due to the need of high mechanical resistance. This implants presents two shortcomings: their in situ degradation (which affects the prosthesis integrity and produce degradation products that can be dangerous for the living organism) and the need of cementation or external fixation to bond it to bone. One way to minimise de release of degradation products of the metallic implants is the deposition of a protective coating. Furthermore, a non-cemented prosthesis can be obtained though the incorporation of bioactive particles (which are able to bond to bone tissue) into the coating. We recently obtained a bioactive and protective coating by means of the sol-gel method. The coating is a double-layered one, and contains bioactive glass particles in it. In this work, the deposition and characterisation of sol-gel coatings on a Co-Cr-Mo F75 alloy (as cast) for clinical use is described. Hybrid silica coatings with and without bioactive glass- ceramic particles were obtained by sol-gel dip-coating. Electrochemical behaviour and in vitro apatite formation in simulated physiological media of the coated metals were finally evaluated

RECUBRIMIENTOS DE SÍLICE A PARTIR DE TEOS Y MTES POR SOL-GEL SOBRE FUNDICIONES ADI

Andrés Pepe, Roberto Boeri, Pablo Galliano

Dr. Pablo Germán Galliano Instituto de Investigaciones en Ciencia y Tecnología de Materiales (INTEMA) (CONICET- Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de Mar del Plata) Juan B Justo 4302 (7600) Mar del Plata, Argentina Tel: +54 0223 481 660 (int 239) Fax: +54 223 481 0046 E-mail: pgallian@fi.mdp.edu.ar

La técnica sol-gel ha sido utilizada para obtener recubrimientos de sílice protectores a la oxidación y corrosión sobre distintos metales (aceros, aluminio, plata). A su vez, pueden mejorar su microdureza y/o resistencia a la abrasión. En los últimos años la obtención de nuevos materiales híbridos orgánico-inorgánicos por sol-gel ha ampliado enormemente la naturaleza y funcionalidad de estos recubrimientos. En este trabajo se describe la preparación y caracterización preliminar de recubrimientos híbridos orgánico-inorgánicos de sílice por sol-gel sobre una fundición de grafito esferoidal austemperizada (ADI). Esta fundición es un material de utilización creciente en la fabricación de piezas de alta resistencia mecánica. Los recubrimientos se realizaron por inmersión-extracción de muestras de ADI grado 2 en soles obtenidos por condensación hidrolítica de tetraetilortosilicato y metiltrietilsilano, y su posterior tratamiento a 350-450°C. La presencia de nódulos de grafito de hasta 100 micrones en el metal no resultó un obstáculo para la obtención de recubrimientos íntegros y homogéneos. A su vez se evaluó el efecto de la velocidad de extracción del sustrato, su estado superficial, el número de capas, y el tiempo y la temperatura de tratamiento térmico en la integridad del recubrimiento, su adhesividad, y el estado del sustrato. Finalmente, se analizó comparativamente la microdureza de las fundiciones desnudas y recubiertas

Sol-gel coatings on metallic substates (stainless steel, aluminium, silver) have been used in order to improve their electrochemical corrosion and oxidation resistance. Moreover, microhardness and abrasion resistance could also be enhanced. In the last years, the development of a new family of organic-inorganic hybrid sol-gel coatings has greatly increase the nature and functionality of these coatings. In this work it is described the development and preliminar characterization of organic-inorganic hybrid sol-gel coatings on an austemperized (ADI). This material is increasingly used for the fabrication of high mechanical resistant parts. Sol-gel coatings on grade 2 ADI samples were done by dip-coating, by the hydrolitic condensation of TEOS and MTES in acidic media and further densification between 350 and 450 C. It was observed that the nodular graphite inclusions of up to 100 microns could be completely coated by the sol-gel film. The integrity of the coating, its adherence to the metal substate and the oxidation of the metal were evaluated in terms of different processing variables (rate of withdrawing of the substrate from the sol, the number of coating applications, time and temperature of the thermal treatment). Finally, a comparative analysis of the microhardness of the bare and coated metal was also done

OBTENCIÓN DE RECUBRIMIENTOS HÍBRIDOS ORGÁNICO-INORGÁNICOS POR SOL-GEL A PARTIR DE TEOS Y α -MPS

Yolanda Castro (*), Alicia Durán (*), Sergio Pellice y Pablo Galliano Instituto de Investigaciones en Ciencia y Tecnología de Materiales (CONICET - UNMdP) (*) Instituto de Cerámica y Vidrio de Madrid (CSIC)

El proceso sol-gel permite la posibilidad de obtener recubrimientos híbridos orgánico-inorgánicos de sílice con características y propiedades únicas. Estos recubrimientos pueden ser utilizados para incrementar la resistencia al impacto de envases de vidrio, la resistencia al rayado y/o abrasión de sustratos poliméricos, y la resistencia a la oxidación y corrosión electroquímica de metales. En este trabajo se describe la preparación y caracterización estructural de una serie de recubrimientos híbridos de sílice por preparados por el método sol-gel y obtenidos por inmersión sobre sustratos de vidrio y de polímeros. El tratamiento térmico de consolidación se realizó entre 100 y 200 C. Los soles se prepararon usando tetraetilortosilicato (TEOS) y α -metacriloxipropiltrimetoxisilano (α -MPS) como precursores, catalizados en medio ácido (ácido fórmico y ácido nítrico). Los reactivos fueron hidrolizados en forma conjunta, y por separado. En este último caso ambos soles fueron finalmente mezclados en las proporciones deseadas. En ambos casos se obtuvieron soles con relaciones molares TEOS/MTS = 0.5, 0.75 y 0.90. Los recubrimientos obtenidos a partir de las mezclas de soles presentaron una microestructura heterogénea con separación de fases. Por el contrario, los recubrimientos obtenidos a partir de la hidrólisis conjunta de los reactivos metalorgánicos presentaron un aspecto homogéneo e íntegro, y buena adherencia a sustratos vítreos y poliméricos.

Sol-gel processing provides unique capabilities for the synthesis of organic-inorganic hybrid silica coatings with singular properties and characteristics. These coatings can be employed for increasing the impact and internal pressure resistance of container glass, the scratch and/or wear resistance of polymeric substrates, and the electrochemical and gaseous corrosion resistance of metals. In this work, sol-gel hybrid

silica coatings preparation is described, as well as the structural characterization of the films obtained by dip-coating on glass and polymeric substrates and heat treated at temperatures up to 200°C. The sols were prepared from tetraethylorthosilicate (TEOS) and γ -metacriloxypropiltrimetoxysilane (α -MPS) as precursors, in acidic media (formic acid and nitric acid). Both reagents were hydrolysed together and in a separated way. In the last case, the sols have been finally mixed in the desired ratio. In both cases molar TEOS/ MPS ratios of 0.5, 0.75 and 0.90 were used. Coatings obtained from the mix of precursor sols showed an heterogeneous microstructure with phase separation. On the contrary, coatings obtained from the simultaneous hydrolysis of the metalorganic reagents presented an homogeneous aspect and good adherence to both glass and polymeric substrates.

TECNICAS INSTRUMENTALES

DEPENDENCE OF ULTRASONIC VELOCITY ON POROSITY AND PORE SHAPE IN SINTERED CERAMICS

D. N. Boccaccini

Universidad Tecnológica Nacional, FR San Rafael, 5600 San Rafael, Argentina A. R. Boccaccini FG Werkstofftechnik, TU Ilmenau, PF 100565, D-98684 Ilmenau, Germany

A new approach to predict the longitudinal and transverse ultrasonic velocities in porous materials is presented. The model is based on a previously derived Young's modulus-porosity correlation assuming spheroidal geometry of the pores. It is also assumed that the Poisson's ratio of porous materials does not change significantly with porosity. The longitudinal and transverse ultrasonic velocities are given as functions of the Young's modulus, Poisson's ratio, density of the pore-free material and of the porosity and axial ratio of the spheroidal pores. Experimental data drawn from the literature on different porous sintered materials including SiC, Al₂O₃, YBa₂Cu₃O_{7-x}, porcelain, sintered iron, Si₃N₄ and sintered tungsten, were used to verify the model. A strong relationship between pore shape and the slope of the ultrasonic velocity-porosity curve was confirmed. In general, the calculated values are in fairly good agreement with the experimental data. When the actual shape (axial ratio) of the pores was known, the approach was shown to predict the experimental data better than a similar model derived by Phani. It is suggested that the present approach, coupled with the measurement of the ultrasonic velocity, may constitute a simple non-destructive technique to gain knowledge of the morphology of the porosity in sintered ceramics.

LA TECNICA DE INDENTACION EN EL CAMPO DE LOS VIDRIOS

Gilbert U. (1) y Lascalea G.E. (2) (1) SEGEMAR- INTEMIN-Instituto de Tecnología Minera, CC 327(1650) San Martín- Buenos Aires-Argentina (2) PRINSO-CITEFA-CONICET: Zufriategui 4380, Villa Martelli (1602), Buenos Aires Argentina.

Una cuidadosa revisión de la bibliografía sobre la aplicación de la técnica de indentación en el campo de los vidrios, permite apreciar que no sólo ha sido utilizada para medir su dureza, también se han determinado tensiones residuales, tenacidad a la fractura e índices de fragilidad y se la ha empleado para el análisis del comportamiento de estos materiales frente a la fatiga. Sin embargo, aún persisten algunas cuestiones sin resolver: i) los mecanismos fundamentales de los procesos involucrados en el ensayo de indentación ii) El papel de las condiciones ambientales y superficiales en la evaluación de los procesos de corrosión y fatiga mediante esta técnica iii) Los parámetros cinéticos del ensayo iv) La influencia de las grietas generadas por la indentación v) Inconsistencias en las fórmulas disponibles para calcular la tenacidad a la fractura. Por todo esto, han surgido algunas dudas acerca del alcance de la técnica de indentación en el campo de los vidrios. Pero, como el ensayo tiene las siguientes ventajas: sencillez del método, pequeño tamaño de la muestra y facilidad en su preparación y en su montaje, resulta de gran interés evaluar si la técnica está bien calificada para una caracterización confiable de los vidrios. En consecuencia en este trabajo se han llevado a cabo varios ensayos de indentación de vidrios y los resultados obtenidos son evaluados y discutidos.

THE INDENTATION TECHNIQUE IN THE GLASS FIELD

A careful revision of literature on the application of the indentation technique in the glass field gave evidence that it has not only been used for the materials hardness measurement: Residual stresses, fracture toughness and brittleness index determinations and the analysis of glass fatigue behavior were also usually performed. However, some problems to be elucidated are still remaining such as: i) The fundamental mechanism of the processes involved in the indentation test ii) The role of environmental and surface conditions in fatigue and corrosion processes evaluation by this technique iii) The rate parameters of the test iv) the influence of the test-generated cracks v) Inconsistencies in the existing formulae for evaluating the fracture toughness. Because of them, it have arised some doubts about the scope of the indentation technique in the glass field. But, as the test has several advantages such as the small size of the specimen, the easiness of the specimen preparation and mounting and the simplicity inherent to this technique, it results of great interest to evaluate if the indentation technique is qualified for a reliable characterization of glasses. In consequence, in this work several glass indentation essays have been performed, and its results are evaluated and discussed.