

Coloquio Internacional sobre Hormigones Refractarios

Del 25 al 27 de mayo de 1971, se ha celebrado en Karlovy-Vary (Checoslovaquia) un Coloquio Internacional sobre Hormigones Refractarios, organizado por el RILEM - Reunión Internacional des Laboratoires d'Essais et de Recherches sur les Matériaux et les Constructions y la Sociedad Checoslovaca de Silicatos (Ceskoslovenska Silikatova Spolecnost).

El Comité Científico del Coloquio estuvo presidido por el profesor K. D. Nekrasov, director del Laboratorio de Hormigones Refractarios de Moscú, y formado por el profesor N. Karaptchanski, de Sofía; profesor K. Konopicki, de Bonn; ingeniero E. Kuntzsch, de Meissen; ingeniero L. Lécrivain, de París; profesor E. Tauber, de Melbourne; profesor F. Trojer, de Leoben (Austria); ingeniero B. J. Wilce, de Isleworth (G. B.), y el doctor M. Wald, de Bratislava (Checoslovaquia), secretario científico del coloquio.

Asistieron a este Coloquio Internacional 409 personas de 21 países, entre los que se encontraba España en 13.º lugar con cuatro representantes, entre los cuales estaba presente el vicedirector del Instituto de Cerámica y Vidrio, doctor D. A.-Estrada.

Se presentaron al mismo 40 trabajos sobre hormigones refractarios, cubriendo los tres campos fundamentales: el científico, con estudios de investigación básica y aplicada; el

tecnológico, con ensayos y comportamiento de materiales, y el técnico, con la utilización de hormigones refractarios como materiales no moldeados (gunitables) y como elementos prefabricados de pequeñas y grandes dimensiones.

La última sesión técnica de trabajo fue presidida por el ingeniero Carlos Romeu, miembro del Consejo Técnico Administrativo del Instituto de Cerámica y Vidrio de Madrid, en representación de España, quien después de su presentación como tal hizo una breve glosa sobre dicho Instituto y su funcionamiento. El



El ingeniero señor Romeu, preside la última sesión técnica de trabajo del RILEM-71.

coloquio fue clausurado por el profesor Nekrasov, presidente del Comité Científico y por el profesor Stanek, presidente del Coloquio RILEM-1971. Las actas del Coloquio serán publicadas en inglés a finales de 1971 y se enviarán gratuitamente a todos los participantes.

Conferencia Internacional de Arcillas.—1972

La Asociación Internacional para el estudio de las Arcillas (A. I. P. E. A.) celebrará su Conferencia Internacional del año 1972 del 25-30 de junio en Madrid en colaboración con la Universidad, el Consejo Superior de Investigaciones Científicas y el Instituto Geológico y Minero de España, en el Palacio de Congresos y Exposiciones del Ministerio de Información y Turismo. En su segunda circular informa sobre el programa preliminar y las normas para la presentación de trabajos.

Las secciones que se programan son las siguientes:

1. Cristaloquímica de los minerales de arcilla (incluida estructuras).
2. Génesis y síntesis de minerales de arcilla.
3. Propiedades coloidales de las arcillas.
4. Química de la superficie de las arcillas (incluyendo propiedades catalíticas).
5. Fenómenos de absorción (incluyendo compuestos orgánicos).
6. Propiedades técnicas y aplicaciones de las arcillas y de los minerales de las arcillas.
7. Trabajos generales.

Durante la conferencia se celebrará

una reunión de trabajo del Grupo del Caolín.

Las personas interesadas en recibir información completa deberán dirigirse al Secretariado General del "1972 International Clay Conference". Departamento de Cristalografía y Mineralogía, Facultad de Ciencias, Sección de Geología, Ciudad Universitaria, Madrid-3.

Escuela Superior del Vidrio (Ecole Supérieure du Verre, Bélgica)

La Escuela Superior del Vidrio de Charleroi (Bélgica) tiene como objetivo la formación y especialización de doctores, licenciados e ingenieros en ciencias para la industria del vidrio a través de dos cursos, uno general y otro especializado, tras los cuales se extiende el correspondiente diploma.

Los derechos de inscripción, para el curso que comenzará el próximo 19 de octubre son los siguientes:

Estudiantes, 2.000 FB; Personal de plantilla de Institutos nacionales de investigación del vidrio, 10.000 FB; Personal de sociedades vidrieras belgas pertenecientes al F. I. V., 10.000 FB; Personal de sociedades extranjeras, 25.000 FB.

Los cursos comprenden el siguiente programa:

Curso general (55 horas).

Físico-química, Mineralogía, Operaciones unitarias, Mecánica de fluidos, Psicología, Lógica.

Curso especializado (144 horas).

Preparación de trabajos de investigación y desarrollo.

Físico-química del vidrio.

Física del vidrio.

Materiales, óxidos refractarios y metales.

Técnicas de elaboración.
Trabajado del vidrio.
Templado.
Patentes.
Nuevas teorías y técnicas.
Pruebas de laboratorio (13 sesiones).
Cálculos prácticos (6 sesiones).
Visitas a fábricas y laboratorios (3 sesiones).
Seminarios (3 sesiones).
Trabajos bibliográficos y trabajo de fin de estudios.

Para mayor información, las personas interesadas deberán dirigir su correspondencia a :

10, Boulevard Defontaine,
Charleroi (Bélgica).

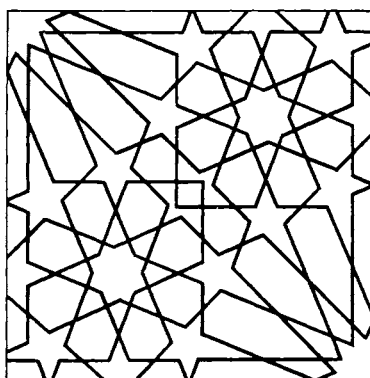
Comisión de Normas UNE sobre Industrias Ópticas y del Vidrio

El Instituto Nacional de Racionalización y Normalización ha reestructurado recientemente su Comisión Técnica de Trabajo número 43 que,

con el nombre de Industrias Ópticas y del Vidrio, se ocupará de la elaboración de normas relativas a todos los sectores que abarca su denominación. Dicha Comisión ha constituido inicialmente los siguientes grupos de trabajo que en fecha inmediata comenzarán sus tareas de normalización :

1. Vidrio plano.
2. Vidrio óptico, anteopería, vidrio para iluminación y señalización y vidrio moldeado.
3. Vidrio para laboratorio y tubo de vidrio.
4. Vidrio hueco para envases.
5. Fibra de vidrio.
6. Nomenclatura y terminología.
7. Materias primas y ensayos.

Todas las personas interesadas en colaborar en las actividades de dicha Comisión o en recibir información sobre las mismas, pueden dirigirse a don José M.^a Fernández Navarro, presidente de la C. T. T. 43 Industrias Ópticas y del Vidrio, Serrano, 113, Madrid-6.





Nuestro negocio es
ayudarle en su negocio.
¿Cómo? Vendiéndole
los mejores caolines
y arcillas que hay en
el mundo.



Montelay e Yrastorza

Avenida Generalísimo 1, Tolosa Tel: 661347 (Guipúzcoa)

English China Clays Sales Co. Ltd. John Keay House, St. Austell, Cornwall, England.

NUEVOS LIBROS

Oxidos de alta temperatura. Parte III: Cerámica de MgO, Al₂O₃, BeO. Fabricación, caracterización y propiedades. "High Temperature Oxides. Part III MgO, Al₂O₃, BeO, Ceramics: Fabrication Characterization and Properties". Edited by Allen M. Alper. 1970. Academic Press Inc., New York 10003 XVI+ + 291 pp. illus. \$ 17. (Vol. 5-III of Refractory Materials - a Series of Monographs).

Este texto es una amplia revisión de las últimas investigaciones y técnicas desarrolladas de estos tres óxidos y está muy bien documentado con una extensa recopilación bibliográfica. Como la mayor parte del trabajo realizado sobre estos óxidos apareció originalmente en publicaciones gubernamentales (tanto de los Estados Unidos como extranjeras), esta recopilación moderniza la información ya disponible.

El capítulo de D. T. Livey tiene 52 páginas y trata de la caracterización del BeO por análisis químico, cristalográfico y morfológico, tratando asimismo de su fabricación, comportamiento y propiedades.

El capítulo sobre ensayos mecánicos de monocristales y MgO policristalino por J. A. Pask y T. G. Langdon es muy completo.

El capítulo de Ivan Cutler sobre Al₂O₃ y MgO está dedicado a cinéti-

ca de la sinterización. Sus propiedades y comportamiento están presentados con un sólido apoyo bibliográfico.

R. M. Spriggs cubre los conceptos teóricos y prácticos del prensado en caliente, exponiendo con amplitud los trabajos sobre el MgO realizados por el autor en colaboración con T. Vasilus.

Este libro está bien expuesto y las figuras claramente insertadas. Para las partes I y II, véase *Ceram. Abstr.*, 1971, abril, p. 118c.

Manual sobre el uso de termopares en medida de temperaturas. "Manual on the Use of Thermocouples in Temperature Measurement", *Amer. Soc. Test. Mater. Spec. Tech. Publ.*, 1970, No. 470, 264 p. \$ 17,00.

En esta publicación de la A.S.T.M., se recoge el extenso y completo trabajo de un comité acerca de los termopares. Puede decirse que en este volumen se expone todo lo imaginable sobre fabricación, manejo y usos de los termopares.

Los detalles de aplicación están bien soportados por una adecuada, aunque no abundante, información sobre propiedades de materiales, procedimientos de calibrado y requisitos de fabricación.

Diagramas de fases. Ciencia de los materiales y tecnología. Vol. I: Teoría, principios y técnicas de los diagramas de fases. "Phase Diagrams. Materials Science and Technology: Vol. I, Theory, Principles and Techniques of Phase Diagrams. (Vol. 6-I de Refractory Materials. Una serie de monografías). Editado por Allen M. Alper, 1970. Academic Press, New York 10003, 358 p. 16 \$.

Este libro es el primero de una serie de tres sobre diagramas de fases y contiene siete capítulos, cada uno de ellos desarrollado por un autor especialista del tema. El primero de ellos cubre un estudio sobre termodinámica básica de la regla de las fases y de relaciones de equilibrio, todo ello ilustrado con ejemplos de sistemas metálicos y de óxidos. El siguiente capítulo está dedicado al cálculo con computadoras de sistemas refractarios. En el tercer capítulo se exponen métodos para la determinación de equilibrio de fases. El capítulo cuarto es muy interesante, y trata de la interpretación de diagramas. Los tres últimos capítulos son más especializados: formación de sólidos desde fundidos, trabajos de alta presión, metastabilidad y sistemas formadores de vidrios.

Vidrios. "Glass". G. O. Jones, segunda edición. Publicado por Chapman and Hall Ltd., 11 New Fetter Lane, London EC 4P 4EE. Distribuido en

USA por Barnes & Noble, Inc. 128 páginas, 1 £.

Este libro se compone de una introducción y cinco capítulos, así como de un apéndice y una extensa bibliografía; termina el libro con un índice de materias.

En la introducción (capítulo 1) se exponen de una manera somera los conceptos de "Estado vítreo" y "Estructura de los vidrios".

El capítulo 2.º estudia la estructura química de los vidrios, ilustrando como ejemplo el diagrama de fases $\text{SiO}_2\text{-Na}_2\text{O}$ seguido de una exposición estructural de este sistema. Termina el capítulo con un estudio sobre la influencia de la composición sobre las propiedades físicas.

El capítulo 3.º se enuncia con el título de "Cristalización y estabilidad de vidrios en relación con su estructura", y este tema se desarrolla a lo largo de todo el capítulo.

El capítulo 4.º trata de las propiedades de los vidrios cuando se encuentran próximos a la temperatura de transformación, junto con un detallado análisis termodinámico.

"Comportamiento de los vidrios sometidos a tensiones" es el título del capítulo 5.º

El capítulo 6.º y último de este libro está dedicado al estudio de las propiedades de los iones metálicos en el vidrio siendo estas las eléctricas, ópticas y de superficie.

L. O. G.

RESUMENES Y PATENTES*

PROCESOS DE FABRICACION

Separación en húmedo de partículas muy pequeñas.

L. C. HARDISON, *Amer. Ceram. Soc. Bull.* (USA), 49 (1970), 11, 978-982 (i).

Los separadores en húmedo de partículas son selectivos respecto a los tamaños correspondientes al polvo, y con partículas submicroscópicas presentan un problema particularmente importante. En este artículo se describen varios tipos de separadores, y los mecanismos requeridos para la eliminación de las partículas más pequeñas. Debido a la alta presión de las gotas requeridas para recoger dichas partículas pequeñas, una instalación superespecializada puede dar lugar a costos de operación grandes e innecesarios. Por otra parte, una instalación poco diseñada puede ser muy costosa de corregir no sólo en términos monetarios, sino también en retrasos de fabricación, sanciones legales e inconvenientes para la salud pública. Se señala en el trabajo un método recientemente desarrollado para un separado correcto de todos los tamaños, utilizando un separador en miniatura. Se discuten los criterios para el diseño de un separador específicamente orientado para recoger partículas submicroscópicas. (8 figs., 1 tabla, 6 refs.) C. M. J.

***Sobre la técnica de colado en barbotina de piezas con forma, de alúmina técnica.**

A. SZCZEPEK, *Szkło Ceram.* (POL), 21 (1970), 7-8, 225-228 (pol).

Se describe la técnica de fabricación por colado de alúmina sinterizada y se definen las propiedades fundamentales del producto obtenido. La materia prima es alúmina técnica no calcinada, convenientemente molida y de procedencia polaca. Se han determinado las relaciones entre el pH de las barbotinas, la viscosidad, la contracción de sinterización, y la masa volumétrica de los productos sinterizados a 1.780° C. Se han obtenido por colado y sinterización diversos tipos de crisoles de laboratorio con paredes delgadas y con paredes gruesas con una capacidad de 250 ml. (4 figs., 17 refs.) C. M. J.

***Compactación en frío de algunos polvos minerales.**

P. LAWRENCE, *J. Mat. Sci.* (USA), 5 (1970), 8, 663-668 (i).

Las experiencias se han realizado sobre cuatro tipos de polvos, con propiedades muy diversas. Se ha estudiado la influencia de la presión final de

* Las personas interesadas en adquirir copias de los textos íntegros de los artículos y patentes cuyos resúmenes aparecen en esta sección, pueden dirigirse a: Sociedad Española de Cerámica, calle Serrano, 113. Madrid-6. La preparación de estas copias se realiza con la colaboración de la Sección de Microfilm del Consejo Superior de Investigaciones Científicas.

Los artículos cuyos resúmenes van precedidos de *, no pertenecen al fondo bibliográfico habitual de la S. E. C., por lo que la adquisición de copias de los correspondientes originales presenta mayores dificultades.

compactación y del tamaño de grano. Un análisis realizado sobre los resultados indican que puede aplicarse la misma ecuación empírica de base a la compactación de los cuatro polvos. Se presenta un modelo teórico del proceso de compactación, y se correlacionan los parámetros empíricos obtenidos con las constantes mecánicas de las materias estudiadas. Los cuatro materiales estudiados han sido: cloruro sódico, hematita, calcita y cuarzo natural.

(3 figs., 3 tablas, 11 refs.)

C. M. J.

HORNOS, COMBUSTIBLES Y PROCESOS TERMICOS

Cocción sin cacetas de piezas de porcelana.

P. S. DOTSENKO y D. G. TCHERNAÏA, *Sklo. Keram.* (URSS), 27 (1970), 9, 34-35 (r).

Se muestran esquemas de la disposición de estantes, así como de la protección de los soportes contra la acción de la llama, en caso de cocción con mazut, de piezas de porcelana sobre vagonetas. Los autores señalan que la cocción sin cacetas sólo es posible cumpliendo las siguientes condiciones: exceso de aire en los quemadores de la zona oxidante; mínimo de 8 a 10 % de oxígeno en los humos de chimenea; velocidad del gas superior a 0,8 m./seg. en el canal de cocción, particularmente en las zonas neutra y reductora; impedimento del paso de humos de la zona de cocción a la de enfriamiento; utilización de un mazut libre de agua y no conteniendo más de 0,1 % de cenizas y de 0,5 % de azufre.

(2 figs.)

C. M. J.

Descomposición térmica de sulfatos de hierro (II).

P. K. GALLAGHER, D. W. JOHNSON y F. SCHREY, *Jour. Amer. Ceram. Soc.* (USA), 53 (1970), 12, 666-670 (i).

Se utilizaron ATG convencional, ATD, y análisis del gas desprendido, para estudiar la descomposición de $\text{SO}_4\text{Fe} \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ y de $\text{SO}_4\text{Fe} \cdot \text{H}_2\text{O}$ secado por congelación, en atmósferas inerte y oxidante. El mecanismo depende de la atmósfera, pero es el mismo para ambos materiales. En oxígeno, el hierro (II) pasa a hierro (III) antes de descomponer el sulfato, mientras en nitrógeno esta conversión ocurre simultáneamente en la primera etapa de la descomposición. La presencia de humedad rebaja la temperatura de descomposición. La espectroscopía Möessbauer, la difracción de rayos X y las medidas de superficie específica confirman los esquemas de descomposición propuestos.

(6 figs., 1 tabla, 14 refs.)

C. M. J.

Prensado en caliente en presencia de una fase flúida (gas).

A. C. D. CHAKLADER y G. BEYNON, *Jour. Amer. Ceram. Soc.* (USA), 53 (1970), 10, 577-578 (i).

La fase gaseosa actúa como lubricante, y se logran incrementos del orden del 20 al 25 % de la densidad del compuesto en verde. Aún es posible introducir mejoras una vez conocidos los parámetros que afectan esta técnica.

(3 figs., 2 refs.)

C. M. J.

PRODUCTOS DE ARCILLA

Evaluación y efectos de los aditivos en la manufactura de ladrillos.

C. H. HOGUE, *Amer. Ceram. Soc. Bull.* (USA), 49 (1970), 12, 1.052-1.056 (i).

Los costos de manufacturación de productos de arcilla pueden reducirse, y la calidad mejorarse, por una elección y utilización correcta de los aditivos. Los ensayos en planta deben ser completos para determinar cada efecto de un aditivo sobre el comportamiento normal diario. Se discuten los métodos de ensayo y los equipos a utilizar, y se dan ejemplos y datos de ensayo.

(4 figs.)

C. M. J.

Ladrillos aislantes de mica obtenidos por un proceso en frío.

S. K. CHAKRAVORTY y S. B. ROY, *Glass Ceram. Bull.* (IND), 16 (1969), 2, 50-54 (i).

Los autores presentan los resultados de los ensayos que han permitido poner a punto un procedimiento de fabricación en frío de ladrillos aislantes de mica. El polvo de mica calcinada se muele; la pasta se prepara y moldea por prensado en una prensa manual; después los ladrillos se secan. Se ha estudiado el efecto de diferentes aglomerantes (cemento Portland, cemento aluminoso, etcétera...) y se han examinado diferentes factores: influencia del agua y del tiempo de moldeo, de los aceleradores, de la bentonita, y de las temperaturas de ensayos, sobre las propiedades de los ladrillos.

(2 figs., 4 tablas)

C. M. J.

CERAMICA BLANCA

Dilatación térmica irreversible durante la maduración de porcelana.

J. R. SCHORR y R. RUSSELL, JR., *Amer. Ceram. Soc. Bull.* (USA), 49 (1970), 12, 1.042-1.045 (i).

Se estudia y representa el comportamiento de dilatación térmica irreversible de cuatro composiciones tradicionales de porcelana cocidas en diferentes atmósferas. Se aprecian los intervalos de temperaturas en que se desarrollan las fases, o en que reaccionan los constituyentes, por desviaciones en la dilatación térmica irreversible. Se ha encontrado que la atmósfera ambiente de cocción afecta a la temperatura de maduración, intervalo de maduración y contracción de cocción.

(8 figs., 2 tablas, 6 refs.)

C. M. J.

Estudio de las relaciones entre la blancura de la porcelana y su composición de fases.

G. V. KUKOLEV y D. M. ABRAMOVITCH, *Sklo. Keram.* (URSS), 27 (1970), 9, 24-26 (r).

Se presentan los resultados de un estudio estadístico efectuado sobre las porcelanas de diez fábricas ucranianas, indicándose: los porcentajes de blancura y las cantidades de fase vítrea + mullita, cuarzo residual y poros cerrados. Se dan los coeficientes de correlación para las relaciones siguientes: blancura-espesor, translucidez-espesor, blancura-translucidez, blancura-porosidad, blancura-cuarzo residual, blancura-fase líquida + mullita, y cuarzo residual-

fase vítrea + mullita. Como conclusión, los autores señalan que un porcentaje en óxidos colorantes de un 1,0 % a 1,1 % permiten obtener una porcelana de blancura standard (55 a 66 %); esta característica puede mejorarse aumentando la cantidad de mullita finamente cristalizada y la fase vítrea; la porosidad cerrada tiene también una influencia favorable, pero tiene una acción perjudicial sobre la translucidez y la resistencia mecánica.

(2 tablas, 3 refs.)

C. M. J.

Estudio de las relaciones entre la blancura de la porcelana y la proporción de óxidos colorantes contenidos en la pasta.

G. V. KUKOLEV y D. M. ABRAMOVITCH, *Sklo Keram.* (URSS), 27 (1970), 6, 28-30 (r).

Se han aplicado métodos de cálculo estadístico para el presente estudio. Se han calculado los valores de χ^2 a partir de medidas de blancura efectuadas sobre probetas de composición idéntica tomadas del horno, los valores de blancura obedecen a la ley de distribución normal. Los resultados del cálculo del coeficiente de correlación muestran que existe una relación muy débil entre la blancura de la porcelana y el porcentaje en óxidos colorantes, cuando la proporción de éstos no sobrepasa el 1,1 %. Por encima de esta cifra la blancura disminuye rápidamente.

(2 tablas)

C. M. J.

VIDRIADOS Y DECORACION

Influencia de la adición de ciertos óxidos sobre las propiedades de vidriados para porcelanas de alta tensión.

G. N. MASLENNIKOVA y N. F. KOTCHETKOVA, *Sklo Keram.* (URSS), 27 (1970), 9, 28-30 (r).

En una composición dada de un vidriado se han introducido los siguientes compuestos: 1,5-2 % de ZrO_2 , 3 % de carbonato de litio, y 4 % de carbonato de bario. Estas adiciones rebajan el coeficiente de dilatación térmica del vidriado, desarrollan tensiones de compresión en la capa superficial de la porcelana y producen un aumento de 13 a 15 por % de la resistencia mecánica de las piezas esmaltadas frente a las piezas no esmaltadas. El carbonato de bario mejora además la blancura y el brillo.

(2 tablas, 4 refs.)

C. M. J.

Propiedades reológicas de una pasta de vidriado para sanitarios.

M. VOUILLEMET y J. C. MINY, *Ind. Ceram.* (Fr), 634 (1970), 845-849 (fr).

Se han utilizado dos tipos de ensayos: un ensayo de torsión de probetas cilíndricas para humedades superiores a un 15 %, y un ensayo de flexión de probetas prismáticas para humedades inferiores a un 15 %. El primer ensayo ha permitido poner en evidencia el papel secundario de los factores distintos de la humedad sobre las características de las curvas tensión-deformación. El segundo ensayo ha mostrado un comportamiento plástico de la pasta para humedades a las cuales el sólido se considera generalmente como rígido. En este último caso, existe una relación de la forma $f = At^b$ entre la flecha alcanzada por la probeta y el tiempo de aplicación de una carga fija.

(15 figs.)

C. M. J.

Vidriados fritados para cerámicos sanitarios.

E. S. BUTYLEVA y N. S. BELOSTOTSKAÏA, *Sklo Keram.* (URSS), 27 (1970), 6, 31-32 (r).

En las fábricas que no tienen la posibilidad de moler el circón, utilizado como opacificante, hasta una dimensión de granos de 1 a 5 μ , se recomienda utilizar vidriados fritados. Se dan indicaciones de la composición de las mezclas de base y de la composición química de una frita de circón, y del vidriado correspondiente con un 47 % de la frita; este vidriado cuece a 1.230°-1.250° C. A partir de esta primera fórmula se han preparado otras dos composiciones, que igualmente se indican, conteniendo 30 y 40 % de frita respectivamente; se obtiene una mejor cualidad de blancura y de opacificación introduciendo 10,7 % de silicofluoruro de sodio; el contenido de circón se rebaja de 29,4 a 26,3 %.

(1 tabla, 8 refs.)

C. M. J.

Vidriados sin plomo, autoopacificantes y de baja temperatura, para revestimientos de faenza.

B. M. BISHUI, R. W. LELE y R. N. RAY, *Glass Ceram. Bull.* (IND), 16 (1969), 4, 99-106 (i).

Se han preparado en el laboratorio unos vidriados a base de óxido de titanio que vitrifican entre 1.040 y 1.200°C. Estos vidriados son muy brillantes cuando, en su composición, se reemplaza en parte el carbonato de calcio por el carbonato de estroncio. Se indican en el trabajo las fórmulas y las características de numerosos vidriados estudiados por los autores.

(1 fig., 4 tablas, 1 ref.)

C. M. J.

Mejora de la resistencia a la abrasión de esmaltes sobre metales.

P. A. AVERTCHENKO, V. M. PLESKATCH y A. D. FURTCHEKNO, *Sklo Keram.* (URSS), 27 (1970), 6, 20-22 (r).

Se ha utilizado un esmalte a base de plomo, opacificado por TiO_2 , del que se da la composición química, para esmalte de fondo sobre una aleación de aluminio. El mismo esmalte con adición de corindón, se ha aplicado como esmalte de cobertura, y se ha sometido a ensayos de abrasión por chorro de aire y arena cuarzosa a 280 m/seg. Se han ensayado cuatro composiciones de esmalte: con contenidos de 10 y de 20 % de corindón de 7 μ de tamaño de grano, y de 10 y de 20 % de corindón de 70-80 μ de tamaño de grano. Se ha examinado la influencia del porcentaje y del tamaño de grano de corindón. También se ha tenido en cuenta el ángulo de incidencia de las partículas abrasivas. No se indican las temperaturas de cocción de los esmaltes.

(3 figs., 5 refs.)

C. M. J.

REFRACTARIOS

Investigación sobre los aglomerantes utilizados en refractarios de SiC destinados a la industria del aluminio.

M. M. GUPTA y F. NADACHOWSKI, *Glass Ceram. Bull.* (IND), 16 (1969), 3, 80-83 (i).

Se han realizado varios ensayos para determinar el papel del tipo de aglomerante sobre las propiedades físicas de refractarios de SiC. Se han utilizado

cuatro tipos de aglomerantes: arcillosos, sílice, silicatos y oxinitruro de silicio. Se han determinado propiedades físicas tales como porosidad, densidad aparente, permeabilidad al aire, diámetro de poros abiertos, resistencia a la exfoliación, deformación bajo carga y resistencia al choque térmico. Sólo la permeabilidad al aire y el diámetro de los poros varían de un modo significativo en función del tipo de aglomerante.

(1 fig., 1 tabla, 6 refs.)

C. M. J.

Solubilidad retrógrada de periclasa, forsterita y silicato dicálcico.

G. M. BIGGAR y M. J. O'HARA, *Jour. Amer. Ceram. Soc. (USA)*, 53 (1970), 10, 538-540 (i).

Los datos de equilibrio de fases publicados se utilizan para demostrar que en ciertas composiciones, incluyendo algunas magnesitas comerciales, la cantidad de una fase cristalina presente con líquido puede aumentar cuando aumenta la temperatura. Este efecto es importante para la periclasa en presencia de forsterita + espinela + líquido, y para el silicato dicálcico en presencia de merwinita + periclasa + líquido. Este efecto puede influir sobre el aglomerado de refractarios comerciales.

(3 figs., 1 tabla, 2 refs.)

C. M. J.

Fusión de mezclas de forsterita, monticellita, merwinita, espinela y periclasa.

G. M. BIGGAR y M. J. O'HARA, *Jour. Amer. Ceram. Soc. (USA)*, 53 (1970), 10, 534-537 (i).

Los datos experimentales muestran que la mezcla forsterita + monticellita + espinela + periclasa funde cerca de los 1.425° C y que la mezcla monticellita + merwinita + espinela + periclasa funde entre 1.406° y 1.420° C. La fusión de la primera mezcla constituye un punto de doble reacción. La solución cristalina de forsterita contiene 13 mol % de monticellita y la solución cristalina de monticellita contiene 22 mol % de forsterita. Un sistema proyectado muestra que los nuevos datos concuerdan con muchos previamente conocidos, pero iluminan inconsistencias en datos previos referentes a mezclas que contienen más cantidad de CaO, tales como merwinita + silicato dicálcico + espinela + periclasa. Estas mezclas se encuentran en refractarios con $\text{CaO}:\text{SiO}_2 < 2,0$ durante la cocción y en servicio.

(7 figs., 16 refs.)

C. M. J.

Cristalización de una fase vítrea a partir de refractarios electrofundidos de corindón-baddeleyita.

M. BARTUSKA, J. RUZEK y G. SILNA, *Silikaty (CH)*, 14 (1970), 3, 231-239 (ch).

Se ha estudiado la influencia de la composición de la fase vítrea sobre su aptitud a la cristalización, y la identificación de los productos de esta cristalización, sobre probetas, preparadas por síntesis, de tres vidrios de los que se da la composición. Las temperaturas de líquidus de estos vidrios fueron respectivamente 1.465°, 1.475° y 1.400° C. Las velocidades de cristalización entre 1.450° y 1.350° C varían con cada vidrio. Dos de ellos han dado lugar a la formación simultánea de mullita y corindón, mientras que el otro sólo dio lugar a mullita. La aptitud a la cristalización depende de los porcentajes de Na_2O , de Al_2O_3 y del total $\text{SiO}_2 + \text{ZrO}_2$. Depende igualmente de la razón $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$. Parece ser que una composición convenientemente determinada de la fase vítrea podría mejorar sensiblemente, luego de un calentamiento de varias horas entre 1.300° y 1.400° C, las características técnicas de los refractarios de corindón-baddeleyita.

(7 figs., 3 tablas, 10 refs.)

C. M. J.

Comportamiento termomecánico de refractarios básicos.

P. ROBIJN, *Silicates Ind.* (BEL), 35 (1970), 9, 227-231 (fr).

El estudio demuestra la insuficiencia de la determinación de los módulos de ruptura, en régimen estático, para juzgar sobre la calidad de un ladrillo refractario básico para los empilados de hornos de vidrio. Esto conduce a la conclusión de que los ensayos de apreciación de la calidad de un ladrillo de empilado deben realizarse en régimen dinámico: ensayos flexión-fatiga, torsión-fatiga y fatiga térmica. Se describen las condiciones experimentales.

(9 figs., 9 refs.)

C. M. J.

PRODUCTOS ESPECIALES

Sinterización de diamante a 1.800°-1.900° C y 60-65 kbars.

H. D. STROMBERG y D. R. STHEPHANES, *Amer. Ceram. Soc. Bull.* (USA), 49 (1970), 12, 1.030-1.032 (i).

El polvo de diamante se sinterizó a 1.800°-1.900° C y 60-65 kbars. Los compactos obtenidos tuvieron densidades $\sim 95\%$ de la teórica y mayores, y microdurezas de 7.000 Kg/mm² o superiores. Pequeñas cantidades de boro, silicio y berilio (1 mol %) parecen facilitar el proceso de sinterización. Se describe dicho proceso y algunas características de las probetas.

(4 figs., 3 tablas, 18 refs.)

C. M. J.

*Algunas propiedades de corindón puro obtenido por descomposición térmica de $\text{AlCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$.

J. KULIK, *Szklo. Ceram.* (POL), 21 (1970), 3, 74-77 (p).

La pureza del corindón obtenido es del 99,99 %. Se han determinado las dimensiones de los granos y de las partículas de $\alpha\text{-Al}_2\text{O}_3$ obtenidos por calcinación entre 1.100° y 1.300° C. Se ha examinado la estructura por microscopía electrónica.

(7 figs., 2 tablas, 18 refs.)

C. M. J.

Caracterización de hafnia estabilizada con ytria obtenida a partir de alcóxidos.

L. M. BROWN y K. S. MAZDIYASNI, *Jour. Amer. Ceram. Soc.* (USA), 53 (1970), 11, 590-594 (i).

El polvo submicroscópico de $\text{HfO}_2 \cdot \text{Y}_2\text{O}_3$ de elevada pureza se preparó por descomposición hidrolítica simultánea de alcóxidos de hafnio e yrio. Se estudiaron composiciones de HfO_2 con 1 a 7 mol. % de Y_2O_3 , mediante difracción de rayos X a temperatura elevada, microscopía electrónica, medida de superficie específica, análisis de emisión espectrográfica, ATD y ATG. La difracción de rayos X y la absorción atómica se utilizaron para determinar la concentración de Y_2O_3 . El prensado en caliente y el prensado en frío con posterior sinterización produjeron compactos de densidad casi teórica con microestructura uniforme de tamaño de grano entre 1 y 5 μ . Se obtuvieron los espectros infrarrojos de reflexión superficial de probetas monoclinicas, tetragonales y cúbicas. Se obtuvo HfO_2 totalmente cúbico con 7 moles % de Y_2O_3 a temperaturas relativamente bajas. Las probetas prensadas en caliente, ligeramente deficientes en oxígeno al principio, se reoxidaron a 1.000° C sin efectos deletéreos; sus secciones delgadas fueron traslúcidas para la luz incidente.

(7 figs., 2 tablas, 25 refs.)

C. M. J.

Preparación y caracterización de HfTiO_4 de gran pureza.

K. S. MAZDIYASNI y L. M. BROWN, *Jour. Amer. Ceram. Soc. (USA)*, 53 (1970), 11, 585-589 (i).

Se utilizó la doble descomposición de amilóxidos terciarios de hafnio y titanio para obtener polvo submicroscópico de titanato de hafnio estequiométrico. El tamaño de partícula oscila entre 50 y 400 Å. El análisis por difracción de rayos X de una mezcla 1:1 calentada a $\approx 750^\circ\text{C}$ indicó que el material es un 95 % de HfTiO_4 ortorrómbico. Se dan los resultados de los análisis por ATG, ATD, superficie específica y rayos X de alta temperatura, además de los espectros infrarrojos de absorción y reflexión. Se demostró la homogeneidad y la estequiometría por microscopía electrónica y análisis químico por vía húmeda. El polvo sinteriza en la atmósfera entre 1.650°C y 1.700°C durante 4 horas, dando compactos de densidad casi teórica y microestructura uniforme.

(8 figs., 2 tablas, 19 refs.)

C. M. J.

*Influencia del método de preparación de TiC y de ZrC sobre su resistencia mecánica a temperatura elevada.

S. S. ORDANIAN y G. V. DROZDETSKAÏA, *Porochkovaia Metallurgia (URSS)*, 10 (1970), 8, 63-67 (r).

Se ha determinado la resistencia mecánica (flexión) entre 300° y 3.000°K de probetas de TiC y ZrC, con valores de porosidad variando entre 6 y 40 %. Estas probetas se habían obtenido por sinterización en vacío entre 2.000° y 2.200°C . Se han comprobado "picos" de resistencia para temperaturas del orden de 6 a 7 décimas del valor de la temperatura de fusión del material, que se han atribuido al paso del material al estado frágil-viscoso. Además de esto, para una misma porosidad, las muestras moldeadas por colado por barbotina tienen una resistencia mecánica superior en un 30 % a la de las probetas moldeadas por prensado.

(4 figs., 1 tabla, 5 refs.)

C. M. J.

Control de expansión de UC.

G. ERVIN, JR., *Jour. Amer. Ceram. Soc. (USA)*, 54 (1971), 1, 46-50 (i).

Se dispersaron finas partículas en una estructura de combustible para atrapar los gases de fisión en forma de burbujas muy pequeñas, y con ello reducir la expansión del combustible. Las dispersiones se hicieron añadiendo 1,5 a 3,0 % en peso de W al UC; las probetas se irradiaron a un máximo de ≈ 2 at % de combustible quemado. Se utilizaron los cambios de densidad como una medida de la expansión, con una dispersión amplia en los resultados. El W reduce la expansión cuando se dispersa uniformemente. Para algunas muestras con exceso de U, de W, o con una estructura segregada, el W aumenta la expansión. Los resultados confirman que las partículas finas reducen la expansión de los gases de fisión de los combustibles carburados.

(8 figs., 3 tablas, 13 refs.)

C. M. J.

$\text{PbO} \cdot \text{PbCrO}_4$ como material termistor.

R. C. DEVRIES y J. F. FLEISCHER, *Amer. Ceram. Soc. Bull. (USA)*, 49 (1970), 9, 782-788 (i).

Se prepararon termistores, basados en el coeficiente de temperatura negativo de la resistencia del compuesto $\text{PbO} \cdot \text{PbCrO}_4$, a partir de material policristalino y a partir de monocristales. El dopado con tierras raras rebaja la resistencia a temperatura ambiente alrededor de cuatro órdenes de magnitud res-

pecto a la del material no dopado. La sensibilidad en el intervalo de temperatura de aplicación de los cristales dopados es equivalente a la de otros termistores disponibles comercialmente. El tiempo de envejecimiento de los monocristales es considerablemente menor que el de las unidades policristalinas, pero el problema de la estabilidad mecánica sigue sin resolverse para ambos tipos.

(9 figs., 5 tablas, 13 refs.)

C. M. J.

Teluritas de tipo micáceo de calcio, estroncio y cadmio.

M. J. REDMAN, J. H. CHEN, W. P. BINNIE y W. J. MALLIO, *Jour. Amer. Ceram. Soc. (USA)*, 53 (1970), 12, 645-648 (i).

Se obtuvieron los compuestos CaTe_2O_5 , SrTe_2O_5 y CdTe_2O_5 en forma de láminas de tipo micáceo por enfriamiento lento de sus fusiones. Las propiedades dieléctricas fueron similares a las de la mica. Los espectros óptico e infrarrojo mostraron una transmitancia apreciable desde 0,33 a 7 μ , con un descenso brusco a 10 μ . Los compuestos presentaron un índice de refracción superior a 2. La difracción de rayos X mostró que sólo los compuestos de calcio y cadmio son isomorfos; se proponen estructuras para estos compuestos sobre la base de la distribución geométrica del escattering de rayos X.

(2 figs., 4 tablas, 13 refs.)

C. M. J.

Ferroeléctricos cerámicos del sistema (Pb, La) (Zr, Ti) O₃, prensados en caliente, para aplicaciones electroópticas.

G. H. HAERTLING y C. E. LAND, *Jour. Amer. Ceram. Soc. (USA)*, 54 (1971), 1, 1-11 (i).

Se han preparado materiales cerámicos ferroeléctricos transparentes, utilizables para una amplia gama de aplicaciones electroópticas, por prensado en caliente de composiciones del sistema (Pb, La) (Zr, Ti) O₃. Estos materiales se preparan mezclando los óxidos y prensando en caliente a 1.100° C y 2.000 psi durante 16 horas. El lantano reduce linealmente la temperatura de Curie. Las medidas de transmisión en el espectro visible e infrarrojo muestran que estos materiales exhiben una respuesta casi constante desde 0,37 μ a 6 μ . La máxima transmisión ocurrió para composiciones con contenido en La de 8 at % o más. Ciertas composiciones específicas presentan efectos electroópticos lineales o cuadráticos y pueden utilizarse como memorias electroópticas, compitiendo bastante favorablemente con los monocristales.

(18 figs., 3 tablas, 23 refs.)

C. M. J.

Comportamiento de piezoelectricos cerámicos de titanato-circonato de plomo modificado, bajo campos eléctricos intensos.

J. H. BELDING y M. G. MACLAREN, *Amer. Ceram. Soc. Bull. (USA)*, 49 (1970), 12, 1.025-1.029 (i).

Se compararon distintos piezoelectricos cerámicos de titanato-circonato de plomo modificados sobre la base de su capacidad para producir un máximo de potencia de radiación acústica. La condición límite de este proceso es el aumento del calor en el cerámico, procedente de las pérdidas mecánicas y dieléctricas. Las propiedades medidas fueron: constante dieléctrica, tangente de pérdidas, coeficiente de acoplo piezoelectrico, factor de calidad mecánica, y comportamiento mecánico. Estos parámetros se midieron en función del campo eléctrico, tensiones dinámicas y temperatura. Las últimas conclusiones sobre estos materiales indican que las sustituciones de Pb^{2+} por Sr^{2+} o Ca^{2+} con sustitución simultánea de Zr^{4+} y Ti^{4+} por Fe^{3+} son las más interesantes.

(6 figs., 1 tabla, 12 refs.)

C. M. J.

***Influencia de ciertas condiciones de preparación de composiciones de ferrita sobre su coeficiente de deslizamiento en los moldes.**

S. GASIOREK, *Sklo Ceram. (POL)*, 21 (1970), 7-8, 221-224 (pol).

Los resultados obtenidos se refieren al estudio de la influencia de la composición granulométrica, de la humedad y de la adición de lubricantes (estearato de cinc y de litio, poliglicoles etilénicos) sobre el coeficiente de deslizamiento en los moldes de acero.

(8 figs., 1 tabla, 2 refs.)

C. M. J.

Influencia de la distribución del tamaño de partícula del polvo molido sobre la microestructura y propiedades eléctricas de ferritas de Mn-Zn sinterizadas.

G. R. CHOL, *Jour. Amer. Ceram. Soc. (USA)*, 54 (1971), 1, 34-39 (i).

El crecimiento de grano y las velocidades de densificación de ferritas de Mn-Zn durante su sinterización están muy influenciados por las características del polvo calcinado y molido que se utiliza. Los tiempos prolongados de molienda aumentan las distribuciones de los tamaños de partícula, y tienden a promover crecimiento discontinuo de grano. Para unas condiciones fijadas de sinterización, existe un tiempo óptimo de molienda, que se corresponde con mínimas corrientes de torbellino y pérdidas por histéresis. Las propiedades eléctricas de polvos sobremolidos se deterioran rápidamente, debido a la aparición de una estructura de tipo duplex durante la sinterización. El análisis teórico de la probabilidad de crecimiento discontinuo de grano durante la sinterización, en relación con la distribución del tamaño de las partículas, concuerda con los resultados experimentales.

(6 figs., 3 tablas, 21 refs.)

C. M. J.

Propiedades eléctricas de ferritas de níquel-cinc deficientes en hierro y de densidad elevada.

D. R. SECRIST y H. L. TURK, *Jour. Amer. Ceram. Soc. (USA)*, 53 (1970), 12, 683-686 (i).

Se estudió la resistividad a c.c. de una ferrita de níquel-cinc en función de la razón níquel/cinc, de la densidad aparente, temperatura y tamaño de grano. Las resistividades de ferritas de razones Ni/Zn 0,49/0,51 y 0,35/0,65 son similares. La medida sobre muestras sinterizadas entre 1.100° y 1.220° C muestran que la densificación se desarrolla rápidamente para temperaturas de sinterización $\geq 1.170^\circ$ C; para estas probetas la resistividad a temperatura ambiente aumenta hasta un valor de equilibrio con el tiempo de sinterización. Las muestras sinterizadas hasta un 99 % de la densidad teórica, a temperaturas más bajas densifican lentamente; la resistividad es invariante frente al tiempo de sinterización. El coeficiente Seebeck para las ferritas de tipo P es de 550 μ V/°C desde 200° a 700° C; la constante dieléctrica varía de 17,3 a 0,5 Mcs hasta 16,4 a 15 Mcs.

(5 figs., 10 refs.)

C. M. J.

Ferritas de níquel-cinc: I. Efecto de la composición sobre las propiedades magnéticas de una ferrita de níquel-cinc, con cobalto.

F. G. BROCKMAN y K. E. MATTESON, *Jour. Amer. Ceram. Soc. (USA)*, 53 (1970), 9, 517-520 (i).

Se ha encontrado que variando el porcentaje molar de Fe₂O₃ en una ferrita de níquel-cinc con cobalto, dentro de incrementos muy pequeños, existe una composición óptima, para la estequiometría, tal que variaciones tan pequeñas como 0,1 % pueden producir descensos de la resistividad por un factor de 10³.

Para dicha composición también es máximo el producto $\mu_0 Q$. Tal coincidencia no había sido observada previamente. La relación normal entre resistividad y pérdidas a corriente alterna fracasa para explicar este fenómeno, debido a las elevadas resistividades que intervienen en la expresión.

(3 figs., 3 tablas, 21 refs.)

C. M. J.

Preparación y propiedades mecánicas de composiciones de circonia y de tejido de circonia prensadas en caliente.

G. A. GRAVES, JR., C. T. LYNCH y K. S. MAZDIYASNI, *Amer. Ceram. Soc. Bull. (USA)*, 49 (1970), 9, 797-803 (i).

Se han estudiado composiciones de fibras cerámicas reforzando una matriz cerámica dentro del sistema circonia-circonia. Para ello se ha combinado un polvo de circonia submicroscópico de alta pureza con una textura de circonia en varias capas para producir un cerámico de elevada densidad, y con propiedades a temperaturas elevadas mejoradas. El prensado en caliente se utilizó para obtener una matriz de grano fino firmemente aglomerada con las capas de refuerzo sin destruir la composición de dichas capas. Los valores del módulo de ruptura se han calculado hasta 1.500° C. Se han examinado los tipos de fractura por microscopía electrónica de escudriñamiento. Utilizando polvos activos de elevada energía superficial para preparar la matriz puede trabajarse a temperaturas y presiones más bajas.

(7 figs., 1 tabla, 22 refs.)

C. M. J.

SEPARACION DE FASES Y CRISTALIZACION DE VIDRIOS

***Segregación metaestable en el sistema $\text{SiO}_2\text{-B}_2\text{O}_3\text{-Na}_2\text{O}$.**

F. JA. GALAKHOV y O. S. ALEKSEEVA, *Dokl. Akad. Nauk SSSR (URSS)*, 184 (1969), 5, 1.102-1.104 (r).

Con objeto de completar los diagramas de fase ya estudiados del sistema $\text{SiO}_2\text{-B}_2\text{O}_3\text{-Na}_2\text{O}$, los autores han precisado la zona de segregación metaestable de este sistema. Esta zona, adyacente al lado $\text{SiO}_2\text{-B}_2\text{O}_3$ del diagrama triangular, no tiene relación con los lados $\text{SiO}_2\text{-Na}_2\text{O}$ y $\text{B}_2\text{O}_3\text{-Na}_2\text{O}$ del triángulo. Se concluye que la segregación metaestable, si aparece en este sistema, no puede aparecer más que a temperaturas inferiores a la temperatura a la cual se unen las zonas que se extienden a partir de los otros dos lados del triángulo.

(2 figs., 8 refs.)

J. L. O.

Difusión en pequeño ángulo y difusión de la luz visible por los vidrios de silicato de sodio en la separación de fases.

N. S. ANDREEV, G. G. BOIKO y N. A. BOKOV, *J. non-crystal Solids (NL)*, 5 (1970), 1, 41-54 (i).

En este trabajo se han utilizado los métodos de difusión de rayos X en pequeño ángulo y de difusión de la luz visible para verificar la teoría de la descomposición espinodal, tomando como ejemplo un vidrio de silicato de sodio que contiene el 12,5 % de óxido de sodio, en el que se ha encontrado desacuerdo entre los resultados experimentales y las predicciones teóricas. Este hecho puede explicarse por la variación del coeficiente de difusión y de otros valores en función de la concentración. Para finalizar, se definen los principales parámetros

que caracterizan la heterogeneidad de la estructura del vidrio: función de correlación, tamaño efectivo y superficie de las zonas heterogéneas y distancia entre sus centros.

(9 figs., 19 refs.)

J. L. O.

***Aptitud de los vidrios del sistema B_2O_3 - La_2O_3 -CdO para la cristalización.**

E. YA. MUKLIN y L. K. SHMATOK, *Inorg. Mater.* (URSS-USA), 4 (1968), 11, 1686-1689 (r-i).

Los vidrios estudiados, que contienen más del 45 % de B_2O_3 , se utilizan en óptica a causa de su índice de refracción elevado (1,67 a 1,76 (raya D)) y un coeficiente de dispersión próximo a 50. Poseen una fuerte tendencia a la cristalización en el intervalo de temperaturas cuyo límite superior está situado entre 900 y 1.170° C, según la composición. Los autores estudian la forma de los cristales devitrificados y sus variantes bajo la adición de BaO ó ZnO. Los boratos de lantano y cadmio contienen más del 75 % de B_2O_3 y están constituidos por dos fases inmiscibles en el estado líquido.

(2 figs., 1 tabla, 7 refs.)

J. L. O.

***Influencia de los agrupamientos prenucleados sobre la estructura de un vitrocerámico derivados de un vidrio de composición SiO_2 -CaO-MgO + (Al_2O_3 - Na_2O) + F.**

L. A. ZHUNINA, M. I. KUZMENKOR y A. M. KALININA, *Inorg. Mater.* (URSS-USA), 4 (1968), 11, 1.781-1.784 (r-i).

El estudio se ha llevado a cabo sobre los productos de las reacciones en fase sólida en la mezcla vitrificable, la composición de los agrupamientos prenucleares en el baño y los cristales iniciales y finales de la devitrificación. Los autores han intentado determinar la influencia de ciertos agrupamientos (tipo diópsido) sobre la estructura del vitrocrystalino obtenido por cristalización de los vidrios. Si el vitrocrystalino se obtiene a partir de un vidrio templado, su estructura depende de la temperatura de templado.

(11 refs.)

J. L. O.

Estudio de los cristales precipitados a partir de vidrios del sistema SiO_2 - Al_2O_3 -CaO-MgO-Li₂O-F.

H. SAITO, H. DOI, I. YAMAI y T. MATSUSHITA, *J. Ceram. Soc. Japan* (J), 78 (1970), 10, 338-344 (j).

Los autores han estudiado la cristalización de los vidrios del sistema SiO_2 - Al_2O_3 -CaO-MgO-Li₂O-F y los diagramas de equilibrio de los sistemas SiO_2 - Al_2O_3 -Li₂O, SiO_2 - Al_2O_3 -MgO y SiO_2 -AlO₂ Li-Al₂O₃-MgO, examinando las condiciones de precipitación de los cristales de cuarzo-β y determinando los contenidos en Al₂O₃-Mg en la fase precipitada.

(9 figs., 5 tablas, 27 refs.)

J. L. O.

FISICA Y QUIMICA DEL ESTADO VITREO

***Estructuras poliméricas y algunas propiedades del estado vítreo.**

P. BALTA y E. BALTA, *Industria usoara* (Rum), 17 (1970), 11, 690-695 (rum).

Tomando como base el estudio de los enlaces químicos de un vidrio normal, los autores relacionan los conceptos clásicos de formador y modificador de red

con la configuración electrónica de los elementos respectivos, estableciendo el papel que juegan los enlaces formados a partir de los orbitales P y el de los enlaces donador-aceptor en los procesos de vitrificación.

Tras adjudicar al vidrio una estructura polimérica se discuten la influencia de las estructuras desordenadas y las variaciones de estructura sobre las propiedades, la separación de microfases y otros fenómenos específicos del estado vítreo.

(10 figs., 15 refs.)

J. L. O.

Vidrios y productos vitrocrystalinos obtenidos a partir del sistema lepidolita-cal-magnesia-óxido de titanio.

S. K. DAS y R. L. THAKUR, *Bull. Cent. Glass Ceram. Res. Inst. (Ind)*, 17 (1970), 1, 10-31 (i).

Se estudia en este trabajo la vitrificación en el sistema lepidolita-cal-magnesia-óxido de titanio, determinando las composiciones vitrificables y las temperaturas de vitrificación correspondientes. Así mismo se exponen en el texto del artículo las propiedades mecánicas de los vidrios obtenidos, así como la de los productos vitrocrystalinos, cuyo método de obtención se describe al final del trabajo.

(20 figs., 10 tablas, 27 refs.)

J. L. O.

***Formación y características de la estructura orientada de los vidrios de fosfato.**

V. V. GERASIMOV, L. I. KUZNETSOV-FETISOV y E. V. KUZNETSOV, *Inorg. Mater. (URSS-USA)*, 4 (1968), 10, 1.589-1.591 (r-i).

Los vidrios estudiados, vidrios de fosfatos binarios de metales divalentes (Cu, Mg, Pb, etc.), fosfatos de talio y aluminofosfatos de manganeso, se orientan mediante estirado a partir del baño de vidrio fundido; una compresión axial produce la desorientación. Esta modificación estructural afecta el hábito de la curva de dilatación térmica y rebaja netamente la microdureza. El radio y la carga del catión intervienen en la orientación de las cadenas de un fosfato del metal divalente. En los aluminofosfatos, el aluminio parece favorecer la formación de grupos orientados.

(3 figs., 1 tabla, 6 refs.)

J. L. O.

Comparación, mediante la espectroscopía RSN, del proceso de ionización inducida por los rayos γ o luminosos, en la fase condensada.

K. ISUJI y F. WILLIAMS, *J. Phys. Chem. (USA)*, 72 (1968), 11, 3.884-3.893 (i).

Se estudia la emisión de electrones por fotoionización e irradiación gamma en varios vidrios orgánicos rígidos. Se presentan los espectros de resonancia de spin electrónica y se discuten los diferentes mecanismos del fenómeno.

(13 figs., 1 tabla, 28 refs.)

J. L. O.

***Estructura y coloración de los vidrios aluminocálcicos.**

T. I. VEYBERG, D. G. GALIMOV, S. P. LUNKIN y D. M. YUDIM, *Soviet I. Opt. Technol (URSS-USA)*, 37 (1970), 1, 37-42 (r-i).

Los autores han estudiado la estructura de los vidrios aluminocálcicos por espectroscopía infrarroja y por métodos ópticos y paramagnéticos, estableciendo que la matriz vítrea está caracterizada por dos unidades estructurales (AlO_4) y (AlO_6). El estudio de los espectros de absorción de los vidrios aluminocálcicos coloreados por iones de tierras raras de valencia variable, ha permitido pre-

cisar las particularidades de los enlaces químicos en estos vidrios en relación a los silicatos y fosfatos. Se estudia igualmente los estados de valencia del cromo en estos vidrios.

(4 figs., 3 tablas, 21 refs.)

J. L. O.

***Estudio al microscopio electrónico de la estructura y la lixiviación de los vidrios de borosilicato y silicofosfato de sodio.**

M. MARINOV y M. DADENKOVA-JANEVA, *Stroit. Mater. Silikat. Prom.* (Bulg), 11 (1970), 9, 23-26 (bulg).

Los autores han llevado a cabo estudios comparativos de la solubilidad de los silicoboratos y silicofosfatos de sodio en ácidos minerales, tras someter las probetas de vidrio a diferentes temperaturas comprendidas entre 660° y 720° C. Este estudio, que se ha seguido paralelamente por microscopía electrónica, ha permitido a los autores obtener interesantes conclusiones sobre la producción de vidrios Vycor y Pyrex.

(5 figs., 1 tabla, 14 refs.)

J. L. O.

Líquidos viscosos y dominios de vitrificación: modelo basado sobre la existencia de una barrera de energía potencial.

M. GOLDSTEIN, *J. Chem. Phys.* (USA), 51 (1969), 3,728-3,729 (i).

Tras un examen crítico de las teorías del volumen libre y de la entropía, el autor presenta un modelo molecular general basado en que algunas características de los líquidos "viscosos" vienen regidas por barreras de energía potencial. A continuación, el autor examina la teoría de la continuidad de los defectos de red y un modelo cualitativo del comportamiento viscoso para obtener conclusiones sobre el paso del estado líquido al vítreo.

(100 refs.)

J. L. O.

FISICA Y QUIMICA DEL ESTADO SOLIDO

Preparación de titanato de bario y de otros polvos cerámicos por coprecipitación de citratos en un alcohol.

B. J. MULDER, *Amer. Ceram. Soc. Bull.* (USA), 49 (1970), 11, 990-993 (i).

Entre los elementos que pueden ser coprecipitados están: Mg, Ca, Sr, Ba-Pb, Zn, Cd, La, tierras raras, Ga, Ti, Zr, Sn, Nb, Ta, Mo, W, Bi, Sb. Los polvos finalmente obtenidos consisten sobre todo en glóbulos compactos. Los polvos de titanato de bario y los de estroncio mostraron buenas propiedades para la sinterización.

(3 figs., 6 refs.)

C. M. J.

Mojado de AlN y TiC por Ag y Cu líquidos.

S. K. RHEE, *Jour. Amer. Ceram. Soc.* (USA), 53 (1970), 12, 639-641 (i).

Se investigó el mojado de AlN y TiC por plata y cobre líquidos, mediante la técnica de la gota a 10^{-6} torr o menos. Se estableció una relación empírica entre el coseno del ángulo de contacto y la temperatura o la tensión superficial de la gota líquida. Se discute la tensión superficial crítica de extensión y su significado físico. Se propone un método para estimar las energías superfi-

ciales de compuestos cerámicos. La tensión superficial del TiC se estimó en 1.242 ± 158 dinas/cm. y la del AlN en 990 ± 110 dinas/cm.

(4 figs., 1 tabla, 12 refs.)

C. M. J.

Formación, microestructura y propiedades de cerámicos de calcogenuros de circonio y bario.

T. NITTA, K. NAGASE y S. HAYAKAWA, *Jour. Amer. Ceram. Soc. (USA)*, 53 (1970), 11, 601-604 (i).

Se describe la preparación, microestructura y propiedades de cerámicos de BaZrS₃. El compuesto se preparó calentando bien una mezcla equimolecular de BaS y ZrS₂, o bien BaZrO₃ en CS₂ gaseoso. La reacción BaZrO₃-CS₂ es muy rápida. Cuerpos bien sinterizados sólo se obtuvieron con dicha reacción. La relación crecimiento de grano-tiempo viene muy afectada cuando la reacción ocurre por encima de 1.250° C. El crecimiento de grano no uniforme que aparece cuando hay un exceso de Ba puede interpretarse como debido a una recristalización secundaria producida por la segregación de BaS en los límites intergranulares. El BaZrS₃ es estable en aire hasta los 550° C y se oxida por encima de esta temperatura.

(5 figs., 3 tablas, 8 refs.)

C. M. J.

Estudio termogravimétrico de la oxidación a temperatura elevada de Cu y Fe, con y sin recubrimientos de esmalte.

R. M. KING, *Jour. Amer. Ceram. Soc. (USA)*, 54 (1971), 1, 21-23 (i).

Se describe el estudio de la oxidación de Cu y Fe por un registro continuo de la ganancia de peso. Se dan las ecuaciones de las velocidades de oxidación a distintas temperaturas de los metales, con y sin una capa de esmalte. El Cu sin recubrir se oxidó más lentamente que el Fe sin recubrir, pero el Cu recubierto lo hizo más rápidamente que el Fe recubierto. La presencia de CoO en el esmalte no produjo diferencias importantes en la acción de los esmaltes sobre los metales.

(1 fig., 2 tablas, 6 refs.)

C. M. J.

Cinéticas de oxidación-reducción de MnO.

I. BRANSKY, N. M. TALLAN, J. M. WIMMER y M. GVISHI, *Jour. Amer. Ceram. Soc. (USA)*, 54 (1971), 1, 26-30 (i).

Los estudios se realizaron sobre muestras a 1.230° C en atmósferas de CO/CO₂, siguiendo técnicas de gravimetría y de conductividad eléctrica. La dependencia de las cinéticas respecto del tiempo, de la dilución de gas inerte, de la presión total y del espesor de las probetas indican que aquéllas están controladas por un proceso de reacción superficial lenta. No se logró analizar cuantitativamente los datos, utilizando las ecuaciones de flujo calorífico en un sólido con una frontera de radiación.

(8 figs., 2 tablas, 20 refs.)

C. M. J.

Sinterización inicial con velocidades constantes de calentamiento.

W. S. YOUNG e I. B. CUTLER, *Jour. Amer. Ceram. Soc. (USA)*, 53 (1970), 12, 659-663 (i).

Se estudió la sinterización inicial de varios materiales midiendo la densificación de un compacto de polvo a velocidades constantes de calentamiento. Esta técnica es muy sensible a la distribución del tamaño de partículas y a

otras características de los compactos. Aunque esta técnica soslaya algunos de los problemas envueltos en los estudios isotérmicos no puede utilizarse para identificar el mecanismo de difusión. Utilizado sobre un polvo de alúmina cuidadosamente preparado, y suponiendo un mecanismo de difusión por límites intergranulares, se obtuvo una energía de activación de 115 ± 10 Kcal/mol. La circonia estabilizada con ytria y la titanía también presentan un mecanismo de densificación sencillo con coeficientes de difusión que corresponden bien con los valores obtenidos por medidas isotérmicas.

(6 figs., 13 refs.)

C. M. J.

Cinéticas de sinterización inicial con crecimiento de grano.

Y. MORIYOSHI y W. KOMATSU, *Jour. Amer. Ceram. Soc. (USA)*, 53 (1970), 12, 671-675 (i).

El estudio cinético se llevó a cabo combinando la ecuación cinética convencional con una expresión empírica para el crecimiento de grano en el estado inicial. Las ecuaciones describen la contracción isoterma de ZnO en O₂ a 80 torr y 800° a 950° C. La ecuación también analiza con éxito la sinterización de compactos de polvo de alúmina estudiados por otros autores.

(7 figs., 2 tablas, 20 refs.)

C. M. J.

Un modelo general para el estadio intermedio de la sinterización.

O. L. JOHNSON, *Jour. Amer. Ceram. Soc. (USA)*, 53 (1970), 10, 574-577 (i).

El modelo relaciona la velocidad de densificación a la geometría instantánea en el compacto y a los coeficientes de difusión en volumen y en los límites intergranulares, sin considerar la difusión superficial, el transporte por vapor y/o el crecimiento de grano y de poro. Se sugieren experimentos que podrían suministrar una descripción detallada de la evolución de la microestructura y de los valores calculados para los coeficientes de difusión en volumen y en los límites intergranulares.

(3 figs., 1 tabla, 17 refs.)

C. M. J.

Cinéticas de reacción en estado sólido de Bi₂O₃ y Fe₂O₃.

J. L. MAKHERJEE y F. F. Y. WANY, *Jour. Amer. Ceram. Soc. (USA)*, 54 (1971), 1, 31-34 (i).

Se investigaron las reacciones en estado sólido de mezclas equimoleculares de Bi₂O₃ y Fe₂O₃ entre 625° y 830° C. Las velocidades de reacción se determinaron a partir de las intensidades de los picos más fuertes de difracción de rayos X de los reactantes y de los productos. La energía de activación de formación de BiFeO₃, fue $96,6 \pm 9,0$ Kcal/mol, la de un compuesto de forma secundaria Bi₂O₃Fe₄O₉ que se forma por encima de 675° C fue de $99,4 \pm 9,0$ Kcal por mol. Se discute la preparación de una fase simple BiFeO, a partir de la mezcla estequiométrica de Bi₂O₃ y Fe₂O₃.

(4 figs., 2 tablas, 10 refs.)

C. M. J.

Deposición de alúmina policristalina a partir de fase vapor.

P. WONY y MC D. ROBINSON, *Jour. Amer. Ceram. Soc. (USA)*, 53 (1970), 11, 617-621 (i).

El depósito se realizó sobre sustratos de Al₂O₃ sinterizado, por reacción de AlCl₃ con 1) H₂O, 2) CO₂:H₂, y 3) O₂, a 1.000° y 1.500° C y 0,5 y 5 torr de presión. Aunque la termodinámica de todas estas reacciones predice la formación de Al₂O₃ sólido, la velocidad de deposición de la primera reacción fue considerablemente mayor que la de la segunda. La tercera fue tan lenta que no

se formó un depósito medible en 6 horas a 1.500° C. La formación de depósitos densos de α -Al₂O₃ se vio favorecida al aumentar la temperatura y disminuir la presión. El examen de la microestructura de los depósitos densos mostró granos columnares largos, el mayor de los cuales se extiende a través del depósito desde el sustrato hasta la superficie.

(6 figs., 2 tablas, 7 refs.)

C. M. J.

Reacción de UC con nitrógeno entre 1.475° y 1.700° C.

J. M. LEITNAKER, T. B. LINDEMER y C. M. FITZPATRICK, *Jour. Amer. Ceram. Soc. (USA)*, 53 (1970), 9, 479-481 (i).

Se estudió la reacción del nitrógeno con carburo de uranio fundido por arco entre 1.475° y 1.700° C, con una presión de nitrógeno de 400 torr. La reacción tiende hacia el equilibrio siguiendo las siguientes etapas: 1) El UC y el N₂ reaccionan para formar UC₂ y UC_{0,8}N_{0,2}; 2) El UC₂ reacciona con el N₂ para formar más UC_{0,8}N_{0,2} y carbono libre, y 3) El U(C,N) formado reacciona con el N₂ para formar más carbono libre y un carbonitruro de uranio rico en nitrógeno. Los resultados concuerdan con los datos termodinámicos conocidos en el sistema U-C-N.

(4 figs., 1 tabla, 7 refs.)

C. M. J.

Estudios en el sistema SiO₂-Al₂O₃-BaO. VI. Sistema celsia-sílice-alúmina.

C. E. SEMLER y W. R. FOSTER, *Jour. Amer. Ceram. Soc. (USA)*, 53 (1970), 11, 595-598 (i).

Se revisaron las relaciones de equilibrio de fases de la región celsia-sílice-alúmina del sistema SiO₂-Al₂O₃-BaO, sobre la base de los datos obtenidos por cocción isoterma y por congelación. Estos datos demuestran la existencia de una zona de compatibilidad celsia-sílice por reducción de la extensión del campo de mullita y ampliación de las fronteras del campo primario de celsia. El sistema celsia-sílice-alúmina puede dividirse en dos subsistemas ternarios, uno con un punto eutéctico y otro con un punto de reacción invariante. El eutéctico para el subsistema celsia-sílice-mullita está localizado en la composición 19 % en peso de BaO, 15 % de Al₂O₃ y 66 % de SiO₂ y 1.296° ± 3° C. El punto de reacción invariante en el subsistema celsia-mullita-alúmina está localizado en 26 % en peso BaO, 27 % Al₂O₃ y 47 % de SiO₂ y a 1.554° C ± 4° C.

(5 figs., 1 tabla, 13 refs.)

C. M. J.

Equilibrios de fase en el sistema Na₃AlF₆-AlF₃.

R. A. FOSTER, JR., *Jour. Amer. Ceram. Soc. (USA)*, 53 (1970), 11, 598-600 (i).

Las dos técnicas fundamentales empleadas fueron congelación y microscopía, auxiliadas por ATD y difracción de rayos X. Se definen los campos de cristalización primaria para la criolita, la chiolita y el fluoruro de aluminio. Una fase líquida con un 30 % de AlF₃ está en equilibrio peritético con criolita y chiolita sólida a 741° C; el AlF₃ y la chiolita están en equilibrio con el líquido para la composición eutéctica de un 39 % en peso de AlF₃ y a 694° C de temperatura.

(2 figs., 1 tabla, 12 refs.)

C. M. J.

Contribución al estudio del sistema As₂O₃-CaO-FeO-Fe₂O₃ a 1.550° C.

G. VANCON y H. GUERIN, *Rev. Htes. Temp. Refract. (Fr)*, 7 (1970), 2, 171-174 (fr).

El estudio de un dominio de este sistema a 1.550° C en aire ha puesto de manifiesto una gran zona de miscibilidad, comparable en forma y extensión a

la que presenta el sistema P_2O_5 -CaO-FeO- Fe_2O_3 . Además se ha mostrado con más precisión el límite de saturación del óxido de calcio y probado que para un potencial fijo de oxígeno, la razón Fe_2O_3/FeO varía notablemente según las cantidades de CaO y de As_2O_3 .

(3 figs., 7 refs.)

C. M. J.

Reacciones a temperatura elevada en el sistema MgO- Fe_2O_3 , en presencia de $NaPO_3$.

F. HANIC y J. CORBA, *Silikaty* (Ch), 14 (1970), 3, 215-221 (i).

El sistema se ha estudiado en una región rica en MgO. La ferrita de magnesio figura entre los productos de reacción obtenidos por encima de 700° C. En ausencia de óxido férrico, la reacción entre el MgO y el $NaPO_3$ comienza igualmente por encima de 700° C. Se describen la estructura cristalina y los defectos de estructura de la ferrita de magnesio.

(6 figs., 4 refs.)

C. M. J.

***Microestructuras orientadas de eutécticos dentro del sistema Al_2O_3 - ZrO_2 .**

F. SCHMID y D. VIECHNIKI, *Jour. Mat. Science* (USA), 5 (1970), 6, 470-473 (i).

Se han obtenido eutécticos de microestructura muy orientada en un horno de crecimiento de monocristales de tipo Bridgman. Los cristales están constituidos por granos alargados en forma de columnas en las que se han observado listones de ZrO_2 rodeados de una matriz de Al_2O_3 . El punto eutéctico se ha redeterminado a $1.870 \pm 5^\circ$ C para 63 moles % de Al_2O_3 y 37 moles % de ZrO_2 . El Al_2O_3 es la primera fase que aparece cuando se produce el crecimiento eutéctico.

(6 figs., 17 refs.)

C. M. J.

Relaciones entre las fases cristalinas, tamaño de cristal, pérdida de agua y termoluminiscencia en el sistema ZrO_2 - H_2O .

C. BETTINALI y G. FERRARESO, *Jour. Amer. Ceram. Soc.* (USA), 53 (1970), 9, 495-497 (i).

Los resultados sugieren que la termoluminiscencia no es afectada por el contenido en agua, mientras que depende fuertemente del grado de cristalinidad y del tamaño de cristal. Se sugiere una interpretación de los cambios en las curvas de luminiscencia de acuerdo con los datos experimentales obtenidos.

(4 figs., 10 refs.)

C. M. J.

Diagrama temperatura-solubilidad de sales fundidas en el sistema NaF-KF- K_2NbF_7 .

F. X. MC CAWLEY y J. A. BARCLAY, *Jour. Amer. Ceram. Soc.* (USA), 54 (1971), 1, 11-12 (i).

Se determinaron las temperaturas de eutéctico y de congelación para el sistema ternario NaF-KF- K_2NbF_7 y para los sistemas binarios NaF- K_2NbF_7 , KF- K_2NbF_7 y NaF-KF. El compuesto $KF \cdot K_2NbF_7$ congela congruentemente a 770° C; aparecen eutécticos a 708° y 724° C para mezclas ricas y pobres en K_2NbF_7 , respectivamente. El eutéctico de NaF- K_2NbF_7 congela a 658° C. El sistema ternario tiene dos eutécticos a 663° y 652° C respectivamente.

(4 figs., 5 refs.)

C. M. J.

Estudio por espectroscopía infrarroja del orden-desorden en estructuras relacionadas con la del ClNa.

R. K. MOORE y W. B. WHITE, *Jour. Amer. Ceram. Soc. (USA)*, 53 (1970), 12, 679-682 (i).

Se determinaron los espectros IR de una serie de óxidos relacionados, por ordenación y distorsión, con la estructura del ClNa. El espectro esperado de la estructura tetragonal 1:1 contiene 5 bandas activas en IR y 8 bandas activas en Raman. La estructura trigonal distorsionada muestra 4 y 2 modos respectivamente. El espectro de los materiales trigonales contiene dos veces el número de modos predicho. Las bandas ensanchadas de las estructuras coordinadas octaédricamente son comparables con los espectros agudos del γ -LiAl₂O₄ coordinado tetraédricamente.

(4 figs., 7 tablas, 10 refs.)

C. M. J.

Determinación gravimétrica de la concentración de defectos en NiO.

W. C. TRIPP y N. M. TALLAN, *Jour. Amer. Ceram. Soc. (USA)*, 53 (1970), 10, 531-533 (i).

Las medidas termogravimétricas se realizaron entre 800° y 1.100° C y presiones de oxígeno entre 10⁻¹ y 10⁻⁴ atm. Basándose en medidas complementarias de conductividad, que muestran una dependencia del tipo P(O₂)^{1/3} respecto a la presión de oxígeno, se propone una descripción de defectos que comprende vacantes metálicas doblemente ionizadas, impurezas y vacantes electrónicas. Según este modelo, el cambio de peso relativo a un peso de referencia a baja presión de oxígeno es una medida efectiva de la concentración de vacantes, y depende del mismo modo que la concentración de huecos electrónicos respecto a la presión de oxígeno, calculada mediante las medidas de conductividad. También se calcula el contenido probable de impurezas efectivas de las probetas.

(4 figs., 1 tabla, 5 refs.)

C. M. J.

Medidas en cámara de oxidación electroquímica de los números de transporte iónico en ferroeléctricos de titanato-circonato de plomo.

A. EZIS, J. G. BURT y R. A. KRAKOWSKI, *Jour. Amer. Ceram. Soc. (USA)*, 53 (1970), 9, 521-524 (i).

Los resultados indican que el número de transporte iónico del Pb(Zr_{1-x}Ti_x)O₃ decrece monótonamente al aumentar los valores de x dentro del intervalo 0,05 < x < 0,35. La conducción electrónica se vuelve dominante por encima de $x = 0,40$. Los resultados son relativamente independientes de la temperatura entre 425° y 650° C.

(4 figs., 20 refs.)

C. M. J.

Parámetros de resistencia a tensiones térmicas para refractarios cerámicos frágiles. Compendio.

D. P. H. HASSELMAN, *Amer. Ceram. Soc. Bull. (USA)*, 49 (1970), 12, 1.033-1.037 (i).

Se han reunido las ecuaciones actualmente conocidas en la literatura sobre la resistencia a la fractura por tensiones térmicas de cerámicos frágiles, con el propósito de combinarlas y utilizar el resultado para la selección de materiales en proyectos de ingeniería. Para un entorno dado, sólo se considera una ecuación para evitar redundancias. Los parámetros obtenidos a partir de las

ecuaciones dadas se tabulan separadamente, añadiendo una descripción general del medio ambiente apropiado. Se discuten los problemas de ingeniería suscitados en este campo de materiales. La selección del parámetro adecuado para la interpretación correcta de los datos sobre el choque térmico se ilustran mediante un diagrama de resistencia residual de un sólido en función de la intensidad del choque térmico.

(1 fig., 1 tabla, 25 refs.)

C. M. J.

Dilatación térmica de CeO_2 , Ho_2O_3 y Lu_2O_3 desde 100°K a 300°K, medida por un método de rayos X.

M. L. GUPTA y SOHAN SINGH, *Jour. Amer. Ceram. Soc. (USA)*, 53 (1970), 12, 663-665 (i).

La variación de la dilatación con la temperatura es la misma, así como el calor específico para el CeO_2 y el Ho_2O_3 ; estos óxidos obedecen el modelo de Grueneisen de dilatación térmica en el intervalo de temperatura estudiado.

(2 figs., 1 tabla, 11 refs.)

C. M. J.

Dilatación térmica de PbO tetragonal.

CH. A. SORRELL, *Jour. Amer. Ceram. Soc. (USA)*, 53 (1970), 12, 641-644 (i).

Se estudió la dilatación térmica del PbO tetragonal mediante difracción de rayos X a temperatura elevada y en vacío. La dilatación es casi isotrópica, con el coeficiente en la dirección c_0 sólo ligeramente mayor que en la dirección Q_0 . La dilatación térmica de volumen es sólo ligeramente mayor que en el massicot (modificación ortorrómbica del PbO). El retraso en la transformación litargirio (modificación tetragonal del PbO) -massicot se interpreta como el resultado de las bajas presiones parciales de oxígeno causadas por la oxidación de tipo catastrófico del porta-muestras de acero inoxidable y la consecuente extracción corrosiva del oxígeno por vapor de plomo.

(6 figs., 2 tablas, 13 refs.)

C. M. J.

Dilatación térmica del óxido de plomo ortorrómbico.

C. A. SORRELL, *Jour. Amer. Ceram. Soc. (USA)*, 53 (1970), 10, 552-554 (i).

Se realizó el estudio mediante difracción de rayos X a elevada temperatura. Los coeficientes en las direcciones a_0 y c_0 son iguales y $< 1/2$ del coeficiente en la dirección b_0 . La estructura se describe en términos de cadenas Pb-O extendidas en la dirección a_0 y enlazadas formando capas en la dirección b_0 ; se indican enlaces Pb-Pb apreciables. La coordinación y las distancias entre enlaces observadas en PbSiO_3 y vidrios de silicato de plomo, que son similares a los observados en el massicot y en polímeros Pb_nO_n , se interpretan como evidencias adicionales de la importancia de las cadenas PbO como entidades estructurales.

(4 figs., 2 tablas, 10 refs.)

C. M. J.

Resistencia de alúmina policristalina sometida a choques térmicos.

D. P. H. HASSELMAN, *Jour. Amer. Ceram. Soc. (USA)*, 53 (1970), 9, 490-495 (i).

Se verificaron las predicciones teóricas sobre la propagación de grietas en sólidos frágiles sometidos a choques térmicos, mediante congelación en agua de varillas de alúmina policristalina, seguida de ensayos de tensión. La di-

ferencia de temperatura para la congelación, ΔT_c , calculada, requerida para iniciar la fractura por tensiones térmicas concuerda estrechamente con la hallada experimentalmente. Cuando la fractura se ha iniciado, la resistencia disminuye "catastróficamente", de acuerdo con la teoría. Se ha obtenido una expresión para las tensiones residuales después de la fractura térmica, en términos de los parámetros físicos adecuados. La resistencia después del choque térmico es proporcional a la potencia 1/4 del diámetro de la varilla, según puede predecirse; esta predicción queda confirmada por los datos experimentales sobre dos diámetros de varilla. Sobre un intervalo de diferencias de temperatura para la congelación $\Delta T > T_c$, la resistencia residual permanece constante. Sólo a las mayores diferencias de temperatura puede observarse una disminución adicional de la resistencia. Las conclusiones finales son que, aunque el comportamiento frente al choque térmico de cerámicas frágiles puede predecirse aproximadamente, las estimaciones cuantitativas requieren una mayor información sobre la resistencia y las energías de fractura superficial en función del medio ambiente, distribución de tensiones, velocidad de carga y efectos de la temperatura y del tamaño de las probetas.

(5 figs., 3 tablas, 23 refs.)

C. M. J.

Fractura inducida en bicristales de Al_2O_3 por dilatación térmica anisotrópica.

H. Y. B. MAR y W. D. SCOTT, *Jour. Amer. Ceram. Soc. (USA)*, 53 (1970), 10, 555-558 (i).

Las fracturas aparecen perpendiculares a las direcciones de máxima tracción en bicristales con diferencias en el coeficiente de dilatación térmica tan bajas como $0,31 \times 10^{-6} C^{-1}$ y se originan en la intercara, probablemente en áreas de elevadas tensiones residuales, asociadas con los poros. El análisis numérico de tensiones del modelo bidimensional muestra que las tensiones inducidas por dilatación térmica anisotrópica son máximas en una región localizada a lo largo de la intercara entre cristales.

(7 figs., 1 tabla, 18 refs.)

C. M. J.

Efecto del acabado superficial sobre el desmoronamiento de la cerámica estructural.

K. R. MCKINNEY y C. M. HERBERT, *Jour. Amer. Ceram. Soc. (USA)*, 53 (1970), 9, 513-516 (i).

Se estudia la relación entre la resistencia a la fractura y el acabado superficial de materiales frágiles no metálicos. Las probetas utilizadas como ilustración experimental se prepararon mediante alúmina comercial de 96 % de pureza, con un tamaño de grano de $3,8 \mu$ y una porosidad del 6 %. La resistencia aparente aumenta más de un 50 % para los acabados superficiales más finos.

(5 figs., 2 tablas, 12 refs.)

C. M. J.

Conductividad térmica de monocristales y policristales casi estequiométricos de UO_2 .

J. D. MOORE y D. L. McELROY, *Jour. Amer. Ceram. Soc. (USA)*, 54 (1971), 1, 40-46 (i).

Se midió la conductividad térmica λ de monocristales y policristales de UO_2 entre 80° y 420° K. Los resultados no indican diferencias observables en λ entre ambos materiales, que presentan amplios picos a 220° K. La conductividad térmica del UO_2 teóricamente denso se describe fenomenológicamente entre 80° y 1.400° K en qua le conducción está dominada por el componente fonon. El scattering debido a los espines desordenados asociados con el U paramagnético contribuyen a un término intenso de scattering de fonones independiente de la

temperatura. Este mecanismo tiene un camino libre medio de 51 Å, lo que implica que los límites intergranulares y las impurezas juegan un papel poco importante sobre la conducción fonónica por encima de la transición antiferromagnética-paramagnética a 30° K. Esta implicación concuerda con los datos experimentales.

(6 figs., 3 tablas, 30 refs.)

C. M. J.

Modelo para la resistencia de materiales frágiles basado en la posición relativa de las partículas en los puntos de contacto.

H. H. BACHE, *Jour. Amer. Ceram. Soc. (USA)*, 53 (1970), 12, 654-658 (i).

El análisis teórico de la resistencia de materiales consistentes en partículas unidas a lo largo de áreas de contacto pequeñas en relación al tamaño de las partículas, dio como resultado el modelo

$$\left(\frac{PD^{1/2}}{\gamma^{1/2}E^{1/2}} \right) \left(\frac{D}{d} \right)^{3/2} = f(\theta)$$

en que P representa la resistencia, D el tamaño de partícula, γ la energía superficial, d la extensión lineal del área de contacto, E el módulo de elasticidad de las partículas y θ la porosidad. El primer factor tiene la misma forma que en el modelo de Griffith excepto que el tamaño de grieta está sustituido por el de partícula. La resistencia aumenta inversamente con la raíz cuadrada del tamaño de partícula. El modelo puede utilizarse como guía en el diseño de materiales tales como morteros de bajo contenido en cemento, ladrillos de cal y arena, estabilizadores de suelo y productos sinterizados. Se muestra un ejemplo para un mortero de cuarzo fino y cemento.

(11 figs., 2 refs.)

C. M. J.

Tensiones en las películas de monocristales obtenidos por crecimiento epitaxial: YIG sobre YAG.

R. ZEYFANG, *J. Appl. Phys. (USA)*, 41 (1970), 9, 3.718-3.721 (i).

Las deformaciones de las películas obtenidas por crecimiento epitaxial, que se deben sobre todo a las diferencias de dilatación térmica entre la película y el sustrato, se han medido utilizando difracción de rayos X sobre un bicristal. Las tensiones medidas concuerdan con las obtenidas a partir de los datos de dilatación térmica. Se han encontrado tensiones de tracción de alrededor de $6,5 \times 10^9$ dinas/cm² paralelas a la superficie, a la temperatura ambiente, en una película depositada a 1.225° C.

(5 figs., 20 refs.)

Efectos de tensiones combinadas sobre la fractura de alúmina y grafito.

L. J. BROUFMAN, S. M. KRISHNAKUMAR y P. K. MALLICK, *Jour. Amer. Ceram. Soc. (USA)*, 53 (1970), 12, 649-654 (i).

Se desarrolló un único método para el ensayo mecánico de materiales frágiles que crea un número ilimitado de razones tensiones en los cuadrantes tracción-tracción y tracción-compresión. Los estados de tensiones se logran por presionado externo e interno de probetas tubulares en un recipiente especial de presión. Las teorías de Coulomb-Mohr y de la máxima energía de tensión dieron la mejor concordancia con los datos. Las resistencias a tracciones biaxiales fueron menores que las resistencias uniaxiales; la resistencia a tracción decrece cuando aumenta la tensión a compresión en las direcciones ortogonales.

(9 figs., 2 tablas, 12 refs.)

C. M. J.

Propiedades elásticas de soluciones sólidas de óxidos: Sistema $\text{Al}_2\text{O}_3\text{-Cr}_2\text{O}_3$.

L. R. ROSSI y W. G. LAWRENCE, *Jour. Amer. Ceram. Soc. (USA)*, 53 (1970), 11, 604-608 (i).

Se investigaron los parámetros de red, las densidades y las velocidades sónicas en probetas prensadas en caliente de composiciones dentro del sistema Al_2O_3 . Los parámetros de red medidos se desvían ligeramente de la ley de Vegard. La dependencia respecto de la composición de la velocidad longitudinal del sonido concuerda con las predicciones de Birch; la dependencia del módulo de masa respecto del volumen iónico no concuerda con la relación de Anderson y Nafe.

(4 figs., 3 tablas, 18 refs.)

C. M. J.

Influencia de las impurezas sobre el comportamiento mecánico de monocristales de MgO .

M. SRINIVASAN y T. G. STOEBE, *J. Appl. Phys. (USA)*, 41 (1970), 9, 3.726-3.730 (i).

Se ha determinado la influencia de las impurezas sobre la contracción crítica de cizalladura de monocristales de MgO , utilizando ensayos de compresión sobre cristales que contenían 40 ppm de Fe^{2+} y 500 ppm Ni^{2+} . En los cristales puros con muy pequeñas cantidades de Fe^{2+} los valores determinados han sido de $0,73 \pm 0,07$, y se han identificado dos regiones distintas de endurecimiento. También se han estudiado los efectos de la cantidad de Fe^{3+} sobre la contracción y crítica de cizalladura, sobre el envejecimiento isocrónico y sobre el isotérmico; el endurecimiento estructural se ha observado durante el envejecimiento aún para concentraciones muy débiles del ión férrico. Los tratamientos térmicos han tenido muy poca acción sobre los cristales dopados con Ni^{2+} ; los estudios reológicos han demostrado que el papel del ión Fe^{3+} en el endurecimiento de MgO es más importante que el del ión Ni^{2+} .

(5 figs., 2 tablas, 24 refs.)

C. M. J.

Fluencia de alúmina dopada policristalina.

T. SUGITA y J. A. PASK, *Jour. Amer. Ceram. Soc. (USA)*, 53 (1970), 11, 609-613 (i).

Los fenómenos de fluencia se estudiaron, entre 1.300° y 1.470°C y entre 1.000 y 1.500 psi a compresión, para probetas policristalinas de Al_2O_3 dopado con $\text{MgO} + \text{NiO}$, prensadas en caliente y recocidas después. Las probetas deformadas presentaban separaciones intergranulares. Las velocidades de fluencia fueron proporcionales a la potencia 1,1-1,3 de las tensiones e independientes de los cambios en el tamaño de grano durante la deformación. Se sugiere un mecanismo de deformación basado en deformaciones plásticas localizadas en los puntos de concentración de tensiones, conjugadas con separaciones de límites intergranulares iniciadas por deslizamiento de éstos.

(7 figs., 18 refs.)

C. M. J.

Relación entre la resistencia a la compresión y la porosidad en hidratos de silicato cálcico producidos en autoclave.

S. MINDESS, *Jour. Amer. Ceram. Soc. (USA)*, 53 (1970), 11, 621-624 (i).

Los hidratos se obtuvieron por curado al vapor a presión elevada de mezclas compactas de cal hidratada, cuarzo molido y agua, utilizando distintas razones, cal/sílice, presiones de moldeo, y temperaturas y tiempos de tratamiento. Las resistencias a la compresión oscilaron entre 825 y 32.000 psi y porosidades de 0,25 a 0,45. Las resistencias dependen de la porosidad total y de la distribu-

ción del tamaño de poro; las composiciones de fase tuvieron una importancia secundaria, excepto en algunos casos. En general, la resistencia disminuye cuando la proporción de poros grandes aumenta. Las resistencias a compresión concuerdan bien con las relaciones de Bal'shin $S = S_0(1 - \epsilon)^m$ y la de Ryshkevitch, $S = S_0 e^{-b \epsilon}$, en donde S es la resistencia del material, S_0 la teórica de un material similar no poroso, ϵ la porosidad y b y m constantes empíricas.

(3 figs., 2 tablas, 17 refs.)

C. M. J.

Anisotropía de dureza Knoop y deformación plástica en monocristales de ferrita Mn-Zn.

T. ITO, *Jour. Amer. Ceram. Soc. (USA)*, 54 (1971), 1, 24-26 (i).

Los valores de la dureza Knoop, que dependen sobre todo de la dirección cristalográfica, se han representado sobre un triángulo estereográfico standard. La dureza fue máxima en la dirección $\langle 001 \rangle$ y mínima en las direcciones $\langle 111 \rangle$ y $\langle 011 \rangle$. Los diagramas de la deformación plástica muestran que la ferrita se deforma plásticamente a temperatura ambiente, siguiendo los planos y direcciones de deslizamiento $[110] \langle 110 \rangle$ y $[111] \langle 110 \rangle$.

(4 figs., 1 tabla, 13 refs.)

C. M. J.

ANÁLISIS Y ENSAYOS

Análisis del tamaño de partículas por el método de Musgrave y Harner.

C. C. MAC-MAHON, *Amer. Ceram. Soc. Bull. (USA)*, 49 (1970), 9, 794-796 (i).

Se discute una teoría sencilla sobre el método turbidimétrico de medida de tamaño de partículas, con especial referencia al trabajo de Musgrave y Harner, cuyos cálculos se corrigen y simplifican, haciendo el método aún más conveniente para el trabajo de control de calidad.

(1 fig., 16 refs.)

C. M. J.

Métodos de emanación y marcado de gas en superficie para estudiar la reacción en estado sólido de ZnO y Fe₂O₃.

V. BALEK, *Jour. Amer. Ceram. Soc. (USA)*, 53 (1970), 10, 540-543 (i).

Los dos métodos mencionados, especialmente combinados, proporcionan información suplementaria sobre la formación de ferrita de cinc. Los métodos son muy sensibles sobre todo a los cambios iniciales durante la reacción térmica. Las medidas de la liberación de radon y de xenon a partir de la probeta; el ATD y la dilatometría pueden realizarse simultáneamente con el mismo aparato.

(3 figs., 19 refs.)

C. M. J.

Ensayos no destructivos de materiales cerámicos nucleares.

R. W. MACCLUNG, *Amer. Ceram. Soc. Bull. (USA)*, 49 (1970), 9, 777-781 (i).

Las técnicas de ensayo no destructivo suministran una información significativa de las propiedades y de la variabilidad en materiales cerámicos. Las técnicas de ultrasonidos y corrientes de torbellino proporcionan datos sobre propiedades básicas para la investigación del nitrato de uranio. El óxido de uranio y el carburo de uranio se estudian por microrradiografía para la deter-

minación de la integridad de las dimensiones: las microesferas pueden prepararse con recubrimientos de carbón pirolítico o de carburo de silicio. En mayores cantidades estas partículas pueden estudiarse por técnicas de atenuación cuantitativa de rayos X. Después de la fabricación en forma de combustible, las técnicas de rayos X, infrarrojos y corrientes de torbellino son apropiadas para el cálculo de la densidad, defectos y tipo de aglomeración.

(7 figs., 12 refs.)

C. M. J.

Comportamiento no lineal de varillas delgadas en la flexión en cuatro puntos.

D. L. VROOMAN y J. E. RITTER, JR., *Amer. Ceram. Soc. Bull.* (USA), 49 (1970), 9, 789-793 (i).

Estudiando el comportamiento mecánico de materiales de resistencia y módulos mecánicos elevados utilizando la técnica de cuatro puntos, pueden conseguirse grandes deformaciones elásticas. Bajo estas condiciones existen relaciones no lineales entre la carga y la deformación, y no pueden ya aplicarse las suposiciones basadas en la teoría de la varilla simple. Sin estas suposiciones puede resolverse el problema mediante técnicas numéricas. Los resultados obtenidos concuerdan con los datos experimentales y con la solución analítica de Schile y Sierakowski. Las componentes horizontales de la carga en los puntos de carga y de soporte, que aumentan con el incremento de la flexión y tienden a doblar la varilla, causan una inestabilidad para grandes flexiones que pueden conducir a una fractura prematura de materiales frágiles.

(6 figs., 10 refs.)

C. M. J.

Impacto y fractura.

B. STEVERDING y S. H. LEHNICK, *Amer. Ceram. Soc. Bull.* (USA), 49 (1970), 12, 1.057-1.061 (i).

Se determina el comportamiento de materiales cerámicos bajo impacto por una ley de mínima acción. La interpretación de esta ley conduce a expresiones para la resistencia dinámica real y teórica, sensibilidad al tamaño, efecto de grietas grandes y pequeñas, e influencia del tamaño de grano sobre la resistencia dinámica. Debe determinarse la interacción de la sección transversal de las ondas de tensiones con los materiales, lo cual conduce al conocimiento de la respuesta del material al impacto balístico. Se describe brevemente el efecto de los tratamientos superficiales sobre la resistencia al impacto.

(2 figs., 17 refs.)

C. M. J.

Fractografía de cerámicos ensayados balísticamente.

V. D. FRECHETTE y C. F. CLINE, *Amer. Ceram. Soc. Bull.* (USA), 49 (1970), 11, 994-997 (i).

Se sometieron paneles de cerámica, de vidrio, y monocristales de varios tipos de composición, colocados sobre un soporte de aluminio, a un impacto balístico a velocidades superiores a la de penetración. La rotura sufrida se realiza por una secuencia cuyo hábito es cualitativamente semejante para todos los materiales y para impactos realizados por proyectiles de frente plano, redondo y cónico.

(10 figs., 3 refs.)

C. M. J.

Observación de los límites intergranulares con el microscopio de emisión de campo.

M. A. FORTES y D. A. SMITH, *J. Appl. Phys.* (USA), 41 (1970), 6, 2.348-2.357 (i).

Se examina críticamente la información obtenida con el examen de micrografías de emisión de campo de límites intergranulares. Se intenta cuantificar

los factores de los que dependen la configuración en anillos presentada por los límites intergranulares bajo ángulos pequeños y grandes. Se demuestra que las configuraciones en espiral pueden existir en ausencia de dislocaciones de límites intergranulares. Se indican algunas aplicaciones posibles de la teoría sobre el contraste de límites intergranulares.

(12 figs., 1 tabla, 31 refs.)

C. M. J.

GENERAL

*Crecimiento de triquitas de AlN por nitruración de aluminio.

K. I. PORTNOI y V. N. GRIBKOV, *Porochkovaia Metallurgia* (URSS), 10 (1970), 5, 10-14 (r).

Se han establecido las condiciones óptimas de obtención de triquitas de AlN de buena calidad; el crecimiento se ha realizado sobre navecillas de grafito a partir de aluminio puro y una mezcla de argón con 0,01 % de N₂, a una temperatura comprendida entre 1.600° y 1.700° C. Cuando aumenta el grado de supersaturación, crece el espesor de los cristales. La velocidad de crecimiento pasa por un máximo para luego disminuir. El mecanismo de crecimiento y las reacciones parecen ser: formación de una fase gaseosa de AlN que se condensa en las zonas más frías. En los límites de precisión de las medidas (± 5 %), el módulo de elasticidad de las triquitas no depende de la orientación cristalina y es del orden de 30.000-33.000 Kg/mm².

(2 figs., 4 refs.)

C. M. J.

Cerámicos de alúmina como soportes de ejes en relojería.

E. M. HOFER, C. MULLER y A. SIMON-VERMOT, *Amer. Ceram. Soc. Bull.* (USA), 49 (1970), 11, 966-968 (i).

Los cerámicos de alúmina policristalina presentan ventajas para su utilización como material de relojería. Los materiales ricos en alúmina de tamaño de grano sobre 25 μ y porosidad de 0,3 a 1,0 % puede sustituir con éxito al zafiro en ciertas aplicaciones.

(6 figs., 1 tabla, 6 refs.)

C. M. J.

Refuerzo de cerámicos por medio de fibras.

P. M. MURRAY, *Silicates Ind.* (Bel), 35 (1970), 9, 219-225 (i).

Se discuten los factores que afectan la resistencia de los materiales cerámicos, particularmente aquellos relacionados con la nucleación de defectos y la propagación de fracturas. Partiendo de estos elementos, se estudia la determinación del trabajo y de la energía de fractura de materiales frágiles. A continuación se considera el refuerzo de dichos materiales, haciendo un estudio particular sobre MgO. Se describen las investigaciones más recientes en el curso de las cuales se han desarrollado *whiskers* a partir de las impurezas presentes en el MgO. Finalmente se estudia las posibilidades de aplicación de estos métodos para el refuerzo de materiales cerámicos.

(11 figs., 2 tablas, 25 refs.)

C. M. J.



Termómetro de radiación infrarroja

Este nuevo termómetro, que no necesita estar en contacto con el cuerpo cuya temperatura quiere medirse y cuyo precio, según sus fabricantes, es bajo, se introduce en el mercado como un instrumento monitor de temperatura y como un aparato de control para procesos industriales.

El instrumento mide temperaturas desde unos 38°C hasta los 2.200°, aproximadamente, con una exactitud y reproductibilidad de ± 1 %. El aparato va provisto de un sistema óptico completo, de gran robustez mecánica y de un detector de rayos infrarrojos fotoconductor estabilizado en conexión con un aparato amplificador de medida, de estado sólido.

Para más información:

Irtrronics, Inc.,
57 Commerce Rd.,
Stamford, Conn. 06902.

Nuevos materiales cerámicos para sistemas de colado de metales

La Compañía Norton dice haber obtenido licencia de la Manlahs, Inc., para la fabricación de nuevos materiales cerámicos especialmente útiles en sistemas de colada de metales. Principalmente, en los sistemas utilizados en el refinado de metales de alto punto de fusión, tales como cobre, latón, hierro y acero.

La licencia comprende una serie de composiciones boruro de cinc-carburo de silicio. Estos productos fueron obtenidos en un programa de investigación de materiales para naves espaciales; fueron destinados, en principio, para la obtención de bordes de ataque en cohetes espaciales de la NASA.

Estos nuevos productos, a los que se les ha dado el nombre de ZRBSC (pronunciado Zerps), presentan una gran resistencia al choque térmico y no se oxidan por debajo de los 2.000°C. Combinan una resistencia a la compresión a alta temperatura adecuada y una gran resistencia a la erosión y a la corrosión con la posibilidad de soportar la fatiga causada por el ciclado térmico rápido que han de soportar las piezas en el moldeo de metales de alto punto de fusión.

Según sus fabricantes, los productos ZRBSC encuentran aplicación principalmente en la fabricación de sistemas automáticos de introducción e inyección de material y en la inserción de matrices para nuevos sistemas de colada. Son también de gran utilidad en la protección de termopares para medida continua de temperatura del acero, en la fabricación de accesorios para motores, tales como boquillas del *starter* para motores diesel; en la de partes diversas de turbinas y hornos, rolineras de gas, accesorios de máquinas de plegado de planchas metálicas y, en general, siempre que

se necesite un material resistente a la temperatura, a la carga y a la corrosión.

Los productos ZRBSC se venden en forma de tubos de unos 5 m de longitud, en forma de bloques rectangulares de unos 15×20×10 cm, de dis-

cos cilíndricos y en formas especiales. En cualquier caso, estos productos pueden ser pulidos con diamante y algunos de ellos, mecanizados por métodos especiales.

En la tabla siguiente aparecen sus propiedades más importantes:

PROPIEDADES DE LOS PRODUCTOS ZRBSC

	VALORES EXPERIMENTALES	
	Tipo B (Composición neta)	Tipo B (Con grafito añadido)
Temperatura de uso máxima °C ...	2.000	2.000
Densidad aparente ... g/cc.	5,5	4,5
Módulo de elasticidad psi.		
25°C ...	75 × 10 ⁶	40 × 10 ⁶
1.000°C ...	72 × 10 ⁶	41 × 10 ⁶
Resistencia a la compresión (RT) psi	500.000	150.000
Módulo de rotura psi.		
25°C ...	60.000	35.000
1.400°C ...	28.000	31.000
1.800°C ...	35.000	26.000
Dilatación térmica lineal.		
Por °C (25° - 1.500°C) ..	7,65 × 10 ⁻⁶	6,0 × 10 ⁻⁶
Conductividad térmica.		
BTU/h./pie 2/pulgada/°F		
25°C ...	528	490
1.000°C ...	420	355
Calor específico.		
1.000°C ...	0,17	0,22
1.800°C ...	0,19	0,25
Resistividad eléctrica micro-ohm cm.		
25°C ...	10	22
1.000°C ...	55	97
Dureza (K/mm ²) ...	2.000	N. A.

Para más información: Norton Company.

Public Relations Department
Worcester, Mass., U. S. A.

Transportador curvo para espacios reducidos

Para solucionar el problema del transporte de cargas ligeras en áreas reducidas, ha aparecido en el mercado un nuevo tipo de transportador en ángulo de 90° que se fabrica en tamaños muy pequeños; el menor de ellos posee un radio exterior de unos 15 centímetros y un radio interior de unos 8.

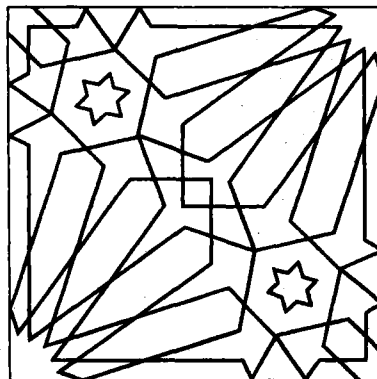
Estos aparatos son especialmente apropiados para transferir productos ligeros entre transportadores de banda y placas y máquinas, mesas o líneas de montaje.

Diseñado para ser empleado en aquellos casos en que la limpieza es importante, el aparato está fabricado con polipropileno en aquellas partes en que es posible, poseyendo una placa de fondo que puede extraerse con toda facilidad.

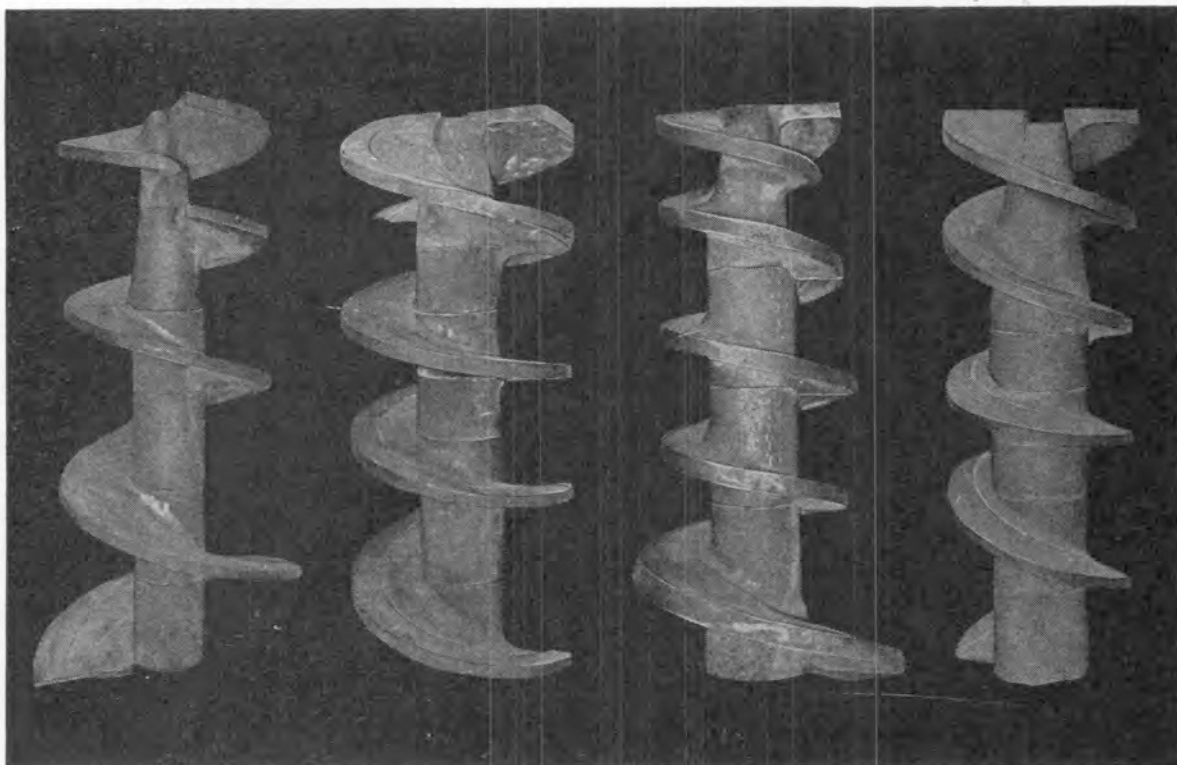
La sencillez de su instalación y de su mantenimiento la asegura el empleo de bandas y piezas fácilmente recambiables.

Para más información:

Oakhurst Engineering
79 New Street, Erdington
Birmingham B 23 6 TU.



***Tratándose de hélices de extrusión...
la mejor diseñada puede resultar
la menos adecuada a SU CASO
y esto sólo se puede saber
probando unas y otras.***



***¿Tiene usted varios tipos a
su disposición para poder
probar y adoptar la que
mejor resulta en
SU CASO?***

MAQUICERAM, S. A.

ORTIZ CAMPOS, 2 - 4
Teléfonos 269 76 31 - 269 16 40
M A D R I D - 1 9

PROYECTOS, INSTALACIONES Y CONSTRUCCIONES METALICAS PARA LA INDUSTRIA CERAMICA