

RESUMENES

A. CERAMICA

A-1. FISICO-QUIMICA

A-1.1. Estado sólido. Estructura.

A-1.1./86-4 - Sinterizabilidad de polvos aglomerados.

F.F. LANGE *J.Am.Cer.Soc.* 67(1984) 2, 83-89 (i).

Se presenta un concepto capaz de relacionar la sinterizabilidad de un polvo compactado con la disposición espacial de las partículas. Esta disposición se define por la distribución del número de coordinación de los poros, esto es, el número de partículas adyacentes que rodean y definen un espacio vacío. Previamente, mediante consideraciones termodinámicas, se había indicado que los poros sólo desaparecían cuando su número de coordinación era menor que un cierto valor crítico. La distribución del número de coordinación en un polvo aglomerado se discute en términos del tamaño de la unidad de empaquetamiento de las partículas, las fuerzas de consolidación y los fenómenos que tienen lugar durante la sinterización. Se concluye que las unidades de empaquetamiento de partículas densifican y experimentan el crecimiento de las partículas al comienzo de la sinterización. El crecimiento de grano y el proceso de redistribución disminuye el número de coordinación de los poros para permitir que desaparezcan en los últimos estadios de la sinterización. Este concepto se apoya en las medidas de la porosidad y la observación directa de polvos compactos de Al_2O_3 de tamaño menor que $1\mu m$ tratados térmicamente entre $600^\circ C$ y $1600^\circ C$. 10 figs. 17 refs.

A-1.1./86-4 - Conformación y sinterización de α y β -SiC dopado con B y C.

R.M. WILLIAMS, B.N. JUTERBOCK, C.R. PETERS y T.J. WHALEN. *J.Am.Cer.Soc.* 67,4 (1984) C-62-64 (i).

Se determinan los efectos de la presión y la temperatura de sinterización en la contracción, densidad y composición de α y β -SiC. En el α -SiC la fase 4H se desarrolla a expensas de la 6H a $T > 2150^\circ C$. La forma β se transforma en la fase 6H a $T > 2000^\circ C$, con el desarrollo intermedio de las fases 15 R y 4 H. 7 figs. 6 refs.

A-1.1./86-4 - Sinterización de polvos de alúmina con distribución bimodal de tamaño de grano.

J.P. SMITH, G.L. MESSING, *J.Am. Ceram. Soc.* 67(1984) 4, 238-242 (i).

La densificación de polvos de alúmina preparados de modo que presentan una distribución bimodal de tamaño de partícula y una relación gruesa fino ≈ 10 puede predecirse en una primera aproximación si se conoce la densificación de los polvos finos y gruesos. Las desviaciones en la predicción del modelo se atribuyen a la heterogeneidad en la composición. La observación microestructural de los polvos de distribución bimodal muestra que solo los polvos finos presentan crecimiento de grano. Así, la distribución del tamaño de grano se hace más uniforme que la distribución inicial de tamaño de partícula. 8 figs. 9 refs.

A-1.1./86-4 - Química de los defectos del $BaTiO_3$ dopado con un dador.

N. H. Chan y D. M. SMYTH. *J.Am.Ceram.Soc.* 67(1984) 4, 285-288 (i).

La adición de hasta algunos átomos por ciento de un dador al $BaTiO_3$ se compensa por electrones y la conductividad eléctrica resultante es independiente de la temperatura y la presión de oxígeno entre 700 y $1000^\circ C$. La conductividad es insensible a las impurezas para bajas presiones de oxígeno y altas temperaturas ya que la reducción es la fuente principal de defectos. La variación en la realización (A/B en ABO_3) de posiciones ocupadas tiene un efecto pequeño en la conductividad para adiciones de dador del orden de 100 ppm. El Nb como dador es más efectivo que el Al como aceptor, y el Nb puede compensar aproximadamente dos veces y media como mucho el Al en términos atómicos. 10 figs. 18 refs.

A-1.1./86-4 - Bordos de grano facetados en Al_2O_3 .

K.J. MORRISEY, C.B. CARTER. *J.Am.Cer.Soc.* 67(1984) 4, 292-301 (i).

Se examinaron diferentes tipos de borde de grano facetados en alúmina policristalina comercial.

Se discuten tres casos distintos, maclado basal, maclado romboédrico y otros casos especiales de ángulo alto en el borde de grano, comparando los modelos teóricos con las observaciones experimentales. Esto muestra que el facetado de los bordes puede estar asociado con su migración. Se ilustra un mecanismo para una separación de borde de grano de $\Sigma = 13$ desde un hueco, un grano pequeño o una partícula de una segunda fase. Esto pone experimentalmente de manifiesto que los bordes de granos de ángulo alto pueden estar facetados en una escala de ≈ 5 nm y que el fenómeno de superficies facetadas ocurre también a escala atómica. Mediante el análisis teórico se predice que el plano basal está preferentemente favorecido para ser un plano facetado, lo que se confirma experimentalmente.

17 figs. 58 refs.

A-1.1./86-4 - Transformación de fase y procesamiento del selenuro de gadolinio, $GdSe_{1.49}$ policristalino.

G.C. WEI. *J.Am.Cer.Soc.* 67(1984) 10, 664-667 (i).

La transformación polimorfa en el $GdSe_{1.49}$, un material termoléctrico, desde la simetría cúbica a la ortorrómbica tiene lugar entre 800 y $1000^\circ C$ e implica una expansión en volumen del 1% que produce microgrietas. Se tratan térmicamente muestras sinterizadas de $GdSe_{1.49}$ cúbico a $900^\circ C$ durante 300 horas en vacío para transformarlas totalmente en la estructura ortorrómbica, encapsuladas en contenedores de níquel, y posteriormente se presan en caliente. Por prensado en caliente a $1000^\circ C$ o a temperaturas menores se llega a un $GdSe_{1.49}$ ortorrómbico de 96% de densidad con poros grandes, mientras que por prensado a $1200^\circ C$ se llega a la forma cúbica y a la total densificación. La resistencia eléctrica de la forma ortorrómbica del $GdSe_{1.49}$ (prensado en caliente a temperaturas menores de $1000^\circ C$) es cinco veces mayor que el $GdSe_{1.49}$ cúbico sinterizado. La diferencia se atribuye a la presencia de la fase ortorrómbica, microgrietas, poros grandes y una fase en borde de grano rica en Se, en las muestras prensadas en caliente de $GdSe_{1.49}$ ortorrómbico. 2 tablas, 5 figs. 8 refs.

A-1.1./86-4 - Clasificación de estructuras y texturas de ferrospinelas.

L. BOZADGIEN, T. DIMOV, T. MITEV. *J.Am.Cer.Soc.* 68(1985), C-2-4 (i).

Se presenta la nomenclatura y clasificación de estructuras y texturas de ferrospinelas. Se discuten las condiciones para su formación. A este respecto, la clasificación sugerida puede usarse para ambos como base para una investigación y como camino de obtención de ferritas con la estructura deseada.

1 fig. 14 refs.

A-1.1./86-4 - Cinética de precipitación de una solución sólida diluida.

A.V. URKAR. *J.Am.Cer.Soc.* 68(1985) 1, C-11-12 (i).

Se han examinado a lo largo de líneas similares a las propuestas por Wert y Zver la cinéticas de precipitación en un sistema binario o pseudobinario, en donde se compara la difusión y la transferencia de interfase. Se deduce una ecuación la cual explícitamente relaciona el tiempo de recocido con la fracción transformada. Se sugiere la posibilidad de cambio de la difusión al control de interfase de la cinética en los materiales cerámicos a través de un dopado apropiado.

11 figs. 4 refs.

A-1.1./86-4 - Autodifusión de oxígeno en un monocristal de ferrita de Mn-Zn.

H. HANEDA, H. YAMAMURA, A. WATANABE, S.I. SMIRASAKI. *J.Am.Cer.Soc.* 68(1985) 2, C-53-54 (i).

Se determinan los coeficientes de autodifusión del ion oxígeno en un monocristal de ferrita de Mn-Zn por el método del intercambio gas-sólido del isótopo. Los coeficientes de difusión en volumen pueden expresarse como $D = 6,70 \times 10^{-4} \exp(-330 \text{ (KJ/mol)}/RT) \text{ m}^2/\text{s}$ ($<$

1350°C). $D = 3.94 \times 10^{-10} \exp(-137 \text{ (KJ/mol)}/RT) \text{ m}^2/\text{s}$ (1100° a 1350°C) y $D = 7.82 \times 10^4 \exp(-507 \text{ (KJ/mol)}/RT) \text{ m}^2/\text{S}$ (< 1100°C). 1 tabla, 1 fig. 15 refs.

A-1.1./86-4 - Relación compensación-difusión en el crecimiento normal de grano y en la difusión del oxígeno en el borde de grano en óxidos.
J. JOESTEN. J.Am.Cer.Soc. 68(1985)2, C62-64 (i).

Los valores de D_0/δ y Q para la difusión en el borde de grano, obtenidos a partir de los estudios del crecimiento normal de grano en Al_2O_3 , BeO , CaO , MgO , SiO_2 y CaSiO_3 , están fijados por la ecuación de compensación lineal.

$$\log D_0/\delta = 0,03170Q - 7,6792 \quad (r^2 = 0,9384)$$

La comparación de los coeficientes de difusión derivados del crecimiento de grano en óxidos y los obtenidos por medida experimental directa indican que la cinética del crecimiento normal de grano está controlada por la difusión del oxígeno.

2 tablas, 1 fig. 41 refs.

A-1.1./86-4 - Efecto de la naturaleza física de los polvos y de la temperatura de cocción en la formación del ZnAl_2O_4 .

O. OKADA, H. KAWAKAMI, M. HASHIBA, E. MIURA, Y. NURISHI y T. HIBINO. J.Am.Cer.Soc. 68(1985) 2, 58-67 (i).

Se mide la velocidad de formación del ZnAl_2O_4 en mezclas en polvos de ZnO y $\alpha\text{-Al}_2\text{O}_3$ (partículas nucleadas densas y aglomerados débiles de polvos finos) cocidas en aire u oxígeno y se observa la microestructura de estos sistemas mediante microscopía electrónica de barrido. En el caso de partículas densas y dispersas de $\alpha\text{-Al}_2\text{O}_3$, la superficie de la Al_2O_3 se recubre con el ZnO y crece la espinela hacia el interior de las partículas manteniéndose esencialmente constante el área de la interfase de reacción. Los cálculos basados en medidas geométricas y en la ecuación de Jander dan energías de activación similarmente altas, 354 KJ/mol, que corresponden a la energía de activación de la difusión en volumen del Zn^{2+} en ZnAlO_4 . La atmósfera de oxígeno no ejerce ningún efecto. En el caso de polvos finos de $\alpha\text{-Al}_2\text{O}_3$ y gránulos dispersos de ZnO , la velocidad de reacción es mayor ya que aumenta la superficie de la interfase de reacción debido a la penetración de vapor de ZnO en la matriz del polvo compacto, lo que aumenta en una atmósfera de oxígeno. La capa del producto de reacción crece hacia la matriz de alúmina uniéndose los gránulos de ZnO , siguiendo la velocidad una ley parabólica. Las energías de activación aparentes calculadas fueron menores que 200 KJ/mol.

3 tablas, 6 figs. 35 refs.

A-1.1./86-4 - Conducción con baja energía de activación en $\alpha\text{-Al}_2\text{O}_3$ policristalina dopada con Si y Na.

C.H.LEE y F.A. KROGER. J.Am.Cer.Soc. 68(1985) 2, 71-73 (i).

La Al_2O_3 policristalina que contiene una segunda fase vítrea de aluminosilicato presenta una conductividad con baja energía de activación. La conductividad es de naturaleza iónica a presiones altas de oxígeno y electrónica a presiones bajas y es debida a la migración de iones Na^+ y electrones a través de la segunda fase presente en los puntos de unión triples. En ausencia de sodio se encuentra una energía de activación menor, pero en este caso el fenómeno de conducción de baja energía de activación presenta distintas propiedades. Las composiciones Al_2O_3 : Na sin silicio no presentan este tipo de conducción de baja energía de activación.

8 figs. 11 refs.

A-1.1./86-4 - Segregación de impurezas de cationes isovalente en las superficies del MgO y del CaO .

P.W. TASKER, W.A. COLBOURN y W.C. MACKRODT. J.Am.Cer.Soc. 68(1985) 2, 74-80 (i).

Se calculan las energías de segregación de impurezas isovalentes de los óxidos de magnesio y calcio utilizando un modelo de simulación atómica mediante computerización. Se considera la segregación de Be^{2+} , Mg^{2+} , Ca^{2+} , Ba^{2+} , y Ni^{2+} tanto en la cara (001) como en la (100). Los resultados obtenidos se pueden extrapolar para predecir el comportamiento de otras impurezas tales como Mn^{2+} , Fe^{2+} , y Co^{2+} . Se encuentra por ejemplo que el Fe^{2+} , Mg^{2+} , Ca^{2+} , Sr^{2+} y Ba^{2+} se concentrarán en la superficie (001) del MgO mientras que el Ni^{2+} , disminuirá en la misma. La entalpía de segregación puede variar sustancialmente con la concentración sobre todo en el caso de impurezas de mayor tamaño. La entalpía se hace menos negativa al aumentar la concentración de impurezas, debido al aumento de la deformación en la red, hasta que la superficie esta prácticamente saturada. Entonces se obtiene una estabilización adicional mediante la reestructuración de la capa superficial. Se predice la reconstrucción de la superficie, tanto en la cara (001) como en la (110), que contiene alta concentración de impurezas de mayor tamaño.

La entalpía de segregación muestra un máximo, alrededor del 50%, frente a la concentración en la superficie lo que implica una distribución bimodal en la superficie de la especie segregada. La influencia de la segregación en la superficie indica dos efectos no habituales. La energía de la superficie (001) del cristal impuro se hace negativa para concentraciones de Ba mayores que el 10% o del Sr mayores que el 75% en el MgO . Esto implica la existencia de una barrera termodinámica en la sinterización. Para contenidos altos de Ba en el MgO la superficie (110) se hace más estable que la (001) lo que indica la posibilidad de que existan estructuras facetadas.

6 tablas, 13 figs. 20 refs.

A-1.1./86-4 - Distribuciones catiónicas a altas temperaturas en el sistema $\text{Fe}_3\text{O}_4\text{-FeAl}_2\text{O}_4$.

T.O. MASON. J.Am.Cer.Soc. 68(1985) 3, C-74-C-75 (i).

La distribución del catión a 1600 K en el sistema $\text{Fe}_3\text{O}_4\text{-FeAl}_2\text{O}_4$ fue deducida de las medidas del coeficiente Seebeck, asumiendo que la distribución del aluminio estaba de acuerdo con el modelo termodinámico propuesto por O'Neill y Naurotsky. Aproximadamente el 10% del aluminio está en forma tetraédrica.

Este sistema proporciona un buen ensayo de los modelos termodinámicos.

2 tablas, 2figs. 12 refs.

Metastabilidad de polvos de circonia tetragonal.

M.I. OSENDI, J.S. MOYA, C.J. SERNA, J. SORIA. J.Am.Cer.Soc. 68(1985) 3, 135-139 (i).

La formación del ZrO_2 tetragonal metaestable fue estudiada por tratamiento térmico, de forma sistemática, en dos muestras diferentes: un gel (G) y acetado de zirconio (A). Los resultados muestran que inicialmente la nucleación de ZrO_2 - t es favorecida por la creación de vacantes aniónicas las cuales atrapan electrones. A temperaturas más altas los defectos electrónicos desaparecen, crecen los cristallitos y la fase m puede nuclear. Esta evaluación es observada perfectamente sobre la muestra A, debido a sus características morfológicas especiales.

1 tabla, 5 figs. 10 refs.

A-1.1./86-4 - Determinación experimental de las propiedades de transporte en las capas de óxido formado sobre la aleación.

G.BEN ABDERRAZIK, F. MILLOT, G. MOULIN, A.M. HUNTZ. J.Am.Cer.Soc. 68(1985) 6, 302-306 (i).

Se desarrolla un aparato de laboratorio que permite la representación de las curvas características $V = f(i)$ y la oxidación en presencia de un campo eléctrico. La finalidad es poder determinar las propiedades de transporte de las capas de óxido que se van desarrollando sobre una aleación. Se describe el aparato y las fórmulas matemáticas que se emplean y parece que tal procedimiento experimental permite la determinación del número de transporte iónico medio t_i los valores de conductividad σ y σ_i y la carga efectiva, Z^* de las especies móviles en la capa de óxido (en este caso, Al_2O_3).

2 tablas, 4 figs. 9 refs.

A-1.1./86-4 - Determinación de las propiedades de transporte en las capas de alúmina formadas sobre una aleación.

G. BEN ABDERRAZIK, F. MILLOT, A.M. HUNTZ. J.Am.Cer.Soc. 68(1985) 6, 307-314 (i).

Se determinan los valores de t_i , σ , σ_i mediante la medida de la diferencia de potencial entre las dos caras de una capa de alúmina que se desarrolla sobre una aleación de FeCrAl o mediante la aplicación de una diferencia de potencial durante su crecimiento, en función de la temperatura. El potencial residual V_0 , que se mide entre las dos interfaces del óxido, viene determinado por el gradiente del potencial químico en la capa de óxido. El crecimiento de la última está controlado por la difusión del ión oxígeno (bien por V o por 0^+) y las propiedades de transporte se modifican por la cantidad y distribución de las impurezas.

5 tablas, 14 figs. 12 refs.

A-1.1./86-4 - Eliminación de los huecos en las superficies cerámicas.

M.D. DRORY, A.G. EVANS. J.Am.Cer.Soc. 68(1985) 6, 342-348 (i).

Se inicia el estudio de la eliminación de la porosidad superficial en un material cerámico policristalino típico. Se observa que los huecos en la superficie del MgO de granulometría fina prensado isostáticamente se eliminan por tratamiento a elevada temperatura. Se considera que el mecanismo por el que se llenan los huecos es la difusión a lo largo de la superficie y la vaporización/condensación del polvo circundante. Se representan los mapas del mecanismo para identificar los parámetros relevantes en el mecanismo de llenado.

1 tabla, 13 figs. 1 apéndice (Determinación de la superficie aparente de los huecos) y 10 refs.

A-1.1./86-4 - Síntesis de una fase ortorrómbica de ZrO₂.**R. SUYAMA, T. ASHIDA, S. KUME. J.Am.Cer.Soc. 68(1985) 12, C-314-315 (i).**

Se prepara una ZrO₂ ortorrómbica por enfriamientos bruscos desde altas temperaturas y presión. Los parámetros de red son $a_0 = 0,5042$, $b_0 = 0,5092$ y $c_0 = 0,5257$ nm; la densidad calculada es $6,09 \text{ Mg m}^{-3}$. Esta fase es metaestable a presión atmosférica y se transforma en monoclinica, lo mismo que calentando por encima de 300°C o moliendo en un mortero.

1 tabla, 1 fig. 4 refs.

A-1.1./86-4 - Segregación en bordes de grano especiales del MgO.**A. ROSHKO, W.D. KINGERY. J.Am.Cer.Soc. 68(1985) 12, C-331-C-333 (i).**

Se analiza la segregación del Ca en tres bordes de grano de ángulo alto en el MgO mediante microscopía electrónica de barrido de transmisión. Dos bordes de grano fueron bordes simétricos [001] especiales ($\Sigma = 5$ ($0 = 26,9$), $\Sigma = (0 = 28,5)^0$) y uno que no-especial. La concentración de Ca en los bordes de grano es aproximadamente la mitad que en bordes no-especiales.

2 tablas, 3 figs. 16 refs.

A-1.1./86-4 - Estudio fisicoquímico de β -V₂O₅ Lix sinterizado.**K. KUWABABA, K. SUGIYAMA, M. ITOH. J.Am.Cer.Soc. Japan, 93(1985) 1-6 (i).**

Se preparan productos sinterizados de V₂O₅Lix y se discute la distribución iónica del Li, en la fase β . En la muestra preparada por reacción en estado sólido se ha usado VO₃Li como fuente de litio en lugar de Li₂O y CO₂Li₂. Las pastillas preparadas a partir de mezclas de polvos en VO₃Li, V₂O₅ y V₂O₃ fueron precalcinadas a 560°C en atmósfera de nitrógeno. Las muestras así obtenidas fueron molidas, prensadas en pastillas y calentadas de nuevo a 560°C durante 11 horas en atmósfera de nitrógeno. Los productos finales se identificaron como fase B por DRX. La fuerza electromotriz de las células electroquímicas obtenidas con estas pastillas cambia monótonamente con el contenido de litio, lo que indica que la región de la monofase está situada en el intervalo $0,22 \leq x \leq 0,55$ y que los iones Li₊ se distribuyen aleatoriamente en los lugares cationicos posibles.

1 tabla, 6 figs. 8 refs.

A-1.1./86-4 - Síntesis de diamante usando una mezcla de Fe y Co carburizado como disolvente.**S. HOSOMI, J.Am.Cer.Soc. Jap. 93(1985) 96-100 (i).**

Se ha preparado diamante a partir de una mezcla de polvos de Fe, Co carburizado y C. Cristalizan granos finos de diamante en la fase de la mezcla Co-C. La temperatura umbral de la reacción fue 1200°C a $5,5 \text{ GPa}$, menor que el punto de fusión del sistema Fe-Co-C. No se observó exolución de grafito en el producto a partir de Co. Por lo tanto el diamante puede considerarse formado mediante una reacción en estado sólido. El tamaño de grano pequeño de los productos se puede explicar mediante este proceso de cristalización.

4 figs. 11 refs.

A-1.1./86-4 - Preparación y propiedades de los monocristales de B₄Eu, B₄Gd y B₄Tb.**S. OKADA, T. ATODA. J.Am.Cer.Soc. Jap. 93(1985) 301-310 (i).**

En este trabajo se estudia la preparación de monocristales de B₄Eu, B₄Gd y B₄Tb empleando el método de flujo de aluminio fundido en atmósfera de argón. Se resumen las condiciones óptimas de preparación para obtener monocristales de B₄Eu cúbico, B₄Gd poliédrico y B₄Tb poliédrico. La temperatura de tratamiento fue de 1500°C y el tiempo 10 horas. Los monocristales se utilizaron para medidas de análisis químico, constantes de red, densidades, microdureza Knoop y también para el estudio de la reacción de oxidación y las cinéticas en aire a temperaturas entre 600 y 1250°C .

6 tablas, 8 figs. 26 refs.

A-1.3. Propiedades físicas.**A-1.3./86-4 - Prensado isostático en caliente de circona parcialmente estabilizada con Y₂O₃.****K. TSUKUMA, M. SHIMADA. Bull.Am.Cer.Soc. 64(1985) 310-313 (i).**

Se ha conseguido un aumento en la resistencia de la circona parcialmente estabilizada con Y₂O₃ mediante prensado isostático en caliente. El aumento en la resistencia de estos materiales depende de las condiciones de pre-sinterización. Las observaciones de fractografía sugieren que el prensado isostático en caliente conduce a la eliminación

de los poros grandes en el cuerpo pre-sinterizado y por tanto a un aumento de la resistencia. Se ha examinado la dependencia de la resistencia con la composición; la circona parcialmente estabilizada con 3 mol % de Y₂O₃ tiene una resistencia a la flexión media tan alta como 1500 MPa .

4 tablas, 8 figs. 15 refs.

A-1.3./86-4 - Microestructura y resistencia de N₄Si₃ sinterizado con adiciones de óxidos de tierras raras.**W.A. SANDERS, D.M. MIESKOWSKI, Bull.Am.Cer.Soc. 64(1985) 304-309 (i).**

Se han examinado los efectos de la adición de 1,7 a 2,6 mol% de óxidos de tierras raras sobre la resistencia a temperatura ambiente, 700° , 1000° , 1200° y 1370°C de N₄Si₃ sinterizado. Desde la temperatura ambiente hasta 1000°C la resistencia a la flexión es mayor para el N₄Si₃ sinterizado con CeO₂, La₂O₃ y Sm₂O₃. A 1200°C y a 1370°C sucede lo contrario. Este fenómeno ha sido explicado en base a la microestructura. Mediante microscopía cuantitativa SEM se muestra que la composición N₄Si₃-Y₂O₃ contiene un porcentaje mayor de granos alargados y una microestructura más engrosada. Los granos alargados parece que aumentan la resistencia a la flexión a temperaturas bajas a pesar de la microestructura gruesa. Sin embargo esta propiedad hace que a temperaturas elevadas la resistencia a la flexión de la composición Na₄Si₃-Y₂O₃ disminuya respecto a las otras 3 composiciones. Mediante TEM se ha detectado la presencia de fase vítrea en las fronteras de grano y en los puntos triples para las tres composiciones.

3 tablas, 7 figs. 30 refs.

A-1.3./86-4 - La estabilidad de los canales de poros: observaciones experimentales.**M.D. DRORY, A.M. GLAESER. J.Am.Cer.Soc. 68(1985) 1, C-14-C-15 (i).**

Se presentan microfotografías sugiriendo que el fenómeno de perturbación del tipo descrito por rayleigh y colaboradores puede jugar un papel en el desarrollo de poros cerrados en polvos prensados sometidos a densificación. Se discuten varias dificultades basadas en aplicaciones termodinámicas y análisis cinético sobre poros de geometría cilíndrica.

1 fig. 13 refs.

A-1.3./86-4 - Velocidad de tensión y ensayos de resistencia de los paneles de silicio.**C.P. CHEN, M.H. LEIPOLA. J.Am.Cer.Soc. 68(1985) 2, C-54-55 (i).**

Se aplican distintos métodos de ensayo del mecanismo de fractura para evaluar la influencia de las características del ensayo de control sobre la resistencia en los paneles de silicio monocristalino. Los resultados indican que la distribución estadística de su resistencia se rompe por efecto del ensayo de control. Durante la aplicación de la carga en el curso de control no parece que exista crecimiento de grietas subcríticas, como demuestra el que no exista un efecto de la velocidad de tensión sobre la resistencia. La prueba de resistencia mecánica parece ser un método eficaz para eliminar las muestras débiles antes del procesamiento de la célula.

3 figs. 8 refs.

A-1.3./86-4 - Resistencia mecánica y reforzamiento a la fractura en materiales compuestos de ZrO₂ parcialmente estabilizada con Y₂O₃ y alúmina a alta temperatura.**K. TSUKUMA; K. UDEA, K. MATSUSHITA, M. SHIMADA. J.Am.Cer.Soc. 68(1985) 2, C-56-58 (i).**

Se examina la dependencia con la temperatura de la resistencia a la flexión, el reforzamiento a la fractura y el módulo de Young de los materiales compuestos fabricados en el sistema ZrO₂(Y₂O₃)-Al₂O₃. La adición de Al₂O₃ aumenta la resistencia a elevada temperatura. La composición 60% en peso de ZrO₂ (2 moles % de Y₂O)/40% en peso de Al₂O₃, prensada isostáticamente en caliente, muestra una resistencia extremadamente alta, 1000 MPa , a 1000°C .

5 figs. 12 refs.

A-1.3./86-4 - Medida de la tensión residual en alúmina y carburo de silicio.**C.O. RUUD, C.P. GAZZAR. J.Am.Cer.Soc. 68(1985) 2, C-67-68 (i).**

Se mide la tensión residual en tres tipos de componentes cerámicos. Las tensiones se miden mediante difracción de rayos X y un instrumento avanzado de rayos X. La medida de la tensión en barras de alúmina concuerda con la resistencia a la rotura, y las variaciones de tensión en una placa de alúmina se atribuyeron hipotéticamente a un enfriamiento no homogéneo. La tensión de compresión inducida en un tubo de carburo de silicio, mediante una funda exterior de acero, se

equilibra, según se puede observar, por el esfuerzo de tensión en la funda.

2 figs. 8 refs.

A-1.3./86-4 - Tensión superficial de líquidos que contienen alúmina.
J.M. LIHRMANN y J.S. HAGGERTY. *J.Am.Cer.Soc.* 68(1985) 2, 81-85 (i).

Se mide la tensión superficial de líquidos que contienen alúmina mediante un láser de CO₂ por el método de la gota suspendida en aire, helio, y una mezcla de 90% de helio y 10% de hidrógeno. Se estudia la influencia de la adición de hasta un 10% en peso de Cr₂O₃, MgO y TiO₂. También se considera la tensión superficial en todo el intervalo entre alúmina líquida y circonia en aire. Se describe una técnica analítica nueva basada en la comparación de los contornos de fusión calculados y observados. Utilizando esta técnica se pueden determinar relaciones tensión superficial-densidad, a partir de la relación longitud-diámetro de la gota suspendida, más precisa que con los procedimientos previamente descritos.

6 tablas, 5 figs. 29 refs.

A-1.3./86-4 - Conductividad eléctrica de la Al₂O₃ policristalina dopada con silicio.

C.H. LEE y F.A. KROGER. *J.Am.Cer.Soc.* 68(1985) 2, 92-99 (i).

Se mide la conductividad en corriente continua en alúmina policristalina dopada con silicio, que actúa como dador simple. El nivel del dador se encuentra a 165 KJ/mol ($\approx 1,7$ e V) por debajo de la banda de conducción. El silicio por encima del límite de solubilidad (≈ 200 ppm a 1500°C, 300 ppm a 1600°C) aparece como una segunda fase de aluminosilicato vítreo. El silicio disuelto en la Al₂O₃ tiende a segregarse en el borde de grano.

1 tabla, 15 figs. 19 refs.

A-1.3./86-4 - Resistencia del diboruro de titanio a alta temperatura.

J.R. RAMBERG, C.F. WOLFE, W.S. WILLIAMS. *J.Am.Cer.Soc.* 68(1985) 3, C-78-79 (i).

Muestras de B₂Ti de 3µm de tamaño de grano, libre de precipitados laminares fueron ensayadas a compresión a 1900°C y 500 MPa. Se detectó una zona no plástica. Bajo tales condiciones la mayor parte de los materiales cerámicos no presentan un comportamiento dúctil. Los resultados sugieren la existencia de altas tensiones de Peierls, presumiblemente relacionadas con el enlace Ti-B. Esto contrasta con un trabajo sobre ZrB₂, en el cual la resistencia a la ductilidad era atribuido a precipitados laminares.

3 figs. 13 refs.

A-1.3./86-4 - Efecto del envejecimiento sobre la difusión en un cemento de alita hidratado.

L.J. PARROTT, R.G. PATEL, D.C. KILLOCH y H.M. JENNINGS. *J.Am.Cer.Soc.* 67(1984) 4, C-233-237 (i).

La hidratación de una pasta de cemento de alita con una relación agua/cemento de 0,59 hace que los poros mayores de 50 nm se rellenen progresivamente con hidróxido cálcico y un gel poroso de silicato cálcico hidratado. En los primeros estadios de la reacción los poros grandes están interconectados y las velocidades de difusión son consecuentemente altas. Al final, las cortezas de hidrato alrededor de los granos adyacentes de alita crecen interaccionando entre sí, la continuidad en los poros mayores disminuye y las velocidades de difusión se reducen. Cuando la hidratación es superior al 70% las velocidades de difusión disminuyen muy rápidamente con sólo pequeñas cantidades de hidratación adicional. La disminución en la continuidad de los poros mayores fue comprobada directamente examinando mediante microscopía las réplicas en resina de los poros.

2 tablas, 10 figs. 14 refs.

A-1.3./86-4 - Características a frecuencias de microondas de resonadores dieléctricos de (Zr,Sn)TiO₄ y BaO-PbO-Nd₂O₃-TiO₂.

K. WAKINO, K. MINAI, T. TAMURA. *J.Am.Cer.Soc.* 67(1984) 4, 278-281 (i).

Se investigan las características a frecuencias de microondas de dos resonadores dieléctricos. Esta investigación incluye (Zr, Sn)TiO₃, un material que presenta las características de una constante dieléctrica K-38, Q = 7000 a 7 GHz, y un coeficiente de temperatura de frecuencia de resonancia $\tau_f = \text{Oppm}/^\circ\text{C}$. Se determinan la relación entre la pérdida dieléctrica y la microestructura del material cerámico. El microanálisis de rayos X muestra que la adición de F₂O₃ aumenta la pérdida dieléctrica del material ya que los iones Fe se difunden en los granos. El otro material es BaO-PbO-Nd₂O₃-TiO₂, un material cerámico con una constante dieléctrica K = 88, Q = 5000 a 1GH, y $\tau_f = \text{Oppm}/^\circ\text{C}$.

Dada su elevada constante dieléctrica encuentra aplicaciones a frecuencias inferiores a 1 GHz.

2 tablas, 8 figs. 8 refs.

A-1.3./86-4 - Deformación por fluencia de un material compuesto formado por una matriz de alúmina reforzada con fibra de carburo de silicio.

A.H. CHOKSHI, J.R. PORTE. *J.Am.Ceram.Soc.* 68(1985)6, C-144-145 (i).

Se desarrollan unos materiales compuestos cerámicos reforzados con fibra que presentan un alto reforzamiento a la fractura. Se estudia la fluencia de estos materiales compuestos. La introducción de la fibra de carburo de silicio mejora sensiblemente la resistencia a la deformación por influencia de la alúmina policristalina.

3 figs. 11 refs.

A-1.3./86-4 - Caracterización ultrasónica sin contacto de materiales cerámicos piezoeléctricos.

C.K. JEN, P. CIELO, X. MALDAGUE, K. EL-ASSAL. *J.Am.Cer.Soc.* 68(1985) 6, C-146-148 (i).

Se describe una técnica ultrasónica sin contacto para la caracterización de materiales cerámicos piezoeléctricos. Se mide la velocidad de un pulso de onda acústica, generado por un láser, que se propaga en la superficie del material cerámico, mediante un dispositivo óptico. El rayo láser tiene una sección anular de manera que se produce un pulso ultrasónico lo suficientemente fuerte sin sobrecalentar la superficie. Se describe su aplicación en la caracterización de muestras de PZT.

4 figs. 10 refs.

A-1.3./86-4 - Conductividad eléctrica a alta temperatura de la espinela de oxinitruro de aluminio.

I.U. KIM, V.L. RICHARDS. *J.Am.Cer.Soc.* 68(1985) 8, C-210-212 (i).

Se mide la conductividad de la espinela pura de oxinitruro de aluminio entre 1300 y 1500°C en una corriente de nitrógeno. Los resultados de las dos composiciones no estequiométricas de espinela pueden expresarse mediante funciones exponenciales con una energía de activación de 116 ± 1 KJ.

Las movilidades calculadas a partir de la concentración de vacantes y la conductividad, $8,07 \times 10^{-8}$ cm²/V.s., son razonables en el caso de conductividad iónica. Las representaciones de independencia completa indican que existe un fenómeno de doble capa en los electrodos que se elimina en el intervalo de frecuencia entre 10² y 10⁴ Hz.

1 tabla, 7 figs. 12 refs.

A-1.3./86-4 - Recuperación de la resistencia mecánica en una circonita tetragonal policristalina dopada con ytria deteriorada térmicamente.

R.L.K. MATSUMOTO, *J.Am.Cer.Soc.* 68(1985) 8, C-213 (i).

La transformación de fase que tiene lugar en la circonita tetragonal policristalina dopada con ytria por tratamiento a baja temperatura conduce a la degradación de su resistencia mecánica. Esta degradación es reversible; el material cerámico retransformado tiene unas propiedades equivalentes a las del material inicialmente sinterizado.

1 tabla, 6 refs.

A-1.3./86-4 - Determinación de las curvas $v-K_I$ mediante la evaluación de las medidas del tiempo de vida en las pruebas de flexión estática.

T. FETT, D. MUNZ. *J.Am.Cer.Soc.* 68(1985) 8, C-213-215 (i).

Se presenta un método para evaluar las curvas $v-K_I$ a partir de los datos de los ensayos de flexión, según el cual no es necesario considerar el tipo de relación $v-K_I$. El método permite calcular velocidades de crecimiento de grieta inferiores a 10^{-12} m/s.

4 figs. 5 refs.

A-1.3./86-4 - Criterios de fractura en materiales cerámicos de alúmina sometidos a tensión triaxial.

K. IKEDA, H. IGAKI. *J.Am.Cer.Soc.* 68(1984) 8, 538-544 (i).

Se realizan las pruebas de tensión triaxial en materiales cerámicos de alúmina por flexión pura bajo presión hidrostática o por presurización interna en un tubo de paredes finas abierto en los extremos bajo presión hidrostática. La tensión de fractura representada en el espacio de la tensión principal no se ajusta a ningún criterio de fractura existente. De manera que se asume un modelo de defectos, para la fractura del material, que consiste en grietas con forma de penique orientadas al azar. Los criterios de fractura se obtienen desde un punto de vista estadístico tomando la distribución de defectos y pueden explicar bien los resultados experimentales.

2 tablas, 11 figs. 22 refs.

A-1.3./86-4 - Reforzamiento frente a la fractura de materiales cerámicos medido mediante una puesta de composición diagonal con entallas de tipo «chevron».

D.K. SHETTY, A.R. ROSENFEL, W.H. DUCKWORTH. J.Am.Cer.Soc. 68(1985) 12, C-325-327 (i).

Se desarrolla una prueba de compresión diametral sobre discos con entallas de tipo «Chevron» y se aplica a la medida del reforzamiento a la fractura (K_{IC}) de tres materiales cerámicos. Los valores de reforzamiento a la fractura calculados a partir de la carga de fractura y un análisis de concordancia están de acuerdo con los valores determinados mediante otras técnicas de mecánica de fractura. Las ventajas del método propuesto incluyen la geometría sencilla de la muestra, los requerimientos mínimos relativos a las fisuras, y consecuentemente su potencial aplicación a elevadas temperaturas.

1 tabla, 3 figs. 8 refs.

A-1.3./86-4 - Efecto de espesor en la unión directa del nitruro de silicio con el acero.

K. SUGANUMA, T. OKAMOTO, M. KOIZUMI, M. SHIMADA. J.Am.Cer.Soc. 68(1985) 12, C-334-335 (i).

Se calcula mediante un método de elementos finitos los efectos del tamaño de la pieza principalmente la del nitruro de silicio, en la tensión residual de una unión nitruro de silicio/acero. También se estudia experimentalmente este efecto mediante pruebas de tensión en uniones prensadas isostáticamente en caliente. Las juntas gruesas tienen una resistencia baja debido a la diferencia en la dilatación térmica. Cuando el espesor del nitruro de silicio es menor que 0,2 mm, la resistencia de las juntas alcanza valores de 50 MPa.

5 figs. 4 refs.

A-1.3./86-4 - Resistencia al deslizamiento bajo carga difusional en carburo de silicio sinterizado.

H. TANAKA, Y. INOMATA, J.Am.Cer.Soc. Jap. 93(1985) 45-50 (i).

Se ha estudiado el comportamiento de la resistencia al deslizamiento bajo carga en carburo de silicio sinterizado. El material utilizado fue B-CSi sinterizado mediante la incorporación de 0.2% en peso de B y 2% en peso de C. Los experimentos se realizaron bajo tensiones a compresión de 63-267 MPa y a temperaturas de 1620 - 1760°C. El carburo de silicio mostró una velocidad de resistencia al deslizamiento constante. La energía de activación del proceso fue de ~ 790 KJ/mol. El exponente de tensión fue de 2. A partir de los resultados obtenidos en el CSi, se discute la resistencia al deslizamiento bajo carga difusional.

9 figs. 17 refs.

A-1.3./86-4 - Resistencia al desgaste de materiales cerámicos de N_4Si_3 medida mediante varios ensayos.

M. IWASA, Y. TOIBANA, S. YOSHIMURA, E. KOBAYASHI. J.Am.Cer.Soc. Jap. 93(1985) 73-80 (j).

Se han medido las propiedades de desgaste de tres tipos de materiales cerámicos de N_4Si_3 , prensados en caliente con diferentes aditivos, mediante los ensayos de Amsler, Sawin o de punta sobre un disco. La velocidad de resistencia al desgaste específico en el ensayo Amsler aumenta rápidamente cuando la carga aplicada y la velocidad de rotación exceden un valor crítico. En el ensayo Sawin dicha velocidad fue baja y casi constante a velocidades de deslizamiento pequeñas. Sin embargo, en la región de velocidades de deslizamiento altas aumenta y muestra un máximo claro. En el ensayo de punta sobre disco los valores son iguales a los del ensayo Sawin en la región de velocidad de deslizamiento baja, mostrando velocidades de resistencia al desgaste específico similares. Se concluye que la resistencia al desgaste de materiales cerámicos de N_4Si_3 fueron las más altas para (1) 5 mol% Y_2O_3 + 5 mol% La_2O_3 seguido de (2) 5 mol% Y_2O_3 + 5 mol% Al_2O_3 y por último (3) 5 mol% Al_2O_3 . Este fue siempre el orden en todos los ensayos.

3 tablas, 10 figs. 18 refs.

A-1.3./86-4 - Análisis elasto-plástico en las proximidades de la entalla en una lámina de alúmina en verde.

H. OHARA, T. YOKOBOKI, K. NOJIRI, S. NAITOH. J.Am.Cer.Soc. Jap. 93(1985) 81-88 (j).

Se ha utilizado el análisis elasto-plástico de elementos finitos para clarificar el mecanismo de iniciación de microgrietas cuando se introduce una entalla en una lámina de Al_2O_3 en verde. La iniciación de las microgrietas depende de la constante del material H/E, donde H es la dureza y E es el módulo de Young. Cuando H/E es pequeño, se produce un campo de tensiones multiaxial tensión-compresión notable en la región de contorno elasto-plástica en el extremo de la entalla, y la tensión principal de cizalla no llega a ser tan importante. Por lo tanto, el efecto de esta tensión de cizalla es pequeño y la probabilidad de la

iniciación de microgrietas en el extremo de la entalla será elevada debido al campo de tensiones multiaxiales tensión-compresión. El área plástica en las proximidades del extremo de la entalla se expresa como una función de la constante H/E y de la tensión aplicada $\delta L/E$ a través de la expresión: $S_{mm}^2 = (1,98 \times 10^{-2}) (H/E)^{-0.3} (\delta L/E)^{2+12}$

1 tabla, 18 figs. 5 refs.

A-1.3./86-4 - Dependencia estructural de la conductividad térmica y la resistividad eléctrica en los materiales compuestos fibras de carbón/carbón vítreo.

S. KIMURA, E. YASUDA, Y. TANABE. J.Am.Cer.Soc. Jap. 93(1985) 89-95 (j).

Se han estudiado la conductividad térmica y la resistividad eléctrica en composites de fibra de carbón/carbón vítreo. La conductividad térmica aumenta con la temperatura de tratamiento térmico, mientras que la resistividad eléctrica decrece con ella.

Parece ser que la conducción térmica de los materiales compuestos esta determinada por la dispersión de fonones en las fronteras entre cristallitos.

9 figs. 24 refs.

A-1.3./86-4 - Los efectos del estado químico sobre los espectros K_{Ca} y K_{Ca} del Ca-I. Espectro K_{Ca} del Ca.

Y. BAI, S. FUKUSHIM, K. FUJISAWA, Y. GOHSHI. J.Am.Cer.Soc. Jap. 93(1985) 111-116 (j).

Se presenta el cambio producido por el estado químico en el espectro K_{Ca} del Ca. Este espectro se ha medido utilizando un espectrómetro de fluorescencia de rayos X de alta resolución, tipo doble cristal. Los resultados muestran que la línea K_{Ca} del Ca se desplaza hacia la zona de energías más bajas, lo que corresponde a un aumento en la electronegatividad de los átomos vecinos más próximos. Este resultado se ha reproducido teóricamente con un modelo de átomos libres usando el método SCC-DV-X.

A partir de medidas realizadas en compuestos polimórficos y otros compuestos óxidos de Ca, se ha encontrado que la línea K_{Ca} Ca muestra una tendencia a desplazarse hacia energías más altas, lo que corresponde a un aumento en el número de coordinación y en la electronegatividad de los átomos próximos vecinos.

5 tablas, 4 figs. 19 refs.

A-1.3./86-4 - Fatiga térmica bajo mecánica de una barra de mullita sinterizada.

N. KAMIYA, O. KAMIGATO. J.Am.Cer.Soc. Jap. 93(1985) 275-280 (i).

Se ha medido la resistencia a la flexión y la fatiga térmica bajo carga mecánica de barras de mullita sinterizada, que han sido enfriadas bruscamente en agua. A partir de los datos se discute la validez de la fórmula para predecir la fatiga térmica bajo carga mecánica, que había sido aplicada previamente a barras de vidrio. La superficie de fractura producida mediante enfriamiento brusco en agua es diferente de la realizada mediante ensayos de flexión y es lisa. Esto se explica por la diferencia en la velocidad de crecimiento de grietas.

3 tablas, 6 figs. 7 refs.

A-1.3./86-4 - Propiedades de carga y descarga de $ClFeO$ y $CiVO$ como cátodo para baterías secundarias de litio.

S. KIKKAWA, T. YAMAMOTO, M. KOIZUMI. J.Am.Cer.Soc. Jap. 93(1985) 311-314 (j).

Se investigan las propiedades de carga y descarga de baterías de litio empleando compuestos en forma de capas $ClFeO$ y $CiVO$ como cátodos y ClO_4Li 1M en tetrahidrofurano como electrolito. El cátodo de $ClFeO$ podría operar reversiblemente a una velocidad de descarga de $Li/ClFeO \approx 0,05$. El ion litio se intercaló entre las capas de $ClFeO$ junto con el hidrofurano durante el proceso de descarga.

4 figs. 12 refs.

A-1.3./86-4 - Dependencia de las propiedades mecánicas de la mullita sinterizada con la composición química.

S. KANZAKI, T. KUMAZAWA, J. ASAUMI, O. ABE, H. TABATA. J.Am.Cer.Soc. Japan 93(1985) 407-408 (i).

Se han sinterizado polvos de mullita con composición química desde 68 hasta 78% Al_2O_3 a 1650°C durante 4 h. A temperatura ambiente no se observan diferencias notables en los valores de la resistencia a la flexión y del K_{IC} con el cambio en la composición. Para las muestras ricas en SiO_2 los valores de la resistencia a la flexión y de K_{IC} a alta temperatura aumentan con el contenido de SiO_2 . Para las muestras ricas en Al_2O_3 , la resistencia a la flexión a 1300°C decrece al aumentar el contenido de alúmina pero el valor de K_{IC} es similar al

valor obtenido a temperatura ambiente. Para la muestra con 68% de Al_2O_3 se obtiene a 1300°C una resistencia a la flexión de 570MPa y un valor de K_{1C} de $4,7 \text{ MN/m}^{3/2}$
3 figs. 4 refs.

A-1.3./86-4 - Propiedades mecánicas de un nuevo material compuesto de Si_3N_4 -SiC con flexibilidad relativamente alta.
Y. IKUHARA, H. URENO, H. YOSHINAGA. *J.Am.Cer.Soc. Jap.* **93(1985) 409-417 (j).**

Se han fabricado materiales compuestos de Si_3N_4 -SiC con diferentes microestructuras mediante una técnica nueva, y se han examinado sus propiedades mecánicas desde temperatura ambiente hasta 2000 K usando los ensayos de flexión y de compresión. Se han obtenido los siguientes resultados: 1) a temperatura ambiente, el módulo de Young es pequeño en el intervalo de pequeñas tensiones y aumenta con estas, 2) la dependencia del módulo de Young con las tensiones decrece al aumentar la temperatura y por encima de $\sim 1370^\circ\text{K}$ cambia de sentido, 3) la tensión de fractura esta correlacionada con el diámetro máximo de poro observado en la superficie pulida, 4) la resistencia en vacío disminuye por encima de $\sim 1300^\circ\text{K}$, pero en 1 atm de N_2 no decrece hasta los 2000°K , y 5) la conexión entre dos granos tiene lugar por distorsiones continuas de red.
1 tabla, 15 figs. 17 refs.

A-1.3./86-4 - Crecimiento de grieta y extremo de grieta romo a altas temperaturas del nitruro de silicio sinterizado.

A. OKADA, M. MATSUNAGA, Y. AKOH. *J.Am.Cer.Soc. Jap.* **93(1985) 426-432 (j).**

Mediante indentación Knoop se ha introducido una grieta semicircular en la superficie del nitruro de silicio. Después de un calentamiento a alta temperatura bajo carga estática, se midió la tensión de fractura para calcular la tenacidad aparente. A partir de las dimensiones de la huella Knoop y de la carga aplicada a altas temperaturas, se ha calculado un factor de intensidad de tensiones inicial. Del cociente entre el K_{1C} aparente y el factor de intensidad de tensiones inicial, se ha deducido un valor de $0,1 \text{ MPa m}^{1/2}$ para el factor de intensidad de tensiones umbral en el extremo romo de la grieta a 1200°C en atmósfera de nitrógeno, lo cual esta de acuerdo con el valor calculado teóricamente.
10 figs. 20 refs.

A-1.3./86-4 - Efecto de las condiciones de enfriamiento en la microestructura y en las propiedades eléctricas de los materiales cerámicos de $\text{ZnO-Nb}_2\text{O}_5\text{-MnO}$.

K. HAMANO, T. MITSUDOME, Z. NAKAGAWA. *J.Am.Cer.Soc. Jap.* **93(1985) 442-450 (j).**

Se han preparado muestras de óxido de cinc que contienen 1 mol% Nb_2O_5 y 0,5 mol% de MnO variando sus condiciones de enfriamiento desde la temperatura de calcinación, 1305°C a la cual se forma algún fundido eutéctico. La muestra enfriada lentamente tiene alta resistividad eléctrica y no muestra características de varistor. En las muestras enfriadas bruscamente a varias temperaturas, T_q , la resistividad eléctrica aumenta de forma no-lineal al descender T_q . La segunda fase moja más uniformemente a los granos de ZnO en las muestras enfriadas bruscamente a más baja temperatura. Pero sus propiedades eléctricas no se pueden explicar sólo teniendo en cuenta el grado de mojado. Ya que algunos componentes de ZnO precipitan a partir del fundido, la frontera de grano compuesta de ZnO precipitado tendría diferentes propiedades.
13 figs. 9 refs.

A-1.4. Propiedades químicas.

A-1.4./86-4 - Sinterización por autocombustión a alta presión del carburo de silicio.

O. YAMADA, Y. MIYAMOTO, H. KOIZUMI. *Bull.Am.Cer.Soc.-Bol.* **64(1985) 319-321 (i).**

Se ha fabricado un material cerámico de $\beta\text{-CSi}$ denso, bajo 3GPa, mediante un proceso nuevo. Utilizando este proceso se puede sinterizar simultáneamente CSi a partir de una mezcla de silicio y carbón sin aditivos de sinterización, iniciando la reacción exotérmica a altas presiones. La eficiencia de este proceso depende del tamaño de partícula, del cociente molar de los elementos de partida y de la presión aplicada. La transformación a βCSi , en términos del Si inicial consumido, es $> 99\%$ cuando el cociente molar $\text{C/Si} = 1,05$, si se utiliza una celda especial con un área amplia de ignición. Se obtiene un compacto compuesto de granos de CSi con un diámetro medio de $5\mu\text{m}$. La densidad y

la microdureza Vickers son $2,90 \text{ g/cm}^3$ (90%) y 21GN/m^2 , respectivamente.

1 tabla, 7 figs. 8 refs.

A-1.4./86-4 - La formación de fases de oxicluro de magnesio de los sistemas $\text{MgO-MgCl}_2\text{-H}_2\text{O}$ y $\text{NaOH-MgCl}_2\text{-H}_2\text{O}$.

H. BILINSKI, B. MATROVIC, C. MAZURANIC y T.B. ZUNIC. *J.Am.Cer.Soc.* **67(1984) 4, 267-269 (i).**

Se comparan las reacciones que dan lugar a la formación de las fases cristalinas $\text{Mg}_3(\text{OH})_5\text{Cl}\cdot\text{H}_2\text{O}$ (fase 5), $\text{Mg}_2(\text{OH})_3\text{Cl}\cdot 4\text{H}_2\text{O}$ (fase 3) y $\text{Mg}(\text{OH})_2$ en los sistemas $\text{MgO-MgCl}_2\text{-H}_2\text{O}$ y $\text{NaOH-MgCl}_2\text{-H}_2\text{O}$. Se discute la influencia de la reactividad del MgO y de la relación molar de los reactivos en la formación y estabilidad de los productos de reacción y se explica el mecanismo de formación y estabilidad de los productos de reacción y se explica el mecanismo de formación de las fases 3 y 5. En el sistema $\text{MgO-MgCl}_2\text{-H}_2\text{O}$, el MgO solo aumenta la concentración total de magnesio y el pH de la disolución de MgCl_2 .
1 tabla, 4 figs. 9 refs.

A-1.4./86-4 - Sistemas cemento Portland-residuos radiactivos: I, Distribución de radionucleidos.

C.M. JANTZEN, F.P. GLASSER y E.E. LACHOWSKI. *J.Am.Cer.Soc.* **67(1984) 10, 668-673 (i).**

La estabilización química cristalina de los residuos radiactivos puede conseguirse durante la clínquerización de, o con, cemento Portland corriente. Se pueden alcanzar cargas de 20 a 30% en peso en forma de solución sólida de los iones del residuo en las redes cristalinas del cemento.

Con cargas mayores se forman fases compatibles a distintas y las del cemento. Las relaciones cristalinoquímicas predicen que la concentración de radionucleidos en las fases anhidras del cliquer se mantienen en los productos de hidratación. Estas fases hidroxiladas pueden mantenerse en equilibrio interno estableciéndose previamente la composición del material. La distribución de radionucleidos está descrita en el contexto de equilibrio de fases en sistemas residuo-cemento comerciales, pero es aplicable a residuos transuránicos de niveles bajos y medios.
3 tablas, 2 figs. 43 refs.

A-1.4./86-4 - Reacción del nitruro de silicio con superficies metálicas.

G.H. TENNEWCTOUSE, A. EZIS, F.D. RUNKLE. *J.Am.Cer.Soc.* **68(1985) 1, C-30-C31 (i).**

Una escoria rica en Mn-Fe se formó en la parte alta de las herramientas de corte a base de Si_3N_4 durante el mecanizado de fundición de hierro.

El manganeso y el hierro se encontró que reaccionaban químicamente con el Si_3N_4 para tomar una fase líquida en presencia de aire, pero no en ausencia de aire, a temperaturas comparables a aquellas que reaccionaban durante las operaciones de mecanizado. De este modo, reacciones químicas entre Fe y Mn, Si_3N_4 y O_2 pueden ser un factor a tener en cuenta en el uso de herramientas de Si_3N_4 para la fundición de hierro.
4 figs. 6 refs.

A-1.4./86-4 - Problemas relevantes en la secuencia de la reacción caolinita-mullita investigados por resonancia magnética nuclear en estado sólido del ^{29}Si y el ^{27}Al : II, Transformaciones de la metacaolinita a alta temperatura.

I.W.M. BROW, K.J.D. MACKENZIE, M.E. BOWDEN, R.H. MEINHOLD. *J.Am.Cer.Soc.* **68(1985) 6, C-293-297 (i).**

A partir del espectro de RMN del ^{29}Si y el ^{27}Al de la caolinita tratada térmicamente a 800 y 1450°C , interpretado a la vista de la nueva estructura de la metacaolinita y de los resultados complementarios de rayos X, se llega a las siguientes conclusiones respecto a las transformaciones de alta temperatura: (1) la eliminación de los radicales hidróxido residuales de la metacaolinita a $\approx 970^\circ\text{C}$ provoca la separación de una cantidad considerable de sílice libre y la formación de las fases mullita y espinela escasamente cristalizadas, (2) la mullita y la espinela se forman conjuntamente, la formación se origina en la proximidad de los grupos Al-O de simetrías octaédricas y tetraédricas regulares que están distribuidos al azar en la estructura de la metacaolinita (3) la mullita formada inicialmente es rica en alúmina pero, a medida que aumenta la temperatura, aumenta progresivamente su contenido en sílice, aproximándose a la composición convencional $3\text{Al}_2\text{O}_3\cdot 2\text{SiO}_2$ (4), la fase espinela no contiene el suficiente silicio para ser detectada por RMN de ^{29}Si pero presenta un espectro de RMN de ^{27}Al que concuerda con el de $\gamma\text{Al}_2\text{O}_3$. Mediante calentamiento adicional la espinela se transforma en mullita por reacción con parte de la sílice amorfa, el resto de ésta puede formar eventualmente cristobalita.
4 figs. 16 refs.

A-1.4./86-4 - Reacción entre carbonato sódico y arena de sílice a 874°C < T < 1022°C.

P. HRMA. J.Am.Cer.Soc. 68(1985) 6, 337-341 (i).

Se considera el mecanismo de reacción entre el carbonato sódico y la arena de sílice entre 874 y 1022°C. En la reacción se diferencian cuatro etapas, descarbonización, disolución del ortosilicato, disolución de metasilicato y, por último, disolución de la sílice, que se describen en detalle, incluyendo el balance de masas.

Se proponen las fórmulas de la velocidad de disociación en las dos primeras etapas y se discute el efecto de la fase fundida que moja los granos, la cantidad y distribución del fundido y la disolución no uniforme (segregación) de los granos de sílice. Se apuntan los elementos necesarios para un estudio experimental más detallado.

2 figs. 24 refs.

A-1.4./86-4 - Transformación de policristales de ZrO₂ tetragonal dopado con ytria por envejecimiento bajo humedad controlada.

T. SATU, S. OHTAKI, T. ENDO, M. SHIMADA. J.Am.Cer.Soc. 68(1985) 12, C-320-322 (i).

Se investigan los cambios de fase en la superficie que tienen lugar por envejecimiento de los policristales de ZrO₂ tetragonal dopada con ytria bajo humedad controlada desde 0.1 a 7350 Pa de presión de agua, entre 100 y 600°C y de 1 a 50 h. La transformación tetragonal-monoclinica se acelera en gran medida al aumentar la presión del vapor de agua. La velocidad de transformación es de primer orden respecto a la concentración de ZrO₂ tetragonal en la superficie de la muestra.

5 figs. 11 refs.

A-1.4./86-4 - Síntesis de polvos ultrafinos de ZnO por oxidación de Zn vapor.

Y. SUYAMA, S. TAKEMIYA, A. KATO. J.Am.Cer.Soc. Jap. 93(1985) 105-107 (j).

Se han sinterizado polvos de ZnO ultrafinos por oxidación de Zn vapor a 850°-1100°C. Se ha examinado el efecto de la temperatura de reacción y de las concentraciones de Zn y O₂ sobre la forma y el tamaño de las partículas de ZnO. Dependiendo de las condiciones de reacción se han obtenido partículas en forma de grano o partículas en forma de aguja. Las partículas con diámetro medio menor de 0,06 µm tienen forma granular, mientras que para diámetros medios mayores de 0,1 µm las partículas tienen forma de aguja. Estas últimas crecen en la dirección del eje c. El tamaño de las partículas aumenta cuando aumenta la temperatura de reacción y la concentración de Zn, existiendo un tamaño mínimo a una concentración de O₂ particular.

4 figs. 4 refs.

A-1.4./86-4 - Preparación de polvos ultrafinos de nitruro de circonio a partir de óxido de circonio.

J. IKEDA, T. MORI, T. IIDA, T. MITAMURA. J.Am.Cer.Soc. Jap. 93(1985) 108-109 (i).

Se ha investigado la preparación de polvos de NZr mediante nitruración de ZrO₂ en presencia de MgO bajo una corriente de N₂ a 1000°C durante 1 h.

El producto fue examinado mediante DRX, observaciones de MEBV, análisis químico y superficie específica, siendo NZr monofásico. Estos polvos tienen un tamaño de cristalito de 16,5 nm y una superficie específica de 30,6 m²/g. El contenido de nitrógeno, oxígeno y magnesio en los polvos de NZr fue de 12,0, 3,1 y 0,9% en peso respectivamente.

2 figs. 6 refs.

A-1.4./86-4 - Reacción de intercambio entre carbonatos y sulfatos de alcalinos bajo condiciones hidrotermales.

K. YOSHINO, T. NISHINO, M. YOSHIMURA, S. SOMIYA. J.Am.Cer.Soc. Jap. 93(1985) 334-337 (j).

Se han investigado las reacciones en condiciones hidrotermales con el fin de compararlas con las reacciones a 500°C en atmósfera de CO₂. La reacción de intercambio entre SO₄Sr y CO₃Ba tiene lugar para dar CO₃Sr y SO₄Ba hasta 100°C bajo 50 MPa y CO₃(Sr,Ba) y SO₄(Ba,Sr) por encima de 300°C. De la misma forma que la reacción en atmósfera de CO₂, se observa una reacción de desplazamiento simple para SO₄Ce + CO₃Ba, pero tiene lugar la formación de aragonita junto con CO₃Sr para SO₄Ca + CO₃Sr en el rango de temperatura 100°-250°C.

5 figs. 6 refs.

A-1.4./86-4 - Síntesis de circón por el método sol-gel.

Y. DADOGAWA, T. YAMATE, J.Am.Cer.Soc. Jap. 93(1985) 338-340 (j).

Se sintetiza circón por el método sol-gel a partir de mezclas de Si(OC₂H₅)₄ y ZrOCl₂ · 8H₂O con una pequeña cantidad de Cl₂Mn

(NO₃)₃Fe, Cl₂Co, (NO₃)₂Ni o Cl₂Cu. La formación de circón se confirma mediante DRX. Los geles que contienen elementos de transición NO se cambian a circón mediante calentamiento, incluso a 1350°C durante 30 min. Solamente se obtiene circón cuando el gel con (NO₃)₂Ni se trata a 1200°C durante 30 min. Por otra parte, en las muestras que contienen Cl₂Mn, (NO₃)₃Fe, Cl₂Co e Cl₂Cu, además de circón se detectan trazas de ZrO₂ tetragonal y monoclinica.

4 figs. 8 refs.

A-2. FABRICACION

A-2.1. Materias primas.

A-2.1./86-4 - Preparación de circona- alúmina en polvo por hidrólisis de alcóxidos de circonio.

B. FEGLEY, P. WHITE, H.K. BOWEN. J.Am.Cer.Soc. 68(1985) 2, C-60-62 (i).

Se preparan polvos de circonia-alúmina mediante la hidrólisis controlada de propóxido de circonio en una dispersión de α-alúmina en polvo en etanol del 100% anhidro. Las microfotografías electrónicas de transmisión muestran un recubrimiento de circona en forma de pelusa sobre las partículas de alúmina. El análisis químico mediante cuatro métodos demuestra que el procedimiento es reproducible e introduce un nivel bajo de impurezas.

3 tablas, 2 figs. 11 refs.

A-2.1./86-4 - Efecto de los aditivos en la formación de partículas de TiO₂ por reacción en fase de vapor.

Y. SUYAMA, A. KATO. J.Am.Cer.Soc. 68(1985) 6, C-154-156 (i).

Se estudia el efecto de los aditivos en la formación de partículas finas de TiO₂ por reacción en fase de vapor. La oxigenólisis del TiCl₄ se enalteece por adición de FeCl₃ y AlBr₃ y se inhibe mediante SiCl₄ y ZrCl₄. Las partículas que se forman en presencia de los aditivos presentan un tamaño de 1/2 a 1/5 de la que se forman sin aditivos y la distribución en el tamaño de partícula se hace más estrecha. La forma de partículas también se ve afectada por los aditivos.

6 figs. 10 refs.

A-2.2. Operaciones unitarias.

A-2.2./86-4 - Efecto del secado por atomización en la sinterización del Y₂O₃.

M.D. RASMUSSEN, M. AKING, D. MILIUS, M.G. McTAGGART. Am.Cer.Soc. Bull. 64(1985) 314-318 (i).

Se ha estudiado el efecto del secado por atomización de precipitados sobre la sinterización de óxido de ytrio. El secado por atomización de los óxidos precursores aumenta notablemente la sinterabilidad de los polvos. El incremento en la densidad del material sinterizado se ha explicado teniendo en cuenta la morfología de los polvos producidos. Análisis estadísticos muestran que una mayor velocidad de flujo de aire atomizador favorece densidades más altas de los productos sinterizados.

3 tablas, 5 figs. 21 refs.

A-2.2./86-4 - Consolidación por choque de polvo de SiC nucleado.

T. AKASHI, V. LOTRICH, A. SAWACKA y E.K. BEAUCHAMP. J.Am.Cer.Soc. 68(1985) 12, C-322-324 (i).

Se obtiene SiC compacto con el 98,6% de la densidad teórica a partir de polvo nucleado mediante la técnica de compactación por choque.

La microdureza de las muestras obtenidas está en el intervalo de 8 a 13 GPa, de 15,7 a 22,5 GPa y de 21,6 a 28,2 GPa respectivamente. La microscopía electrónica de barrido indica que una pequeña cantidad de material fundido contribuyen al proceso de consolidación por choque.

4 figs. 11 refs.

A-2.7. Análisis químico.

A-2.7./86-4 - Medidas cuantitativas mediante espectroscopía de pérdida de energía electrónica (EELS) en el sistema ZrO₂-CaO.

N. STENTON, M.R. NOTIS y D.B. WILLIAMS. J.Am.Cer.Soc. 67(1984) 3, 227-232 (i).

Se muestran las posibilidades de análisis cuantitativo mediante EELS, utilizando composiciones solidificadas direccionalmente en el eutéctico del sistema ZrO₂-CaO. En el presente estudio se determina la

relación Ca/O en distintas condiciones de operación y análisis mostrando buena concordancia con los valores calculados a partir de la estequiometría. Los errores sistemáticos en los datos de EELS son atribuidos a la dificultad que existe al fijar el eje del Ca debido a la proximidad de otros ejes en el espectro. Por otro lado, las discontinuidades observadas en la relación Ca/O cuando se atraviesan interfases laminadas indican que esta técnica es sensible a los cambios abruptos de composición, siendo potencialmente útil en el análisis cuantitativo de elementos ligeros.

1 tabla, 7 figs. 13 refs.

A-2.7./86-4 - Análisis por espectroscopía electrónica Auger de carburo de silicio prensado en caliente y sinterizado.

R. SHERMAN. *J.Am.Cer.Soc.* 68(1985) 1, C-7-C-10 (i).

Se ha investigado la composición química intergranular y transgranular de carburos de silicio prensado en caliente y sinterizado mediante espectroscopía electrónica Auger. Los resultados indican diferencias en la composición en el límite de grano entre ambas. El carburo de silicio prensado en caliente muestra una composición química intergranular compleja. El carburo de silicio sinterizado presenta facetas de granos que están libres de impurezas y aditivos.

La composición química intergranular observada para ambos carburos de silicio se discuten en términos de su relación con los métodos del procesamiento.

2 tablas, 5 figs. 15 refs.

A-3. PRODUCTOS

A-3.5. Cerámica para electrónica.

A-3.5./86-4 - Estudios dieléctricos y de difracción de rayos X de titanato de bario dopado con iterbio.

N.M. MOLOKHIA, M.A.A. ISSA y S.A. NASSER. *J.Am.Cer.Soc.* 67(1984) 3, 289-291 (i).

Se investigan la constante dieléctrica (E) y la tangente de pérdida ($\tan \delta$) del titanato de bario dopado con óxido de yterbio en diferentes concentraciones (0 a 6 moles %). El valor del pico, correspondiente a la temperatura de transición, de comportamiento ferroeléctrico desaparece en las muestras con 6 moles % de Yb_2O_3 . La difracción de rayos X muestra que el grupo de líneas (103) de BaTiO_3 se funden en una línea ancha para concentraciones de 6% moles de Yb_2O_3 y la estructura cambia de tetragonal a cúbica a temperatura ambiente. Las microfotografías en SEM muestran una disminución continua en el tamaño de grano de BaTiO_3 al aumentar la concentración de Yb.

Por adición de 6 moles % de Yb_2O_3 , el tamaño de grano disminuye desde 25,7 hasta 1,9 μm y la matriz se hace finamente granulada, sin formación evidente de dominios.

1 tabla, 4 figs. 15 refs.

A-3.5./86-4 - Dieléctricos estables frente a la temperatura basadas en BaTiO_3 químicamente inhomogéneo.

D. HENNINGS, G. ROSENTEIN. *J.Am.Cer.Soc.* 67(1985) 4, 249-259 (i).

Se investigan las propiedades dieléctricas y la homogeneidad química de materiales cerámicos de BaTiO_3 sinterizados con adiciones de la pseudofase « $\text{CdBi}_2\text{Nb}_2\text{O}_9$ » utilizando SEM, TEM, STEM y EDX. En los materiales que muestran la característica de temperatura dieléctrica «X7R», la microestructura es de tipo núcleo de grano-corteza de grano. El material perovskita muestra en la corteza una característica de temperatura determinada por la mezcla de cristales de BaTiO_3 con perovskitas complejas $\text{Ba}(\text{Bi}_{1/2}\text{Nb}_{1/2}\text{O}_3)$ y $\text{Ba}(\text{Cd}_{1/3}\text{Nb}_{2/3}\text{O}_3)$ de punto de Curie $\approx -80^\circ\text{C}$. La inhomogeneidad química aparece durante la sinterización por reacción en fase líquida. Temperaturas demasiado altas de sinterización conducen a la distribución de los reactivos por difusión en estado sólido y la pérdida de la característica X7R.

1 tabla, 9 figs. 9 refs.

A-3.5./86-4 - Cocción rápida de un dieléctrico cerámico de niobato de hierro y plomo.

M.P. KASSARJIAN, B.H. FOX y J.V. BIGGERS. *J.Am.Cer.Soc.* 68(1985) 6, C-140-141 (i).

El $\text{Pb}(\text{Fe,Nb})\text{O}_3$ - $\text{Pb}(\text{Fe,W})\text{O}_3$ - $\text{Pb}(\text{Zn,Nb})\text{O}_3$ se puede cocer a una temperatura lo suficientemente baja para que se puedan utilizar electrodos de plata al 100% en los capacitores hechos con este material cerámico. Se obtienen materiales cerámicos de $\text{Pb}(\text{Fe,Nb})\text{O}_3$ con buena densidad mediante cocción rápida, esto es, rampas de alta velocidad de

calentamiento y tiempos de cocción cortos. Estos materiales son caracterizados mediante la determinación de sus propiedades dieléctricas, difracción de rayos X y microscopía electrónica de barrido. 7 figs. 7 refs.

A-3.5./86-4 - Sinterización mediante una fase líquida en el procesamiento de los resistores de capa fina.

P. PALANISAMY, D.H.R. SARMA, R.M. VEST. *J.Am.Cer.Soc.* 68(1985) 8, C-215-216 (i).

Se derivan las ecuaciones que expresan el crecimiento del cuello en la etapa inicial de sinterización de partículas completamente inmersas en un líquido. Se calcula la cinética de sinterización en el crecimiento del cuello de RuO_2 en un vidrio de borosilicato de plomo, teniendo en cuenta el efecto de la disolución de alúmina contenida en la fase vítrea. Se muestra que los contactos de sinterización son posibles bajo unas condiciones favorables de procesamiento y con unos materiales y parámetros de reacción también favorables, durante el procesamiento del resistor de capa fina.

2 tablas, 2 figs. 6 refs.

A-3.5./86-4 - Interacción entre el calcinado del aglomerante del polivinilo butiral y la sinterización de alúmina en atmósfera reductora (4ª parte).

K. OTSUKA, S. OGIHARA. *J.Am.Cer.Soc. Jap.* 93(1985) 6, C-146-148 (j).

Las cerámicas electrónicas metalizadas son calcinadas en atmósfera reductora. Se estudian los fenómenos de calcinación de materiales cerámicos que contienen un 92% Al_2O_3 (Al_2O_3 - MgO - SiO_2) en combinación con aglomerante polivinil butiral.

En este trabajo (parte 4) se estudia un método para minimizar la dispersión de las medidas de contracción por sinterización, haciendo referencia, para ello, a los diferentes factores que han sido investigados en las partes 1, 2 y 3. Se han realizado buenos experimentos con una mayor humedad en el gas, una circulación continua de gas fresco en la superficie de la muestra, concentraciones más bajas de aglomerante en los materiales cerámicos y una presión atmosférica menor en el horno.

3 tablas, 14 figs. 5 refs.

A-3.6. Materiales cerámicos especiales.

A-3.6./86-4 - Efecto de las concentraciones de impurezas y de portadores de carga sobre la resistividad eléctrica y conductividad térmica de materiales cerámicos de CSi conteniendo BeO.

S. OGIHARA, K. MAEDA, Y. TAKEDA, K. AJAKAMURA. *J.Am.Cer.Soc.* 68(1985) 1, C-16-18 (i).

Las cerámicas de CSi con BeO como aditivo, raramente presentan alta resistividad eléctrica y conductividad térmica, comparadas con las cerámicas convencionales. Se discuten los estudios llevados a cabo sobre los efectos de concentración de portadores de los granos de CSi sobre las propiedades eléctricas y conductividad térmica. La baja concentración de portadores en estos materiales cerámicos es la responsable de la alta resistividad eléctrica. La conductividad térmica, sin embargo, decrece gradualmente con el incremento de la concentración de impurezas.

6 figs. 7 refs.

A-3.6./86-4 - Caracterización microestructural del synroc C y E mediante microscopía electrónica.

J.A. COOPER, D.R. COUSENS, R.A. LEWIS, S. MYHIRA, R.L. SEGALL, R.S.T. C. SMART, P.S. TURNER, T.J. WHITE. *J.Am.Cer.Soc.* 68(1985) 2, C-64-70 (i).

Se utiliza microscopía electrónica de alta resolución, microscopía electrónica analítica y microscopía electrónica de barrido para examinar la microestructura y la composición química del synroc C y el synroc E, materiales cerámicos de desechos nucleares basados en titanio. La composición mineral de estos materiales depende del nivel de desecho nuclear incorporado. Las principales fases identificadas son circonolita, cirquelita, pirocloro, poliminita, perovskita, holandita, mangetoplumbita y aleaciones intermetálicas. Se encuentran películas delgadas intergranulares y puntos triples vítreos separando las diferentes fases. En las composiciones de synroc con alto contenido de TiO_2 en exceso, los minerales conteniendo el desecho radiactivo están embebidos en una matriz inerte y continua de rutilo; esta microencapsulación opera a niveles de 10 a 20 nm. Las imágenes de electrones retrodispersos indican que la distribución de los iones del desecho radiactivo no es completamente uniforme en el material cerámico.

3 tablas, 9 figs. 36 refs.

A-3.6./86-4 - Preparación y comportamiento a la sinterización de composiciones de $Al_2O_3-SiO_2$ de grano fino.

P.E. DEBELY, E.A. BARRINGER, H.K. BOWEN. *J.Am.Cer.Soc.* **68(1985) 3, C-76-C78 (i).**

Se prepararon polvos de $Al_2O_3-SiO_2$ de tamaño fino y uniforme por heterocoagulación de Al_2O_3 y polvos de SiO_2 . El polvo compuesto fue dispersado, compactado y calentado en aire de 900° a 1580°C durante una a trece horas.

Se consiguió la densidad real a 1550°C con la formación de una fase de mullita. Las densidades relativas de 83% y 98% (0.3 mm tamaño de grano) fueron medidas para muestras sinterizadas a 1200°C durante 13 horas y a 1400°C durante 1 hora respectivamente.

10 figs. 9 refs.

A-3.6./86-4 - Efecto de las impurezas en la morfología de las fibras de SiC.

K.S. MAZDIYANSI y A. ZANGVIL. *J.Am.Cer.Soc.* **68(1985) 6, C-142-144 (i).**

La descomposición térmica de un polímero organosilícico, como precursor de las fibras de Si-C, en presencia de impurezas tales como metales alcalinos y alcalinotérreos o aluminio da lugar a la formación de gotículas en las fibras de β -SiC. Se realiza el análisis semicuantitativo de las fibras normales y de las fibras con gotículas vítreas en un microscopio electrónico de transmisión de barrido equipado con un espectrómetro de pérdida de energía electrónica. Las impurezas mayoritarias identificadas pueden correlacionarse con el método de procesamiento empleado.

1 tabla, 6 figs. 7 refs.

A-3.6./86-4 - Estudio de la viabilidad de soldadura en el SiC.

T.J. MOORE. *J.Am.Cer.Soc.* **68(1985) 6, C-151-153 (i).**

En un breve estudio de la viabilidad de soldadura en el α -SiC sinterizado, se investiga la soldadura en estado sólido y el reforzamiento mediante una armadura. La calidad de la unión se estudia examinando solo la microestructura.

Se muestra que es posible la soldadura por prensado en caliente a 1950°C. También puede conseguirse la soldadura y el reforzamiento por difusión por prensado isostático en caliente a 1950°C, cuando se utilizan capas intermedias de boruro, carburo o siliciuro. Es posible el reforzamiento en un horno cuando se introduce una capa intermedia de $TiSi_2$.

2 tablas, 10 figs. 12 refs.

A-3.6./86-4 - Fenómenos químicos que afectan a las juntas de nitruro de silicio a alta temperatura.

R.D. BRITAIN, S.M. JOHNSON, R.H. LAMOREAUX y D.J. ROWCLIFFE. *J.Am.Cer.Soc.* **68(1985) 8, 522-526 (i).**

Se utiliza la espectroscopía de masas en una célula de Knudsen para estudiar los procesos químicos responsables de la degradación en las juntas de nitruro de silicio. Se identifican las especies presentes en la junta de dos nitruros de silicio comerciales y en la unión triple de vidrios, estimándose las presiones parciales a 1480K. Se observan los productos de vaporización correspondientes a condiciones reductoras. Se discuten las implicaciones de estos resultados en los procesos de unión propuestos en el nitruro de silicio. Parece que el gradiente de potencial, tanto en las muestras de Si_3N_4 prensadas en caliente y recubiertas de vidrio como en las que no están recubiertas, el gradiente de oxígeno en las muestras es responsable de la elevada velocidad de evaporación y de la inestabilidad de las juntas de vidrio a elevadas temperaturas. La vaporización observada en los óxidos utilizados como aditivos está de acuerdo con lo predicho para ambientes reductores del Si_3N_4 .

3 tablas, 3 figs. 18 refs.

A-3.6./86-4 - Propiedades elásticas y velocidad de ondas sonoras en transductores de PZT dopados con Ta y La.

A. TAWFIK, *J.Am.Cer.Soc.* **68(1985) 12, C-317-319 (i).**

Se dopó el titanato-circonato de plomo $Pb(Zr_{0.54}Ti_{0.46})O_3$ con varias concentraciones de Ta^{5+} y La^{3+} y se sinterizó a 1200°C durante dos horas. Se alcanzan materiales cerámicos densos cuando la estequiometría del catión se ajusta de manera que la carga de los iones dadores se compensa por las vacantes de Pb. Se determinan experimentalmente la densidad, la capacitancia a 1KHz, el tamaño de grano, la carga piezoeléctrica y el acoplamiento elástico. Se calculan la velocidad de las ondas sensoras, la inductancia y la capacitancia próxima a la resonancia.

1 tabla, 5 figs. 9 refs.

A-3.6./86-4 - Sinterización de polvos de sialon sinterizados.

M. MITOMO, T. SHIOGAI, H. YOSHIMATSU, M. TSUTSUMI. *J.Am.Cer.Soc. Jap.* **93(1985) 69-72 (j).**

Se han comparado los comportamientos frente a la sinterización de polvos de sialon sinterizados y de mezclas de polvos en el sistema $Si_3N_4-Al_2O_3-AlN$. La temperatura de densificación de los polvos de sialon fue 50°-100°C menor que la mezcla de polvos. La densidad del material sinterizado a partir de los polvos de sialon fue mayor que el 98% de la teórica y la microestructura fue más uniforme que la correspondiente al material sinterizado a partir de la mezcla de polvos. Se han determinado y comparado la tenacidad y la dureza.

3 tablas, 3 figs. 8 refs.

B. VIDRIOS

B-1. FISICO-QUIMICA

B-1.1. Estado vítreo. Estructura del vidrio.

B-1.1/86-4 - Preparación de vidrio de SiO_2 a partir de polvos compactos. I, Formación y caracterización de los polvos, suspensiones y materiales compactados en verde.

M.D. SACKS, T.Y. TSENG. *J.Am.Cer.Soc.* **67(1984) 6, C-526-532 (i).**

Se prepara vidrio denso de SiO_2 a $\approx 1000^\circ C$ utilizando partículas esféricas de tamaño uniforme de sílice amorfa compactas con alto grado de ordenamiento. En la parte I de este estudio se describe la formación y caracterización de los polvos, las suspensiones y el material en verde. Los análisis termogravimétricos y de ATD muestran que existe una pérdida sustancial de agua de enlace de los polvos calcinados a temperaturas tan bajas como 200°C. Las medidas de superficie específica y densidad demuestran que la pérdida de agua no implica la formación de microporos. La espectroscopia infrarroja por transformada de Fourier de reflectancia difusa (ETIR) revela la existencia de grupos silanol residuales a la mayor temperatura estudiada (1050°C). El estado de dispersión de las partículas se comprueba mediante reología y se corrige ajustando el pH. Las suspensiones floculadas (pH bajo) conducen a polvos compactos inhomogéneos, de baja densidad y alta distribución bimodal de tamaño de poro. Materiales uniformes en verde (con alta densidad de empaquetamiento) se preparan a partir de suspensiones bien dispersas (pH alto). Se observan en el material compacto empaquetamientos exagonales compactos bidimensionales. La distribución del tamaño de poro es más estrecha aunque todavía bimodal debido a la formación de canales de poros tres y cuatro partículas. El comportamiento en la sinterización se describe en la parte II.

14 figs. 32 refs.

B-1.1/86-4 - Estabilidad termodinámica e incorporación de fósforo en un vidrio de sílice dopado con germanio.

K.B. McAFEE, D.M. GAY, K.L. WALKER, R.S. HOZAK. *J.Am.Cer.Soc.* **68(1985) 6, C-359-362 (i).**

Se presenta un cálculo termodinámico de la incorporación de fosfato en un vidrio de sílice dopado con germanio. Los cálculos predicen que, lo mismo que el germanio, la concentración de fósforo presenta un máximo en función de la temperatura próximo a 1800 K. En el sistema de cinco componentes (Cl, Ge, O, P, Si), en condiciones fuertemente oxidantes, el fósforo se pierde como PO_2 que queda en equilibrio a 1800 K.

Se describe brevemente un nuevo camino para minimizar la energía de Gibbs del sistema complejo; no se requiere la consideración de los componentes iniciales de la solución. Este método puede ampliarse de manera más general a problemas que consideren componentes y fases múltiples.

2 tablas, 1 fig. 14 refs.

B-1.2. Nucleación y cristalización.

B-1.2/86-4 - Formación de semiesferas de ZnO a partir de un fundido vítreo de nitrato mixto.

D. LOVER *J.Am.Cer.Soc.* **68(1985) 12, C-315-316 (i).**

Se puede preparar a partir de un fundido vítreo de $KZn(NO_3)_2$ a 180°C, partículas de ZnO que tienen forma semiesférica con un diámetro promedio de 300 μm . Se presenta un cuidadoso examen microscópico y el comportamiento de las partículas durante el envejecimiento. La adición de un 1% en peso de Co en el fundido vítreo lleva a la formación a esferas de ZnO.

3 figs. 11 refs.

**B-1.2/86-4 - Sinterización isotérmica de polvos de vidrio de tipo coor-
dierita de forma esférica.**

E. A. GIESS, C.F. GUERICI, G.D. WALKER, S.H. WEN. *J.Am.-
Cer.Soc.* **68(1985) 12, C-328-329 (i).**

Partículas de vidrio molidas mediante bolas fueron esferizadas
prensadas y sinterizadas isotérmicamente en aire. Tanto el material que
había sido molido por bolas como el esferizado presentaba aproxima-
damente el mismo factor 0,7 de anisotropía de la contracción axial
frente a la diametral, pero la esferoidización de las partículas reduce la
velocidad de contracción. Así, la anisotropía de la contracción no es
simplemente un efecto de la forma sino que está relacionada con la
diferencia entre las distribuciones axial y radial del tamaño de partícula
en el material compactado.

1 figs. 8 refs.

**B-1.2/86-4 - Cambios estructurales de un material vitrocerámico del
sistema $Cu_2O-Al_2O_3-SiO_2$ al someterlo a temperaturas elevadas en
atmósfera de aire.**

K. KAMIYA, T. YOKO, K. MOROISHI, K. MATSUDA, S.
SAKKA. *J.Mat.Sc.* **21(1986) 1, 131-136 (i).**

Se ha investigado el comportamiento de los iones cobre en materia-
les vitrocerámicos de baja expansión térmica preparados a partir de
vidrios $Cu_2O-Al_2O_3-nSiO_2$, o en cristales de β -espodumena del tipo
 $Cu_2O-Al_2O_3-nSiO_2$ incluidos en el material vitrocerámico. Al subir la
temperatura entre 300 y 500°C, los iones cobre se comportaron como
en los vidrios correspondientes. Los iones cuproso, en el vitrocerámico
o en los cristales tipo β -espodumena, se oxidaban pasando al estado
cúprico y, al mismo tiempo, una cantidad de iones cuproso igual a la de
los iones oxidados era expelida fuera del espécimen, por requerimientos
de la neutralidad de carga, reaccionando con el oxígeno para dar CuO
en la superficie. La oxidación de los iones cuprosos y la disminución en
el contenido de cobre de los cristales tipo β -espodumena, trajeron consi-
go una considerable disminución en los espaciados de red.

2 tablas, 7 figs. 7 refs.

**B-1.2/86-4 - Zona de formación de vidrios en el sistema $SeO_2-TeO_2-
V_2O_5-MoO_3$.**

Y. DIMITRIEV, I. IVANOVA, V. DIMITROV, L. LACKOV.
J.Mat.Sc. **21(1986) 1, 142-146 (i).**

Se ha determinado la región de formación de vidrio en dicho sis-
tema cuaternario, bajo una creciente presión de oxígeno y a un ritmo de
enfriamiento lento (2 a 2,5°C/min). Los vidrios estables están localiza-
dos en la parte central del sistema, pero próximos a la cara SeO_2-TeO_2 .
Las unidades estructurales de estos dos formadores de vidrio son de
decisiva importancia en la formación del retículo vítreo. Se han obte-
nido los espectros de infrarrojo de composiciones seleccionadas en la
región de formación de vidrios. A partir de los datos obtenidos de los
vidrios binarios $TeO_2-V_2O_5$, TeO_2-SeO_2 , TeO_2-MoO_3 , $V_2O_5-MoO_3$ y de
las composiciones con cuatro componentes, se muestra que las unida-
des estructurales básicas que participan en la formación del retículo
vítreo son los grupos SeO_3 , VO_3 , TeO_4 y TeO_3 . También se proponen
modelos estructurales.

1 tabla, 8 figs. 33 refs.

**B-1.2/86-4 - Efecto del tratamiento térmico y de la radiación en la
conductividad eléctrica y cristalización de los vidrios en el sistema $BaO-
B_2O_3-Fe_2O_3$.**

A.M. SANAD, I. KASHIF, A.M. ABOU-AL-AZM, M.A. KHALED,
H. FAROUK. *Mat. Sci.* **21 (1968), 1, 230-234 (i).**

Se ha preparado un sistema vítreo según la fórmula 75 mol% $B_2O_3-
(25-x)$ mol% $BaO-x$ mol% Fe_2O_3 , donde $x = 0; 1; 2; 5; 7; 5$ y 10. Los
vidrios se sometieron a tratamiento térmico a 55°C durante 2,6, 12, 18 y
24 horas. La técnica de difracción de rayos X fue empleada para la
identificación de las fases cristalizadas separadas. Se midieron la con-
ductividad eléctrica y la energía de activación de las muestras con y sin
tratamiento térmico, así como de las muestras irradiadas. La velocidad
y las dimensiones de la cristalización se calcularon mediante la ecuación
de Avrami. Se ha observado que $\alpha-Fe_2O_3$ es la fase que se separa
cuando la muestra conteniendo 7,5 mol% Fe_2O_3 se trata térmicamente
durante 24 horas; $\alpha-Fe_2O_3$ y Fe_2O_3 son las fases separadas cuando la
muestra con 10 mol% Fe_2O_3 es tratada térmicamente durante 6, 12 y 18
horas, y con la adición de BaO cuando la muestra es tratada durante 24
horas. Se ha visto que se produce un mínimo en la conductividad
eléctrica de las muestras vítreas en torno al valor 0,425 de la relación
 Fe_2O_3/BaO . La velocidad de cristalización en la muestra con 10% mol
de Fe_2O_3 es $1,30607 \times 10^{-3}$ y la geometría de la cristalización, n , es
1,2238, lo cual indica que la cristalización es en una dimensión.

2 tablas, 7 figs. 9 refs.

**B-1.2/86-4 - Formación de un material vitrocerámico biocativo de alta
resistencia en el sistema $Mg-CaO-SiO_2-P_2O_5$.**

T. KOKUBO, S. ITO, S. SAKKA, T. YAMAMURA. *J.Mat.Sc.*
21(1986) 2, 536-540 (i)

Se ha estudiado la formación de un material vitrocerámico bio-
cativo de alta resistencia dentro del sistema $MgO-CeO-SiO_2-P_2O_5$, obser-
vando la microestructura de los productos cristalizados. La cristaliza-
ción de la primitiva fase vítrea en todo el volumen dió lugar a la
formación de grandes grietas en el producto cristalizado. Este compor-
tamiento se atribuyó a la precipitación de cristales fríos de wollasto-
nita creciendo perpendicularmente a las superficies externas del vidrio,
después de la precipitación uniforme de los cristales finos de oxiapati-
ta/fluoroapatita. En cambio, la cristalización del mismo vidrio en un
compacto en polvo dió lugar a la formación de un producto denso,
cristalizado y libre de grietas, debido a la precipitación de ambos cristales,
wollastonita y apatita, en toda la masa vítrea. La precipitación
uniforme de los cristales de wollastonita se atribuyó a la formación
simultánea de los finos cristales en las partículas individuales del vidrio.
6 figs. 7 refs.

B-1.4. Propiedades físicas.

**B-1.4/86-4 - Coeficientes de autodifusión de sodio en vidrios de silica-
tos alcalinos fundidos, determinados en condiciones de microgravedad.**

M. BRAEDT, G.H. FRISCHAT. *J.Am.Cer.Soc.* **67(1984) 4, C-54-56
(i).**

Se estudia la autodifusión del sodio en $Na_2O-3SiO_2$ y $0,5Na_2O-
0,5Rb_2O,0,3SiO_2$ fundidos a 1200°C en condiciones de microgravedad.
Estos valores D_{Na} pueden ser considerados como valores intrínsecos,
mientras que las determinaciones realizadas bajo acción de la gravita-
ción terrestre están distorsionadas por los efectos de convección del
empuje y conducen a valores sólo aparentes.

La difusión en condiciones de microgravedad coincide bastante bien
con los datos extrapolados a partir de los valores de baja temperatura.
Sin embargo, la curva $\log D_{Na} = f(1/T)$ tiene una forma de S invertida
entre 300 y 1200°C.

1 tabla, 12 figs. 3 refs.

**B-1.4/86-4 - Temperaturas de transición del vidrio a altas velocidades
de calentamiento.**

S.W. TWIGGS, R.D. RINGLE, R. MORENTA y A.W. FAIRHUST.
J.Am.Cer.Soc. **68(1985) 2, C-58-59 (i).**

La determinación de la temperatura de transición en el vidrio (T_g) a
altas velocidades de calentamiento o enfriamiento es esencial en las
aplicaciones relacionadas con la eliminación de tensiones durante el
enfriamiento a partir del tratamiento térmico de los sellados metal-
vidrio y de las reparaciones dentales. Se describe la medida del T_g a
velocidades de calentamiento tan altas como 600°C min⁻¹. Estos datos
de alta velocidad en combinación con los valores previamente referidos
de baja velocidad (< 20°C min⁻¹) indican que la relación de Arrhenius
entre el T_g y la velocidad de enfriamiento o calentamiento se mantiene
en el régimen de altas velocidades.

3 figs. 4 refs.

**B-1.4/86-4 - Segregación inducida por la corriente en fundidos iónicos.
W.T. PETUSKEY. *J.Am.Cer.Soc.* **68(1985) 2, 86-92 (i).****

Se analizan los criterios que rigen la segregación electroquímica de
los cationes en sales y silicatos ternarios fundidos, en dos casos de
electrodos bloqueantes de iones selectivos. Las ecuaciones matemáticas
derivadas para el caso de un flujo de aniones y para el de un flujo de
cationes relacionan los perfiles de concentración y las densidades de
corriente, en estado estacionario, con las diferencias de potencial, quí-
mico y eléctrico aplicados en la superficie del fundido. El análisis puede
ser utilizado para evaluar la segregación de un componente si se cono-
cen tres coeficientes de transporte independientes en función de la com-
posición. Se someten a discusión los experimentos de segregación que
se proponen para determinar parámetros tales como coeficiente de
interdifusión y número de transporte de cada ión en el intervalo de
composición en el que se produce la segregación.

1 tabla, 5 figs. 17 refs.

**B-1.4/86-4 - Difusión de elementos trazadores y conductividad eléctrica
en vidrios de sulfuro de silicio con sodio y rubidio.**

M.P. THOMAS, N.L. PETERSONS y E. HUTCHINSON. *J.Am.-
Cer.Soc.* **68(1985) 2, 99-104 (i).**

Se miden los coeficientes de difusión de los trazadores ²²Na y ⁸⁶Rb y
la conductividad eléctrica en una serie de vidrios 0,56 (Na,Rb)S-

0,44Si₂ en función de la relación Rb/Na y de la temperatura. Los datos fueron utilizados para calcular la relación de Haven en función de la relación Rb/Na. La relación de Haven oscila desde 0,3 en un vidrio alcalino simple hasta 0,80 en las composiciones intermedias. Los resultados están de acuerdo con el mecanismo de salto sencillo que considera los saltos de los iones alcalinos entre posiciones no ocupadas. Los efectos de correlación observados derivan de la interacción entre los iones alcalinos y los centros de compensación de carga en la estructura del vidrio. Se supone que los centros de compensación de carga corresponden a iones oxígeno no puente en los vidrios de óxidos y a iones sulfuro no puente en los vidrios de sulfuro de silicio con sodio y rubidio. 3 tablas, 7 figs. 14 refs.

B-1.4/86-4 - Espectro de absorción óptica de vidrios de óxidos irradiados por pulsos (parte II). Efecto de los iones atenuadores de radiación sobre el proceso de decaimiento en vidrios de borato.

T. MAEKAWA, M. ABE, T. YOKOKAWA, T. SUMYOSHI, M. KATAYAMA. J. Am. Cer. Soc. Jap. 93(1985) 63-68 (i).

Se ha aplicado radiólisis de pulsos de monosegundos a vidrios binarios de borato de sodio. Se ha encontrado una componente transitoria de vida corta alrededor de 1,6 eV, que decae con el tiempo. La adición de iones Ce, Ti y Eu reduce la intensidad de esta componente y acelera la velocidad de decaimiento. El proceso de decaimiento se puede entender a través de mecanismos competitivos: reacción de atenuación de radiación y recombinación de pares producidos por la irradiación. 1 tabla, 7 figs. 9 refs.

B-1.4/86-4 - Módulo de elasticidad, dureza y tenacidad de vidrios de Ca₃(PO₄)₂-Al₂O₃-SiO₂.

M. ASHIZUKA, T. MASUDA, E. ISHIDA. J. Am. Cer. Soc. Jap. 93(1985) 433-441 (j).

Los módulos de volumen, Young y cizalla fueron 55,25-62,19, 79,92-86,24 y 31,74-33,94 GPa, respectivamente. Si se mantienen constantes los contenidos de Ca₃(PO₄)₂ y Al₂O₃, el módulo de elasticidad disminuye al aumentar los volúmenes atómicos medios. Por otra parte, si el contenido de SiO₂ es constante, hay una tendencia normal, de forma que el módulo de volumen aumenta al aumentar los volúmenes atómicos medios, mientras que si se mantiene constante el contenido de Ca₃(PO₄)₂ aumenta el módulo de Young. Más aún, si se mantienen constantes las cantidades de SiO₂ y de Al₂O₃, el módulo de Young aumenta al aumentar los volúmenes atómicos. La dureza Vickers es 510-580 kg/mm² y aumenta al sustituir Al₂O₃ o SiO₂ por Ca₃(PO₄)₂. La tenacidad y la energía de fractura son 0,99-1,47 MPa·m^{1/2} y 5,6-12,2 J/m², respectivamente, y disminuye al aumentar el contenido de Ca₃(PO₄)₂. 1 tabla, 9 figs. 28 refs.

B-1.4/86-4 - La respuesta dieléctrica de vidrios semiconductores dopados.

B.S. DOYLE, A.K. JONSCHER. J. Mat. Sc. 21(1986) 1, 284-288 (i).

Se describen las propiedades dieléctricas de dos vidrios semiconductores de composición SiO₂·Na₂O con adiciones de Sb₂O₃ y SnO₂, cubriendo un amplio margen de temperaturas y un rango de frecuencias entre 10⁻² y 10⁴ Hz. Ambos vidrios muestran una evolución gradual en el crecimiento de la dispersión a bajas frecuencias al aumentar la temperatura, con ambas partes, imaginaria y real, de la susceptibilidad compleja siguiendo una ley potencial del tipo w^{n-1} , con $n \ll 1$ a las frecuencias más bajas. También hay indicaciones claras de la ocurrencia de transiciones de fase reversibles, las cuales se manifiestan mediante cambios en la forma espectral de la respuesta dieléctrica. 5 figs. 13 refs.

B-3. PRODUCTOS

B-3.1. Vidrio hueco.

B-3.2/86-4 - Resistencia a la fatiga térmica de botellas de vidrio retornables.

S. YOKOKURA. J. Ceram. Soc. Jap. 93(1985) 322-326 (j).

Se ha investigado la fatiga térmica de botellas de vidrio retornables sujetas a un enfriamiento súbito en su superficie exterior y se ha predicho por fractura mecánica el número de ciclos de choque térmico necesario para que tenga lugar el fallo catastrófico, a partir de fórmulas para la velocidad de crecimiento lento de grieta en función del factor de intensidad de tensiones y de la energía de activación de vidrios sodocálcicos. Se ha encontrado un buen acuerdo entre los datos predichos y los encontrados experimentalmente. Además se ha investigado el efecto de la presión interna en la fatiga térmica en el rango 4-8 kg/cm². 2 tablas, 10 figs. 13 refs.

B-3.2/86-4 - Resistencia al choque térmico de envases de vidrio retornables sujetos a presiones internas.

S. YOKOKURA, J. Am. Cer. Soc. Jap. 93(1985) 459-466 (j).

Mediante enfriamiento brusco de las superficies externas se ha medido la resistencia al choque térmico de botellas de vidrio cilíndricas sujetas a presiones internas hidráulicas. Tomando como base la mecánica de fractura lineal se ha calculado teóricamente, mediante la solución de Bueckner's (función peso), la tenacidad de un cilindro de vidrio con un frente de grieta recto en su superficie externa bajo choque térmico y presión interna.

Se extiende la teoría para reutilizar botellas de vidrio con grietas semielípticas en su superficie más externa. Los resultados experimentales en botellas de vidrio coinciden con los teóricos de cilindros de vidrio. 2 tablas, 13 figs. 29 refs.

Ingeniero alemán diplomado en Cerámica, de 42 años de edad, con 20 años de experiencia en la industria de la porcelana, desearía emplearse en España, preferentemente en fábricas de porcelana.

Interesados escribir a:

GERD FLEISCHMANN
C/ Kirchelamitz STR 18
D-8676
Schwarzenbach-Saale - ALEMANIA

LIBROS

MATERIALES SOLIDIFICADOS DIRECCIONALMENTE PARA ALTAS TEMPERATURAS (Directionally Solidified Materials For High Temperature Service), por M. McLean. Edit. The Metal Society, Londres, 1983. 337 págs., 222 figs., 274 refs.

El continuo estímulo por aumentar el empuje y mejorar eficazmente las turbinas de gas, especialmente para la propulsión de aeronaves, ha conducido a un progresivo aumento en las temperaturas empleadas, las cuales han dado lugar a grandes demandas de ciertos componentes críticos tales como los álabes.

La solidificación direccional ha sido un importante proceso desarrollado en la evolución de aleaciones laminadas resistentes a temperaturas más elevadas. Sin embargo, la tecnología de solidificación direccional ha sido utilizada tan rápidamente que probablemente sus implicaciones científicas no han sido todavía totalmente aprovechadas.



En el futuro de los componentes solidificados direccionalmente, que serán indudablemente más ampliamente empleados, tanto en aplicaciones aeronáuticas como en aplicaciones terrestres, es importante asimilar el potencial total y las limitaciones de los materiales anisotrópicos producidos por estos procesos.

Este nuevo libro, que parece ser el primero sobre esta materia, presenta el estado actual de conocimientos sobre el procesado y comportamiento de los materiales solidificados direccionalmente. Estos materiales compiten comercialmente con las superaleaciones, con los materiales monocristalinos desarrollados y, más especulativamente, con los materiales compuestos «in situ».

La obra se divide en los ocho capítulos siguientes: Capítulo 1. Requerimientos y limitaciones de los materiales existentes. Capítulo 2. Fundamentos de la solidificación direccional: superaleaciones. Capítulo 3. Fundamentos de la solidificación direccional: materiales compuestos «in situ». Capítulo 4. Práctica de la solidificación direccional. Capítulo 5. Comportamiento mecánico: superaleaciones. Capítulo 6. Comportamiento mecánico: materiales compuestos «in situ». Capítulo 7. Estabilidad microestructural de aleaciones anisotrópicas. Capítulo 8. Otros materiales anisotrópicos: usos y perspectivas. Apéndice. Índice de autores. Índice de materias.

D.A.-Estrada

PROPIEDADES FISICOQUIMICAS DE ESCORIAS Y VIDRIOS FUNDIDOS. (Physicochemical properties of molten slags and glasses), por E.T. Turkdogan. Edit. The Metals Society, Londres, 1983. 529 págs., 295 figs., 65 tablas, 1.017 refs.

Esta obra ha sido concebida como libro de texto y de consulta para lectores universitarios, estudiantes graduados, investigadores científicos e ingenieros en ciencia de materiales y procesos de ingeniería en el campo de la tecnología de altas temperaturas. En consecuencia, este volumen contiene una amplia compilación de datos y de conceptos teóricos críticamente evaluados, de las propiedades físicas, químicas y termodinámicas de escorias y vidrios fundidos.

Se fijan los datos experimentales y los puntos de vista teóricos sobre el equilibrio de reacciones en sistemas gas-escoria-metal, y cómo aquéllos se pueden aplicar para llegar a un mejor conocimiento y control de los procesos industriales. Se discute la importancia de los fenómenos encontrados en las reacciones a alta temperatura que involucran fundidos poliméricos y vidrios, con muchos ejemplos de estudios de investigación y su relevancia en pirometalurgia y otros procesos de alta temperatura. Se consideran las escorias y fundentes empleados en los procesos industriales destacando los aspectos prácticos de los trabajos y de los procesos y su control en fusión de ganga, refinado de metal, fundición de metales líquidos y soldadura.

En el contexto del libro se pone al día la información científica y técnica para la

aplicación de tecnología en la industria y para la determinación de direcciones para futuros avances en tecnología de alta temperatura.

La obra se divide en los 9 capítulos siguientes:



Capítulo 1. Propiedades de reología y transporte (Introducción. Densidad. Viscosidad. Difusividad de masa y conductividad eléctrica. Conductividad térmica y radioactiva). Capítulo 2. Aspectos estructurales (Introducción. Silicatos. Aluminosilicatos. Germanatos. Boratos. Fosfatos. escorias de TiO_2 . Escorias de hierro. Temperaturas de transición de vidrio). Capítulo 3. Propiedades termodinámicas (Introducción. Relaciones termodinámicas. Actividad de los óxidos. Capacidad térmica, entalpía y energía libre. Actividades calculadas desde soluciones modelo. Zona de miscibilidad de líquidos. Inmiscibilidad metastable de sublíquidos. Tensión superficial) Capítulo 4. Solubilidad de óxidos y minerales en escorias y magmas fundidos (Solubilidad de la sílice y materiales silicatados. Escorias básicas saturadas. Escorias ácidas saturadas. Fundidos de criolita saturados. Distribución de cationes mineral-líquido). Capítulo 5. Reacción de gases y vapores con polímeros fundidos (Solubilidad del H_2O , del CO_2 , del N_2 y C. Reacciones de sulfuros y sulfatos. Cambio de valencia de cationes en escorias (reacciones redox). Evaporación de polímeros fundidos). Capítulo 6. Equilibrio de reacción escoria-metal (Consideraciones generales. Reacciones de aleaciones de hierro-escoria. Reacciones de aleaciones de cobre-escoria). Capítulo 7. Fenómenos en zona de reacción (Reacciones gas-escoria. Reacciones gas-escoria-metal. Turbulencia interfacial soluto-inducido. Disper-

sión de metal en escorias. Espuma de escorias. Disolución de óxidos refractarios en escorias fundidas. Crecimiento de cristales en líquidos y vidrios subenfriados). Capítulo 8. Escorias industriales. (Escorias de alto horno. Escorias de fabricación de acero. Escorias de fabricación de acero inoxidable. Escorias del tra-

tamiento del acero en cuchara. Fusión mate y escorias de convertidor de cobre. Escorias en la extracción de estaño, plomo y cinc. Capítulo 9. Fundentes industriales en la extracción de metales, afinado y fundición. (Fundentes en el afinado del hierro y del acero. Fundentes de sosa cáustica en el afinado del plomo.

Extracción de disolventes en fundentes fundidos. Fundentes para afinado de electroescorias. Fundentes para soldadura de arco sumergido. Fundentes de molde para fundición de acero). Índice de autores. Índice de materias.

D.A.-Estrada.

RELACION DE REVISTAS RECIBIDAS REGULARMENTE EN LA SOCIEDAD ESPAÑOLA CERAMICA Y VIDRIO

- | | |
|---|--|
| Acta Geológica Hispánica | Journal of the Canadian Ceramic Society |
| Afinidad | Journal of the Ceramic Association of Japan |
| Anales de Edafología | Kemixon reporter |
| Analytical Chemistry | Keramische Zeitschrift |
| Arte y cemento | La Cerámica |
| Boletín ATBIAV | La Cerámique moderne |
| British Ceramic Abstracts | L'Industrie Ceramique |
| Bulletin of the American Ceramic Society | Le vide. Les couches minces |
| Cahiers de notes documentaires | Materialy Ogniotrwale |
| Cemento-hormigón | Mitteilungen des Vereins Deutscher Emailfachleute E.V. |
| Cerámica | Ogneupory |
| Ceramic abstracts | Physics and Chemistry of Glass |
| Ceramic forum international | Refrattari |
| Ceramica informazione | Revista da Sociedade Portuguesa de Ceramica e Vidro |
| Ceramurgia | Revista de Informática y Automática |
| Ceramics-Japan | Revista de Jena |
| Ceramic review | Revista de Metalurgia |
| Cerámica y cristal | Revue du Verre |
| Ceramurgia international | Silicates industriels |
| Cinews | Silikatty |
| Corrosión y protección | Sklar a Keramik |
| Euroclay | Szklo i Ceramika |
| Faenza | Stazione Sperimentale del Vetro |
| Gas actual | Stile casa (Casastile) |
| Glass | Tableware international |
| Glass and Ceramic Bulletin | Tecniterrae |
| Glass Technology | The international enamelist |
| Glastechnische Berichte | The vitreous enamellers |
| Glasteknisk Tidskrift | Transactions of the British Ceramic Society |
| In laterizio | UNE |
| Industria italiana del laterizi | Unesid |
| Industrial minerals | Verres et refractaires |
| Interceram | Vetro informazione |
| International enamelist | Vidrio latinoamericano |
| Journal of the American Ceramic Society | Ziegelindustrie International |
| Journal of the Australian Ceramic Society | |

Todas estas revistas se hallan en la biblioteca de la Sociedad Española de Cerámica y Vidrio a disposición de sus socios.

MATERIALS RESEARCH SOCIETY

SIMPOSIO SOBRE LA MEJORA DE LOS CERAMICOS A TRAVES DE LA QUIMICA

Este simposio, celebrado del 15 al 18 de abril de 1986, en Palo Alto, California, ha permitido poner de manifiesto cómo los métodos químicos aplicados a la preparación de vidrios, materiales cerámicos y materiales compuestos pueden modificar la pureza y temperatura de procesamiento de los productos; asimismo, han originado la aparición de nuevos tipos de materiales cerámicos (p. ej. silicatos modificados por compuestos orgánicos, geles conductores rápidos de protones) y nuevas vías químicas de obtención de productos cerámicos tradicionales (p. ej. N-Si-S como productos de partida para obtener N_4Si_3).

Los principales temas analizados han sido los siguientes:

- Química de los precursores cerámicos
- Aplicaciones del cálculo MO/MD a la química cerámica
- Aspectos frontales de las síntesis cerámicas
- Métodos químicos para obtención de geles, polvos y capas delgadas
- Comparación entre materiales cerámicos convencionales y obtenidos por vía química
- Métodos de caracterización
- Aplicación de los productos cerámicos obtenidos por vía química a materiales electrónicos y cerámicos compuestos

Para mayor información:

C. Jeffrey Brinker

División 1846. Sandia National Laboratories
Albuquerque New Mexico 87185 (EE.UU.)

IX CONFERENCIA INTERNACIONAL SOBRE HORMIGONES REFRACTARIOS

Organizada por la Sociedad Científico-Técnica Checoslovaca y el Comité para la Industria de los Silicatos, se ha desarrollado del 27 al 29 de mayo, en Karlovy Vary (Checoslovaquia) la IX Conferencia Internacional sobre hormigones refractarios.

Se presentaron más de 40 comunicaciones, procedentes fundamentalmente de los países socialistas. Los principales aspectos tratados han sido los siguientes:

- Hormigones refractarios ligeros para ahorro energético
- Hormigones refractarios con carbono
- Hormigones refractarios con aglomerantes químicos y SiO_2 coloidal
- Comportamiento de los hormigones refractarios ante el ataque por escorias y gases.
- Hormigones refractarios reforzados con fibras.

Para mayor información:

The Czechoslovak. Scientific and Technical Society
Novotného Lávká 5
1168 Praha 1 (Checoslovaquia)

JORNADAS TECNICAS 86 DE LA SOCIEDAD PORTUGUESA DE CERAMICA Y VIDRIO

Durante los días 30 y 31 del pasado mes de mayo la Sociedad Portuguesa de Cerámica y Vidrio ha celebrado en la localidad de Caldas de Rainha unas Jornadas monográficas dedicadas al tema de la «Automatización en las industrias de cerámica y de vidrio».

Las conferencias presentadas fueron las siguientes:

- Conceptos de control automático.
A. Pereira de Melo, Dpto. de Electrónica, Universidade de Aveiro.
- Fusión eléctrica y su efecto sobre la posibilidad de automatización de la industria del vidrio.
M. Reynolds y F. Sanjuán, KTG, Gran Bretaña.
- Moderna tecnología de decoración.
R. Beard.
- Automatización de instalaciones de composición.
C. Rodrigues, Philips Portuguesa y N. Justino, ICM, Leiria.
- Hornos túnel de funcionamiento automático.
N. Barsby, Noel Barsby Ltd.
- Computadores e ingeniería y manufactura.
B. Gali Macedo, Digital Equipment Corporation.

La reunión se completó con la proyección de cuatro películas científicas y con las visitas a la *Fábrica Escola Irmaos Stephens, Cerámica Secla* y al *Centro Protocolar de Formação Profissional nas Caldas de Rainha*.

COLOQUIO FRANCO-BELGA SOBRE NOVEDADES EN LOS MATERIALES PARA LA COCCION Y LA UTILIZACION RACIONAL DE LA ENERGIA EN LA INDUSTRIA CERAMICA

Durante el pasado mes de abril se celebró este coloquio, organizado por la Asociación Belga para el Estudio de los Vidrios y Materiales Cerámicos y por el Grupo Francés de Cerámica que reunió a más de cien industriales e investigadores, en un intento de analizar la crisis por la que atraviesan los sectores industriales implicados.

M.L. Lecrivain, Vicepresidente del Grupo Francés de Cerámica, expuso los motivos que condujeron a la creación de este organismo como centro de encuentro de todos los interesados en la renovación de la industria cerámica francesa, a imitación de entidades semejantes surgidas en Japón o en EE.UU.

M. Bienvenu, Presidente de la Federación de las Industrias Cerámicas Belgas y de Luxemburgo y Presidente del P.R.E., analizó los intercambios comerciales entre ambos países, poniendo de manifiesto la notable disminución experimentada, ligada al descenso del consumo originado por la crisis de las industrias siderúrgicas y de la construcción. Sólomente el desarrollo de la cerámica avanzada competitiva puede ayudar a remontar esta situación.

Las comunicaciones presentadas fueron las siguientes:

- *R. Ducarre (Société Lafarge Refractaires St. Aulavye).*
Soportes de cocción.

- *M. P. Brachet (Société Kerlave).*
Fibras cerámicas en hornos.
- *M.A. de l'Eprevier (Société Proceles).*
Nuevos materiales a base de fibras cerámicas.
- *M.L. Bueckenhout (Société Industrial Materials Technology).*
Empleo de prensado isostático en caliente en la fabricación de cerámica avanzada.
- *M. Lemaire (Centre de Recherches de l'Industrie Belge de la Ceramique).*
Incorporación de esquistos hulleros en la fabricación de materiales de construcción.
- *M.Ph. de Bruin (CERATEC).*
Cocción de materiales de carbono.
- *M.L. Fontaine (Faculté Polytechnique de Mons).*
Balance térmico completo de hornos intermitentes de solera móvil.
- *M. Francois (Société Flakt).*
Problemas de recuperación de energía en procesos por debajo del punto de rocío.
- *M. Kalintvenreff (Université de l'Etat a Liege).*
Modelización del funcionamiento de un horno túnel.
- *M. Vandermaelen (Société Ceric).*
Implicaciones técnicas y sociales de la informatización del proceso de fabricación cerámica.

SEMINARIO SOBRE CARACTERIZACION DE POLVOS CERAMICOS

Los días 16 de mayo y 6 de junio pasados se celebró en los Laboratorios que la Asociación de Investigación de las Industrias Cerámicas (A.I.C.E.) tiene en el Colegio Universitario de Castellón, este Seminario sobre caracterización de polvos. El objeto del Seminario fue el de ampliar el interés de las propiedades físicas, como medio de control de la calidad de las materias primas y como medio de control de proceso. En él se estudiaron las distintas técnicas experimentales que actualmente se emplean para determinar las propiedades y características de los polvos cerámicos y se realizaron las correspondientes prácticas.

Los temas que se expusieron en este Seminario fueron:

- Propiedades y características físicas de los polvos cerámicos. Efectos sobre las distintas etapas del proceso cerámico y sobre el producto acabado.
- Caracterización física de las partículas: tamaño, forma y distribución. Superficie específica.
- Caracterización física de los aglomerados: estado de aglomeración. Tamaño y forma. Dureza.
- Caracterización tecnológica de los polvos cerámicos: densidad, fluidez, compresibilidad.

Actuó como coordinador del Seminario el Dr. José E. Enrique Navarro, y como profesores D. José Luis Amorós Alvaro, D. Vicente Beltrán Porcar, D. Francisco Negre Medall, D. Javier García Sainz y D. Vicente Bagan Vargas.

Está prevista la repetición de este Seminario el próximo día 18 de julio y en meses posteriores.

Para mayor información dirigirse a:
D. Miguel Guijarro. Tel. (96) 363 02 52
D. Vicente Beltrán. Tel. (964) 24 06 22

CURSO DE FABRICACION DE MAYOLICA Manises, 17 de junio al 3 de julio de 1986

La fabricación de mayólica se encuentra actualmente ante el imperativo de la mejora de la calidad, tanto técnica como estética y la reducción de los costos de producción.

Asimismo, se empieza la sustitución del proceso de bicocción por el de monococción y tanto en el proceso de bicocción como en el de monococción surge la necesidad de un mayor control de la calidad realizado durante todas las etapas del proceso y además un control cada vez más riguroso, por las exigencias del mercado, del producto acabado.

El presente Curso de Fabricación de Mayólica ha estado dirigido a los técnicos del sector y ha pretendido ser un primer estímulo de cara a mantener el nivel profesional procurando el reciclaje continuado de los técnicos y de este modo contribuir a mantener el nivel profesional adecuado para la continua exigencia del mercado y para los cambios tecnológicos que se van produciendo.

El curso ha estado organizado por la Asociación de Investigación de las Industrias Cerámicas (A.I.C.E.) y patrocinado por el Instituto de la Pequeña y Mediana Industria Valenciana (I.M.P.I.V.A.), con la colaboración de la Asociación Valenciana de Empresarios de Cerámica (A.V.E.C.) y del Instituto de Química Técnica (Tecnología Cerámica) de la Universidad de Valencia.

Los temas que se trataron en dicho curso fueron los siguientes:

- Materias primas para la fabricación de mayólica.
- Reología y colaje.
- Secado de piezas cerámicas.
- Cocción del bizcocho.
- Esmaltado.
- Cocción del producto esmaltado.
- Características del producto acabado.

Como coordinador del Curso actuó D. Juan Carlos Guillem Miralles. El curso se celebró en los locales de la Asociación Valenciana de Empresarios de Cerámica (A.V.E.C.) Blasco Ibáñez, 3 (Manises).

Para mayor información dirigirse a:
Asociación de Investigación de las Industrias Cerámicas (A.I.C.E.).
Colegio Universitario de Castellón.
Cuadra Borriolenc, s/n
12004 Castellón

SEMINARIO SOBRE DESARROLLO DE LA SUPERVISION INDUSTRIAL PARA LOS AÑOS NOVENTA

**Stoke-on-Trent (Inglaterra), 8 al
10 de septiembre de 1986**

El Instituto de Tecnología de Arcillas ha anunciado la realización de un Seminario para expertos en arcillas refractarias y de construcción, que tendrá lugar en el Hotel Haddon, Buxton, Derbyshire, en los días indicados.

En el Seminario actuarán eminentes ceramistas y profesores de dirección de empresas. Se atenderá a aspectos como son la fundación de empresas, confección de pliegos de balances, control de presupuestos, cambios en la

tecnología, en las normas de empleo y en la dirección de las empresas y papel específico de los supervisores.

El Seminario puede ser especialmente interesante para la formación de los cuadros de empresa, porque los supervisores son la semilla de los futuros altos directivos. Actuarán como conferenciantes miembros del Instituto de Tecnología de Arcillas, ejecutivos de empresas de alto nivel y directores de producción de la industria, además de personal de instrucción del *West Midlands Regional Management Centre*.

La asistencia al Seminario costará 105 libras esterlinas, incluyendo todas las comidas, desde la cena del lunes 8 al lunch del miércoles 10, y las estancias en habitaciones dobles.

Para mayor información y obtención de impresos de inscripción pueden dirigirse a:

Mr. R. East (ICT Supervisory Seminar 1986)
Group Training Officer, H. Wales, Wirral Ceramic Industry Training Association, c/o Batterley Brick Limited, Lane End Works, Backley, Clwyd, CH 7 3AD (Gran Bretaña).

Petición de publicaciones a:

Dr. Gerald Gittens, North Staffordshire Polytechnic, College Road, Stoke on Trent, ST4 2DE, Tel.: (0782) 45531 (Gran Bretaña).

3.^a CONFERENCIA INTERNACIONAL SOBRE CIENCIA Y TECNOLOGIA DE LA CIRCONA Tokyo, Japón, 9 al 11 de septiembre de 1986

La conferencia está organizada por la Sociedad Japonesa de Cerámica, en colaboración con las sociedades cerámicas de Estados Unidos, Alemania y Australia, así como por diferentes asociaciones técnicas japonesas:

Japan Fine Ceramics Association
The Chemical Society of Japan
The Electrochemical Society of Japan
The Iron and Steel Institute of Japan
The Japan Institute of Metals
The Japan Refractories Association
The Japan Society of Applied Physics
The Japan Society of Mechanical Engineers
The Japan Society of Powder and Powder Metallurgy

La conferencia tratará fundamentalmente los siguientes aspectos:

- Físicoquímica del estado sólido de la circonia
- Procesamiento de polvos mono y policristalinos
- Relaciones entre procesamiento-microestructura y propiedades
- Mecánica de fractura
- Aplicaciones estructurales, eléctricas y térmicas.

Para mayor información:

Zirconia'86, Tokyo
The Ceramic Society of Japan
2-22-17, Hyakunin-cho, Shinjuku-ku, Tokyo 160 (Japón)

Tel.: 03-362-5231

Telex: 2466360 TITECH J

Prof. Somiya

Tokyo Institute of Technology

REUNION INTERNACIONAL DE TRABAJO SOBRE PROPIEDADES DE MATERIALES CERAMICOS Y SU MEDIDA Soverato (Italia), 22 al 27 de septiembre de 1986

Esta reunión de carácter interdisciplinar está organizada por las Universidades de Milán, Reggio Calabria, Roma y Trieste. Además de las comunicaciones que se presentan, se expondrán las siguientes conferencias plenarias:

- Materiales cerámicos piezoeléctricos.
P. Durán (Madrid)
- Medida de la conductividad eléctrica en materiales cerámicos conductores iónicos.
M. Kleitz (Grenoble)
- Influencia de las impurezas y de los defectos intrínsecos e inducidos por radiaciones sobre las propiedades térmicas y eléctricas de materiales cerámicos empleados en fisión y fusión nucleares.
L. Manes (Ispra-Varese)
- Interfase entre cerámica y metal y entre cerámica y vidrio.
A. Passeron (Génova)
- Desarrollos recientes en la fabricación, diseño y operación de sensores electroquímicos de gases mediante la incorporación de electrolitos sólidos conductores iónicos.
Y. Y. Liu (Argonne)
- Aplicación del Laser en materiales cerámicos
E. Penco (Roma)
- Programa italiano sobre materiales cerámicos
S. Casadio (Roma)
- Interferometría Laser speckle aplicada a materiales cerámicos.
D. Apostol (Bucarest)
- Interferometría aplicada a materiales cerámicos.
P. Jani (Budapest)
- Difusividad térmica en materiales cerámicos.
B. Schultz (Karlsruhe)
- Medidas de conductividad térmica en materiales cerámicos.
G.W. Hollemberg (Richland, Wash)
- Comportamiento de la curva-R en materiales cerámicos estructurales a temperatura ambiente y a alta temperatura.
R.F. Pabst (Stuttgart).

Estas conferencias plenarias y las comunicaciones presentadas se publicarán en *Materiales Chemistry and Physics* de Elsevier, S.A.

La cuota de inscripción a esta reunión es de 800.000 liras y comprende los gastos de hospedaje en habitación doble, desde la noche del 21 hasta la mañana del 27 de septiembre, así como un ejemplar de la publicación de las conferencias y comunicaciones. El suplemento por habitación individual es de 140.000 liras.

Para mayor información dirigirse a:

C.M. Mari

Dipartimento di Chimica Fisica ed Elettrochimica

Via C. Golgi 19

I-20133 Milano

**COLOQUIO INTERNACIONAL SOBRE RIESGOS
EN LAS NUEVAS TECNOLOGIAS
Barcelona, 8 al 10 de octubre de 1986**

Bajo el tema «Riesgos que comportan las nuevas técnicas y tecnologías», el próximo mes de octubre se va a celebrar en el Palacio de Congresos de Barcelona un coloquio internacional organizado por la sección «Protección de Máquinas» de la Asociación Internacional de la Seguridad Social (AISS) y la Generalitat de Cataluña. Se tratarán los siguientes temas:

A: Sistemas automáticos en servicio normal y avería.

B: Pantallas de normalización o control de mando como interfase en el intercambio de informaciones entre el hombre y los sistemas automáticos.

C: Explosiones producidas en sistemas automáticos debidas a polvos inflamables.

D. Riesgos ocasionados por agentes físicos.

Las disertaciones y discusiones serán traducidas simultáneamente al catalán, castellano, alemán, inglés y francés.

Para más información sobre el coloquio dirigirse a:

Palacio de Congresos

Dpto. de Congresos y Convenciones

Avda. Reina M.^a Cristina, s/n,

08004-Barcelona

Tels.: 223 99 40 - 223 85 38

Telex: 53117 FOIMB-E

**REFRACTARIOS PARA COLADA CONTINUA
XXIX COLOQUIO INTERNACIONAL SOBRE
REFRACTARIOS**

Aquisgrán, 9 al 10 de octubre de 1986

La Escuela Técnica Superior de Aquisgrán, en colaboración con la Asociación de Investigación de Refractarios (Bonn) y la Unión Alemana de Industrias Siderúrgicas organizan conjuntamente el XXIX Coloquio Internacional sobre Refractarios que en su edición de 1986 examinará el tema «Refractarios para colada continua».

Las comunicaciones que se presentarán a este Coloquio son las siguientes:

— *H. Lax, Duisburg (R.F.A.)*

La implantación de materiales refractarios en instalaciones de colada continua.

— *W. Krönert, Aachen (R.F.A.)*

Tendencias de desarrollo de materiales cerámicos para colada continua.

— *Y. Imaiida, I. Ohishi, K. Emoto, Chiba City (Japón)*

Estudio del desgaste de los refractarios con carbono utilizados en la colada continua.

— *F. Regnitter, H. Küppersbusch, D. Rubersdörffer, G. Scherrmann, Volklingen (R.F.A.)*

Desarrollo de la economía de los canales de distribución en ARBED - Saarstahl.

— *R. Prange, J. Stradtman, Wulfrath (R.E.A.) R.C. Thomas, Cardiff (Gran Bretaña) J. Wendorff, Oberhausen (R.F.A.)*

Materiales refractarios de dolomita sinterizada para el revestimiento de canales de distribución para la colada continua de acero.

— *F. Taake, I. Kohler-Uhl, Siegen (R.F.A.)*

Experiencias de fabricación con canales de distribución provistos de refractarios tixotrópicos en una instalación de colada continua de seis vías para palanquillas.

— *R.N. Avis, Montrouge (Francia), F. Clavaud, St. Priest, (Francia), Ch. Turrel, Frontignan, (Francia)*

Revestimientos monolíticos permanentes en artesas.

— *P. Jeschke, E. Lührsen, Wiesbaden, (R.F.A.), J. Schruoff, Meitingen-Herbertshofen (R.F.A.)*

Sistema refractario de válvula de corredera en la obtención de acero de calidad en colada continua de palanquillas.

— *R. D. Schmidt-Whitley, París (Francia), K. Hiragushi, H. Shikano, Kitakyushu, (Japón)*

Refractarios para válvulas de corredera en la colada continua del acero.

— *G. Roberts, S. Lee, Clydebank, (Escocia), J. Monks, M. Howell, Cleveland (Gran Bretaña)*

Válvula rotatoria. Nuevo concepto en el control de flujo en la artesa.

— *E. Julius, Aachen (R.F.A.), U. Muschner, H. Rothfuss, M. Winkelmann, Wiesbaden (R.F.A.)*

Gaseado en la colada de acero.

— *H.B. Johnson, K.J. Saylor, Blanchester, Ohio (USA)*

Conductividad térmica en las placas de artesa y su efecto sobre el flujo calorífico en la artesa.

— *K. Hayashi, M. Eakamatsu, Kyoto (Japón), K. Watanabe, Kitakyushu (Japón)*

Determinación de la conductividad térmica por el método del hilo caliente en hormigones para colada continua.

— *L. Fiege, H.P. Kaiser, G.E. Schneider, Rheinhausen, (R.F.A.)*

Alto rendimiento de la colada secuencial basado en el mejoramiento de la estabilidad de la colada de inmersión en una acería LD de Aceros Krupp AG, Fábrica de Rheinhausen.

— *O. Krause, Radenthein (Australia), Ch. Weindemüller, Urmitz, (R.F.A.)*

Estudio sobre el comportamiento al desgaste de materiales refractarios conteniendo grafito, prensados isostáticamente, y su influencia sobre su comportamiento en servicio.

— *S. Takeshita, S. Hasegawa, K. Aratani, T. Kawakami, Aki, Hyogo (Japón)*

Desarrollo de buzas sumergidas con elevada resistencia a la corrosión en colada continua.

— *A. Ishii, A. Ishikawa, Muroran, (Japón), Y. Nakamura, Himezi (Japón)*

Prevención de las oclusiones en las buzas para la colada continua de acero.

— *H. Kyoden, K. Ichikawa, E. Iida, Bizen City (Japón), Y. Namba, Iwaki City (Japón)*

Un estudio de los mecanismos de fractura en las buzas de alúmina-grafito.

— *C.F. Cooper, Stourport-on-Severn (Gran Bretaña)*

Caracterización y evaluación de los refractarios con grafito empleados en la colada, continua.

— *D. Katase, K. Hiragushi, H. Shikano, M. Sakai, T. Kameko, Kitakyushu, (Japón)*

Buzas refractarios de alúmina-grafito reforzadas por adición de fibras metálicas.

Las inscripciones deben realizarse antes del 1 de septiembre de 1986 dirigiéndose a:

Institut für Gesteinshüttenkunde der RWTH
Mauerstratbe 5, D-5100 Aachen (R.F.A.).
y remitiendo giro por 400 DM a:

Kt.N. 39001521. Landeszentralbank. Aachen (R.F.A.)
(B.L7. 390.000.00) für 2870-4327.54

La reserva de alojamiento debe solicitarse a:

Kongress and Tourist Service Aachen
Benediktinerstraße 23
D-5100 Aachen (R.F.A.)
Telex 0241/60 28 70

XVI CONGRESO DE ALAFAR Cartagena (Colombia), 23 al 26 de noviembre de 1986

El Congreso de ALAFAR del presente año tendrá lugar en Cartagena (Colombia), ciudad con una población de 500.000 habitantes, situada en la costa del mar Caribe, con un agradable clima tropical.

Dado que la producción de los refractarios y sus nuevos desarrollos están orientados a satisfacer las necesidades de sus principales usuarios y éstos han introducido numerosos cambios en sus procesos productivos, como resultado de nuevas tecnologías, el Congreso centrará su atención en la situación actual de algunos materiales y su enfoque de cara a las nuevas exigencias tecnológicas y económicas.

El programa técnico preliminar comprende las siguientes conferencias:

- Los refractarios y sus usuarios en el nuevo contexto económico y tecnológico.
- El cemento en el nuevo contexto económico y tecnológico.
- Las necesidades de refractarios en las diferentes zonas del horno de cemento de hoy.
- Las especialidades refractarias en el horno de cemento.
- El acero en el nuevo contexto económico y tecnológico.
- Necesidades de refractarios en el horno eléctrico de hoy.
- Metalurgia en cucharas y sus necesidades de refractarios.
- El alto horno y equipos auxiliares.
- El convertidor al oxígeno.
- Otros usuarios principales: a) El horno de vidrio; b) la metalurgia no ferrosa; c) la industria petroquímica.
- Materias primas para los refractarios de hoy.
- Maquinaria y equipos para los refractarios de hoy.
- Refractarios livianos y otros materiales aislantes.
- Investigación y desarrollo: Inter-relación productor-usuario.
- Enfoque y estructura que permitana dar la respuesta adecuada a las necesidades del usuario.

Para mayor información dirigirse a:
ALAFAR
Apdo. Aéreo 865
Medellín (Colombia)
Telex: 66784

CONGRESO ANUAL DE LA SOCIEDAD DE INVESTIGACION DE MATERIALES Boston (EE.UU.), 1 al 6 de diciembre de 1986

Durante este congreso anual de la *Materials Research Society* se celebrarán 22 simposios técnicos sobre temas de punta en ciencia de materiales y un seminario interdisciplinario. Además, el congreso ofrecerá 21 cursos cortos de nivel avanzado sobre técnicas de investigación en materiales y una amplia exhibición de equipos de procesamiento y análisis sofisticados.

Los temas de los simposios técnicos e interdisciplinarios son los siguientes:

- Interacciones sólido-haz y procesos transitorios.
- Procesos químicos superficiales estimulados por plasma, haces o fotones.
- Ciencia y tecnología de la microfabricación.
- Interfases, superredes y capas delgadas.
- Avances en cerámica estructural.
- Dispersión, deformación y fractura de polímeros.
- Ciencia y tecnología de aleaciones templadas rápidamente.
- Aleaciones intermetálicas ordenadas a alta temperatura.
- Caracterización de defectos en materiales.
- Propiedades físicas y químicas de superficies de capas delgadas metálicas y de aleaciones.
- Compuestos intercalares de grafito.
- Bases científicas para la manipulación de residuos nucleares.
- Desarrollo microestructural durante la hidratación de cementos.
- Productos a partir de cenizas volantes y conversión de carbón. Caracterización, utilización y disponibilidad.
- Procesamiento de materiales en entorno de gravedad reducida en el espacio.
- Materiales y propiedades de fibra óptica.
- Semiconductores magnéticos diluidos (semimagnéticos).
- Materiales para fuentes y detectores de infrarrojo.
- Materiales superconductores.
- Solitones y ciencia de materiales.
- Aspectos fractales en el estudio de materiales.
- Microestructuras ultrafinas multicomponentes.
- Fronteras en la investigación de materiales.

Para mayor información:
Michael C. Alberty
Materials Research Society Headquarters
9800 McKnight Road, Suite 237
Pittsburgh PA 15237 (EE.UU.)
Telph. (412) 367-3003

Actividades

CONVOCATORIA DEL XIV PREMIO GARCIA CABRERIZO A LA INVENCION ESPAÑOLA

Al igual que en años anteriores ha sido convocado el XIV Premio García Cabrerizo a la Invención Española que fue creado con el fin de exaltar los valores humanos y científicos de cuantos españoles promueven y realizan innovaciones tecnológicas o de investigación aplicada que en alguna manera favorezcan el desarrollo del país, la industria o la economía.

Motivo especial de este premio es despertar en la conciencia de nuestra sociedad el interés por la invención como fuente de desarrollo y como fomento de la industria mediante la divulgación de las patentes de invención españoles susceptibles de representar un perfeccionamiento capaz de mejorar, en cualquier medida, el nivel de vida o el progreso social.

El tema es completamente libre y únicamente podrán ser presentadas al premio las invenciones industrializables por medios técnicos.

La dotación de este premio es de 500.000 pesetas y podrán concurrir cuantos investigadores, inventores, centros de investigación, empresas industriales, equipos técnicos, etc., de nacionalidad española, sean autores de una invención o propietarios de una patente cuyas características cumplan los requisitos citados anteriormente.

El plazo de presentación de los trabajos finalizará el próximo día 31 de julio de 1986.

Cuantas personas estén interesadas en esta convocatoria pueden solicitar las bases en:

Fundación García Cabrerizo
Vitruvio, 23. 28006 Madrid.

PEDRO GARCIA EXPONE EN MADRID

La exposición del escultor en vidrio Pedro García en el Museo Nacional de Artes Decorativas, es una de las escasas ocasiones que la sociedad española tiene de contemplar a un artista de esta nueva generación que está luchando por desarrollar un estilo personal y una nueva concepción artística que se refleja en audaces esculturas estrechamente vinculadas a las demás artes plásticas.

Es conocido por los estudiosos y artistas del vidrio la gran difusión y reconocimiento mundial que este arte tiene. Pero a pesar de los esfuerzos que actualmente se están realizando en nuestro país, todavía es un arte en gran parte incomprendido y desconocido.

Pedro García es uno de los artistas que con la exhibición de sus obras en exposiciones internacionales (Francia, R.F.A.), ha contribuido a que este nuevo movimiento español sea reconocido y apreciado en el *New-Glass International*.

Pedro García, tiene una gran tradición vidriera. Comenzó a trabajar a los 14 años en el taller familiar y ya entonces empezó a interesarse por las propiedades del vidrio y observó que, aunque estable e inalterable, bajo la acción de causas externas sufre modificaciones notables.



Este es el momento en que Pedro emprende la tarea de recordarlo moldearlo, estirarlo y soplarlo.

Ensayo y disfruta coloreando *su vidrio*, incorporando óxidos metálicos hasta conseguir el punto de fusión oportuno y el matiz anhelado.

Pedro García considera adecuadas para realizar sus primeros ensayos las barras de vidrio estrechas que descomponen la luz (*Séneca: Cuestiones Naturales. Lib. 1*),

conocimientos que más tarde se harían realidad en su obra *Vibraciones*.

El vidrio se le presenta como un arte de brujería. Como un viejo alquimista, transforma la materia amorfa, rompe su estructura molecular y nos ofrece con diversas inclusiones óseas una interpretación moderna de un fósil del cuaternario.

Importantes son sus audaces esculturas a las que dentro de un esquematismo expresivo, el detalle les da un carácter figurativo. Estas piezas son las que requieren unas transformaciones radicales de los procedimientos tradicionales.

Pedro García, después de un laborioso período de experimentación con las diversas técnicas decorativas viables, nos presenta obras de arte en sí mismas, constituyendo una sutil transmutación en formas y ritmos donde se combina el placer estético del arte y la búsqueda de aplicaciones técnicas.

En sus ensayos y estudios preparatorios, hasta lograr su obra acabada, analiza y desarrolla los siguientes procesos: remordidos interiores para obtener efectos de cristalización blanca; esmerilado y mateado mediante ácidos y arena; armonías cromáticas, con la integración de colorantes y esmaltes, a baja temperatura de fusión (540°C), con un proceso de calentamiento hasta alcanzar una perfecta fusión color-vidrio; mediante la mufla a altas temperaturas modela la materia, coloreándola con productos químicos que alteran su apariencia externa; utiliza el soplete oxígeno-gas, para conseguir una rápida transformación del vidrio produciendo curvaturas y retorcidos; choques térmicos que comunican vibraciones internas, alterando el vidrio, llegando, según en qué casos, a su cristalización; finalmente, procede al montaje de la obra, según las particularidades técnicas empleadas en cada caso.

Es difícil resumir el *curriculum* de Pedro García en pocas palabras; sólo diremos que en casi toda la geografía española se han expuesto sus obras, así como en países, que cuentan con una gran tradición vidriera: Francia, Alemania y EE.UU.

Para regocijo de los entusiastas del vidrio, Pedro García, desafiando su fragilidad, lo trabaja como si del acero se tratara, con todos los riesgos que esto implica, y con sus esfuerzos está revalorizando un arte que tiene lenguaje propio de expresión.

S.E.P.R. AL ENCUENTRO DE SUS CLIENTES

En el marco de sus simposios europeos, el grupo S.E.P.R. ha organizado, el 19 de junio en Madrid y el 20 de junio en Barcelona, una Jornada de Información al mundo vidriero español.

El líder mundial de refractarios electrofundidos ha reunido en esta ocasión cerca de 100 representantes del mundo del vidrio nacional, para exponerles las técnicas, productos y soluciones propuestas por el grupo.

La Delegación S.E.P.T. estaba compuesta por los señores Bony, jefe de marketing (París), Castelló, jefe de ventas (España); Duval, jefe de ventas (París); Esnault,

adjunto del director de investigación en Le Pontet; Michel, jefe de productos feeders y accesorios de S.E.P.R. y Provins-Refractaires, y Segond, adjunto de dirección (París).

El programa de esta Jornada tuvo dos ejes principales, la mañana fue fundamentalmente consagrada a la exposición de las soluciones constructivas propuestas por S.E.P.R. para cada zona del horno.



La segunda parte de la Jornada fue reservada al estudio de problemas ligados a la calidad del vidrio y a los servicios ofrecidos por el grupo a sus clientes.

S.E.P.R., conocida anteriormente con el nombre de *Electro-Refractaire*, participa activamente desde 1929 en el desarrollo de los refractarios electrofundidos para el vidrio.

Gracias a los constantes intercambios mantenidos con los vidrieros y al Centro de Investigación de Le Pontet (Francia), en cabeza de la tecnología mundial en este campo, la gama de las soluciones propuestas evoluciona constantemente, para cubrir con eficacia las necesidades del mercado.

Desde 1985 S.E.P.R. ha vuelto a tomar varias actividades al inscribirse éstas en su línea básica (*Provins-Refractaires, Savoie Refractaires, Kerlane, Quartz et Silice*, constituye un elemento de diversificación y ha completado la entidad del Grupo S.E.P.R..

El conjunto constituye actualmente un grupo fuerte, de más de 3.300 personas y con una cifra de negocio cercana a los 2.000 millones de francos.

La producción de una gama completa de electrofundidos en las fábricas de Le Pontet y Mezzocorona, la calidad de los productos, su fiabilidad, así como la atención que se presta a los problemas de los fabricantes de vidrio, llevan al Grupo S.E.P.R. a una posición de líder mundial en el mercado de refractarios electrofundidos.

Para precisiones concernientes a estas «Jornadas de encuentro», organizadas en Madrid y Barcelona, o para cualquier otra información dirigirse a:

Sr. Castelló
SEIESA, S.A. (División Refracel)
Castellana, 77
28046 Madrid
Tlf.: 456 01 61 ext. 2733

LA TINAJA REVISTA TRIMESTRAL DE LA ESCUELA DE CERAMICA DE LA MONCLOA

El pasado mes de abril se presentó en el Centro de Exposiciones del Cuartel del Conde-Duque, esta revista trimestral de información cerámica, editada por la Escuela de Cerámica de la Moncloa y la Concejalía de Cultura del Ayuntamiento de Madrid.

La revista que tendrá carácter trimestral, está dirigida por Margarita Becerril, Directora de la Escuela de Cerámica y Presidenta de la Sección de Arte y Diseño de la SECV.

En momentos en que la cerámica industrial en sus diferentes vertientes (refractarios, pavimentos, sanitarios, porcelanas) se ve sometida a una considerable tensión para su adecuación a los nuevos procesos tecnológicos, y en que la sociedad se ve bombardeada por la publicidad y alcance de los materiales cerámicos avanzados, es de saludar todo tipo de iniciativas que permitan profundizar y dar a conocer la otra vertiente de los procesos cerámicos: sus posibilidades de creación artística y de forma de expresión cultural. Con toda la complejidad de una sociedad cambiante, el creciente interés por los procesos cerámicos generado en sectores importantes de la misma, debe tener medios de expresión propia que permitan orientar en términos de calidad, de rigor, esta actividad, a fin de evitar fenómenos tan penosos como la desnaturalización de amplios sectores de nuestra artesanía cerámica, o la trivialización de la cerámica como entretenimiento.

En su primer número *La Tinaja*, cubre un amplio temario. Examina en primer lugar las actividades desarrolladas en Finart y Cevider 86. Da cuenta de las iniciativas desarrolladas por las instituciones madrileñas para fomentar las actividades cerámicas. Se examina igualmente la creciente actividad de los colectivos ceramistas como Ceramistas de Madrid y Majadahonda. Se analiza también la obra de cinco novísimos de la cerámica; la leonesa Marisa Herrón; la valenciana Mercedes Sebastián; la malagueña Pilar Bandrés; la catalana Teresa Gironés y el madrileño Vicente Jarabo.

En un amplio reportaje Antonio Perla recoge una importante faceta de la actividad cerámica artístico-industrial en Madrid: las fachadas de recubrimientos cerámicos desarrolladas en el período comprendido en el último cuarto del siglo pasado y el primer tercio del presente. Destaca la confluencia de artistas como Zuloaga o

Velázquez Bosco o el propio Francisco Alcántara, fundador de la Escuela de Cerámica de Madrid, así como de personajes como Guijo Navarro, Juan Ruiz de Luna y Platón Páramo, cuya obra, justamente revalorizada en nuestros días, acoge gran número de antiguos comercios o edificios tan singulares como la Plaza de Toros de Las Ventas.

La revista incluye también una amplia entrevista con el ceramista Joan Manuel Llácer, así como una panorámica de la artesanía cerámica del norte de África.

La revista se cierra con un amplio noticiario de actividades relacionadas con el mundo de la cerámica.

Poner en evidencia considerables recursos técnicos que el creador ceramista utiliza en su obra, ayudar a tender puentes con los centros de investigación cerámica, permitiendo una fecundación mutua, son otros objetivos que esperamos pueda cumplir *La Tinaja*. En esta tarea contará con toda la amistad, la colaboración y el apoyo de la SECV.

ARTE CERAMICO NUEVA REVISTA DIVULGATIVA DE LA CERAMICA Y EL ESMALTE SOBRE METAL

Acaba de aparecer el primer número de esta revista, correspondiente a abril-junio de 1986.

Se trata de una publicación trimestral de contenido eminentemente artístico, dirigida por Xavier Otero y Luis Quirós y editada en Barcelona por Publicaciones Trama-Art, con una magnífica presentación a todo color.

Este primer número está dedicado a artistas de estilos y trayectorias tan diferentes en su labor creadora, como los ceramistas Joan Cots, Emili Sempere y Josep Serra, y los esmaltadores Andreu Vilasis y Luchi Cabrera.

Desde las páginas de este Boletín deseamos expresar a la nueva revista *Arte Cerámico* nuestra más sincera felicitación, a la vez que hacemos votos por una brillante labor divulgativa y por una dilatada vida editorial llena de éxitos.

Las personas interesadas en esta revista pueden dirigirse a:

Publicaciones Trama-Art
Fontanella, 18 - 2.^o - 2.^a
E-08010 Barcelona

Nuevos productos y procesos

NUEVO HORNO DE COMBUSTION DE CARBON CON TUBOS CERAMICOS

La compañía Eibis ha desarrollado un horno de combustión de carbón de lecho simple que permite, mediante un sistema modular, alcanzar una potencia de hasta 5MW, quemando carbones sin tratar, de baja calidad. El coste es de aproximadamente 50000 £ por MW para una instalación radicada en Gran Bretaña.

El proceso significa una notable innovación respecto a los sistemas de calentamiento indirecto. En la planta un lecho fluidizado de carbón incandescente rodea una serie, de tubos de CSi, mientras que otra serie de tubos se colocan a la salida de humos. El aire que circula en paralelo entre ambos dispositivos sale a una temperatura de 250°C. Cuando ambas series de tubos se colocan en serie el volumen de aire calentado se reduce, pero puede alcanzar una temperatura de 700°C.

HERRAMIENTAS DIGITALES PARA MEDIR QUE PROCESAN Y REGISTRAN INFORMACION

Las herramientas medidoras «Digimatic» emplean microprocesadores, exhibidores digitales y registradores incorporados. Estos procesadores programables suministran datos estadísticos, los procesan, y, si se desea, los transmiten a través de una unidad multiplexadora de tres canales a una computadora central mediante un cable «RS-232C». Las herramientas para medir incluyen micrómetros, calibres, probadores de fuerza, calibres de altura, indicadores digitales y calibres lineales.

Mitutoyo Mfg. Co., Ltd., Japón

UTILIZACION DE PLASMAS PARA EL TRATAMIENTO DE SUPERFICIES

Las técnicas de limpieza y tratamiento de superficies adquieren cada vez mayor importancia en campos tan variados como el espacio, la sanidad, la microelectrónica o los plásticos.

En todos los casos se requieren superficies adecuadas, es decir, exentas de materiales indeseables, para optimizar las características de un producto o de un proceso.

La tecnología de plasma no necesita infraestructura importante y evita todos los problemas secundarios provocados por los residuos de los tratamientos realizados por vía húmeda.

La firma *Electrotech* ha desarrollado un nuevo equipo, el PF340, de pulverización inversa para el tratamiento y grabado de materiales tales como cobre, oro, níquel, elementos III-IV, cuarzo, etc.

Para mayor información:

ETA Electrotech
6, allée Mozart
F-93270 Sevran
Télex 240735

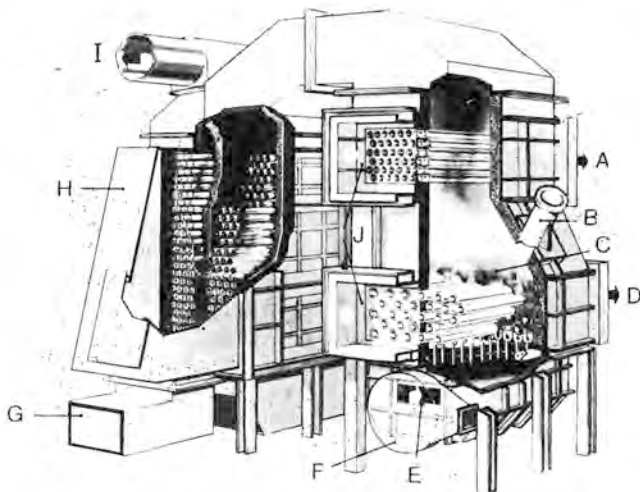
COMPUTADORA QUE CONTROLA EQUIPOS DE ADSORCION

El «Autosorb-1» es un instrumento de adsorción física controlado por computadora que automáticamente registra datos exactos de equilibrio de adsorción y desorción. Estos datos son luego usados para preparar informes con computadora sobre isoterma de adsorción y desorción, volumen de poros, áreas de superficies, radio promedio de poros, etc. El sistema «Autosorb-1» completo se compone de una estación de análisis, microcomputadora, exhibidor, teclado alfanumérico, impresor y registrador de gráficas, y presenta todos los datos en forma de un «informe final». Las aplicaciones incluyen su uso con catalizadores, cerámica, absorbentes, rellenos y muchos otros materiales.

Quantachrome Corp. EE.UU.

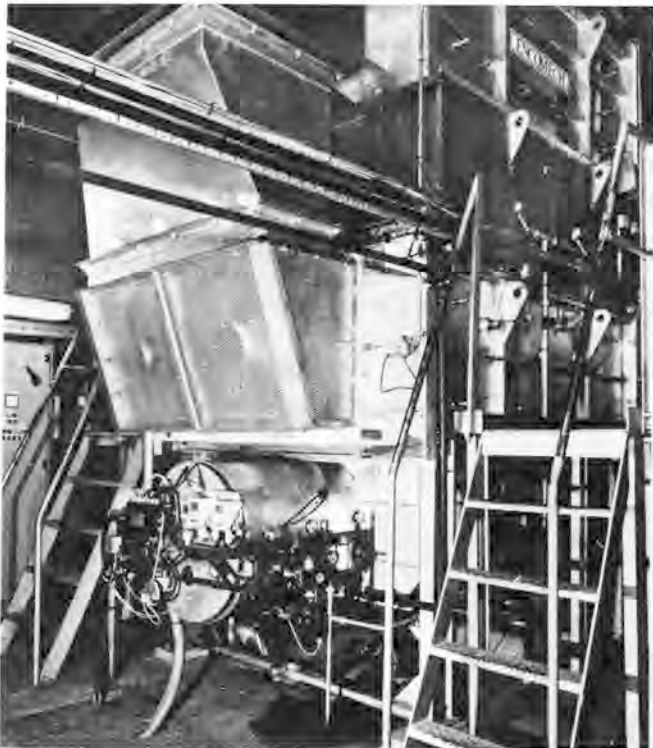
VIDRIO ULTRALIGERO

La PPG está produciendo un vidrio ultraligero para helicópteros que representa una disminución de cinco kilos por pieza, algo así como un 40% menos que los que



Los productos de combustión, incluyendo las cenizas, se separan mediante ciclones de alta eficiencia, descargándose en un recipiente cerrado. La eficiencia total de la planta es del 85%. La inclusión de cambiadores de calor, con tubos de vidrio, permite alcanzar una eficiencia del 100%.

La unidad es compacta y el encendido y control, automáticos. La marcha de régimen se alcanza en 90 min cuando se parte de temperatura fría y en 45 cuando es templada.



Aunque pueden tratarse carbones de baja calidad, con contenidos de cenizas de hasta el 40%, los humos están muy por debajo de los niveles de contaminación aceptados, sin que se produzcan óxidos de nitrógeno. El ruido producido por la planta es inferior a 51 dBA.

Información:

Peabody Encomech Limited
Brenchley House, 123-135 Week Street
Maidstone, Kent
England ME14 1RF

se venían utilizando hasta ahora. Está formado por un vidrio templado entre dos capas de plástico de poliuretano, producido por la propia PPG. El espesor total es de 3,8 mm y el vidrio puede ser calentado eléctricamente para descongelar parabrisas, por ejemplo. El nuevo producto lo está utilizando con éxito la fábrica de helicópteros Agusta, en su modelo A-129.

REGISTRADOR CIRCULAR

El registrador de gráfica circular P105M registra fácilmente programas para aceptar termopares de bajo nivel y señales de detectores de temperatura por resistencia además de los registros estándares de mA y V. Con una exactitud de un 1% a plena escala, el registrador, según se afirma, es un reemplazo ideal y superior de registradores capilares. La unidad puede totalizar flujos, aceptar cierres de contacto de baja frecuencia y es apropiada, según el fabricante, para usar con todos los tipos de flujómetros, incluso medidores de turbina y de desplazamiento positivo. Boquillas especiales hacen posible que se le pueda instalar en agujeros ya existentes para registradores.

Kent Process Control Inc., EE.UU.

SWISSAIR ADOPTA FRESADO CON DIAMANTE EN SUS VENTANILLAS

Swissair Technik, encargada del mantenimiento de los aviones de las líneas aéreas *Swissair*, ha conseguido una reducción de tiempo de ciclo del 80% al substituir las almohadillas abrasivas de lijado para sus ventanillas por la técnica del fresado con diamante.

La empresa ha desarrollado un cabezal de fresado junto con el fabricante suizo de herramientas de precisión

Wirz Diamonds AG. El cabezal, de 400 mm. de diámetro, lleva 4 herramientas de corte basadas en diamantes naturales conformados de *De Beers*, de calidad próxima a gema, usándolo junto con una máquina de taladro/fresado de husillo vertical. La máquina, de mesa rotativa, está equipada para la sujeción por vacío de 6 piezas acrílicas de ventanilla de cabina de los aviones *Swissair*.

Originalmente, la eliminación inicial de material para pulir la superficie de las ventanillas, se llevaba a cabo con lijadoras orbitales equipadas con almohadillas de abrasivo convencional basto, teniendo que efectuar una pulimentación adicional de acabado de 45 minutos. El nuevo procedimiento significa que, tras 4 minutos y medio de fresado con diamantes, sólo tienen que llevarse a cabo dos operaciones de esmerilado fino y una de pulido, sumando en total 8-9 minutos.

Otra ventaja suplementaria es el incremento de vida útil de las ventanillas. El mayor nivel de precisión del mecanizado permite que éste se efectúe de 2 a 3 veces, en comparación con una sola vez o a lo sumo dos, cuando se usaban equipos convencionales.

El cabezal de fresado con diamante utiliza dos útiles de corte para el mecanizado basto y dos para la operación de acabado, refrigerados y lubricados por una emulsión al 4% de Castrol Lyntilo R en agua. Los dos pares de herramientas están desplazados en el plano vertical de manera que permita efectuar las operaciones de mecanizado basto y de acabado en un proceso continuo, de pasada única. El cabezal funciona a 900 r.p.m. y el avance de las herramientas de corte es de 0,80 mm por revolución. La eliminación de materia es de 1 mm durante el desbaste y de cerca de 0,08 mm en el acabado.

La duración de estas herramientas entre afilados es de 400 a 600 ventanillas. Las ventajas económicas del procedimiento son obvias. Una operación de reacondicionamiento con fresado, usando estas herramientas de diamante, representa un gasto de 100 francos suizos, un 20% del coste de substitución de la ventanilla.

Información económica

INDUSTRIA CERAMICA: SEÑAL DE PELIGRO

Las señales de «peligro» se han encendido entre los casi 1.000 industriales que existen en España dedicados a la fabricación de productos cerámicos para usos y aplicaciones industriales (azulejos, sanitarios, refractarios, etcétera), ante los efectos que en este sector de la producción puede tener la incorporación de España a la CEE.

Desde un «status» de alta protección arancelaria como el que ahora existe, tanto frente a la CEE como frente a países terceros, la industria cerámica va a pasar a un arancel cero en siete años frente a la CEE y también frente a los mayores productores y competidores mundiales, incluidos todos en régimen de preferencias generalizadas ante países CEE.

Las empresas vinculadas a la elaboración y comercialización de productos cerámicos con usos industriales y sus accesorios superan ligeramente las 1.000 en toda España, dan empleo directo a algo más de 50.000 perso-

nas, facturan en torno a los 165.000 millones de pesetas y exportan del orden de 55.000 millones.

La única alternativa de futuro existente para estas empresas, según los estamentos empresariales consultados, pasa por la aplicación de tecnologías punta a la producción de cerámica industrial: horno de cocción rápida, diseño por láser para la producción seriada, etcétera.

Con la incorporación de España a la CEE el futuro de estas industrias se complica notablemente, ya que si bien es cierto que la caída de barreras arancelarias abaratará los costes de materias primas y de buena parte de la maquinaria —de importación italiana—, la mejora obtenida traducida a pesetas será mínima, y desde luego por ahí no se compensará la pérdida de competitividad, según manifestaciones recogidas en fuentes solventes de la Asociación Ceramista (ASCER).

Respecto a países de la CEE, la protección arancelaria vigente hasta el inicio del desarme osciló del 10,5 al

15,7%, y frente a países terceros tal protección fluctuó desde el 17 a casi el 21%. Por el contrario, para vender cerámica industrial española en la CEE —gracias al acuerdo preferencial de 1970— la carga arancelaria que tenía que pagar la industria española oscilaba según productos del 3,5 a menos del 5%.

Frente a países miembros de la CEE, el desarme arancelario en siete años va a permitir al competidor italiano y alemán, que son los principales fabricantes de la Comunidad, tener mayor facilidad de penetración comercial en España, respecto a la que podrá obtener el industrial nacional para conquistar mercados en la CEE, según indican fuentes oficiales de la patronal azulejera española. «Pero el principal problema puede venirnos de los llamados países terceros, con los que no podemos competir en precios y que nos están alcanzando en cantidad, diversidad y algo menos en calidad de producto».

Brasil y Méjico en Latinoamérica; Corea del Sur, Tailandia y Filipinas, en Extremo Oriente, y Yugoslavia y Checoslovaquia, en la Europa oriental, son los principales productores mundiales de cerámica industrial en sus diferentes manifestaciones y especialidades. Prácticamente todos disfrutaban de sistema de «preferencias generalizadas», lo que a efectos arancelarios significa arancel cero en la práctica.—

Salvador Martínez (Valencia)
De «Cinco Días» (15-3-86)

LAS EMPRESAS DE ENVASES DE VIDRIO FACTURARON 52.596 MILLONES EN 1985

Las siete empresas productoras de envases de vidrio, agrupadas en la Asociación de Empresas de Fabricación Automática de Envases de Vidrio (ANFEVI), alcanzaron una facturación global en el pasado ejercicio de 52.596 millones de pesetas, lo que representó un incremento superior al 15% respecto a los 45.581 millones del ejercicio anterior. La producción alcanzada en el pasado año, cifrada en 1.152.000 toneladas, sitúa a España en el quinto lugar comunitario.

Para Manuel Varela, presidente de ANFEVI, una de las claves de este crecimiento «la constituye el fuerte proceso inversor que están llevando a cabo las empresas en los últimos años». Giralt Laporta, Vicasa, Vidrala, Vidrieras Canarias, Vidriera Leonesa, Vidriería Rovira y Vidriería Vilella, que agrupan 12 plantas con una plantilla conjunta de 6.500 trabajadores, han invertido en este proceso una media de 4.000 millones de pesetas por año desde 1982.

De «El País»

SIV EMPEZO LAS OBRAS EN SAGUNTO

La *Societa Italiana di Vetro* (SIV) hizo entrega al grupo *Intesca-Dragados* de la parcela en Sagunto (Valencia) para la construcción de la factoría de vidrio plano que la multinacional estatal italiana va a poner en marcha en el Mediterráneo español. Paralelamente a esto, el «holding» público italiano EMI suscribía la garantía o aval por 90 millones de pesetas que el Gobierno autonómico valenciano había depositado sobre parte del capital social de *Sivesa* (filial de la SIV para España).

La contrata de la factoría SIV en España representa una inversión, sólo en obras, de unos 2.000 millones de pesetas, y de cerca de 2.500 millones en maquinaria y equipos. La parte fundamental de esta inversión se la ha llevado el grupo *Intesca-Dragados* (Banco Central), «lo cual es motivo de satisfacción y tranquilidad para nosotros», declaraba Luigi Bracco, responsable de la SIV para España.

Según informaban estas fuentes, en el contrato suscrito por *Intesca-Dragados* hay cláusulas de penalización si no se cumplen calendario o especificaciones.

Según el citado calendario, «en noviembre de este año deberá estar finalizada la nave industrial y toda la infraestructura civil; en diciembre nos tendrán que entregar el edificio de oficinas; para enero de 1987 estarán los almacenes y el edificio de servicio generales, y para febrero deberán entregar el proyecto global.

Los hornos de moldeado de vidrio serán adjudicados, por un total estimado en 550 millones de pesetas, a la compañía Selas, que trabaja con patente norteamericana y es proveedora habitual de SIV. Los equipos de la línea de corte y tallado de vidrio los montará el grupo italiano *Bottero*, también proveedor habitual de SIV, por un montante estimado por debajo de los 300 millones.

S. Martínez (Valencia)
De «Cinco Días» (16-4-86)

LA INDUSTRIA DE TEJAS Y LADRILLOS

El sector de tejas y ladrillos de arcilla cocida, como el resto de las industrias auxiliares de la construcción, sigue con bastante fidelidad la situación que en cada momento afecta a la edificación.

Durante los diez últimos años la actividad constructora ha sido regresiva, por lo que la fabricación de materiales cerámicos también lo ha sido.

Desde la segunda mitad del año 85 parece que se ha producido una inflexión en esta tendencia, lo que ha producido un alivio coyuntural en la grave crisis que afecta a este sector industrial.

El subsector de materiales de arcilla cocida (tejas, ladrillos y piezas para forjados) está compuesto en la actualidad por 650 industriales aproximadamente, con un número de trabajadores alrededor de 16.000.

La distribución geográfica de las empresas es relativamente uniforme, siendo todas ellas de tamaño medio y pequeño.

El nivel tecnológico de las industrias es equiparable al europeo en 150 empresas que producen más del 50 por 100 del total, quedando las 500 restantes con un equipamiento productivo obsoleto.

La disminución de la producción ha sido progresiva desde 1977, año de mayor volumen de fabricación, como consecuencia de la puesta en funcionamiento de las instalaciones iniciadas durante los años 74, 75 y 76, todas ellas necesarias para cubrir la demanda producida en aquellos años y ante la creencia de que la incipiente crisis sería pasajera.

El constante exceso de oferta sobre demanda viene produciendo un desequilibrio continuo, a pesar del forzoso reajuste de la producción, número de empresas y trabajadores.

Las consecuencias de dicho desequilibrio en un sector tan atomizado se resumen en las siguientes: imposibilidad de repercutir en los precios de venta los importantes incrementos del coste de producción, especialmente energía y mano de obra; descapitalización de las empresas y envejecimiento de las instalaciones ante la dificultad de inversión para modernizarlas, y reducción de precios por motivos de supervivencia, a costa de disminuir la calidad de los productos fabricados. Calidad regulada por la normativa, pero no exigida por la mayor parte de los constructores a los que tan sólo importa el precio del material.

Hay que destacar que esta reconversión caótica no actúa de forma selectiva sobre las pequeñas y antiguas industrias de dudosa rentabilidad, lo que produciría una modernización conveniente, ya que debido a esta economía sumergida, se han producido cierres de modernas instalaciones, incapaces de competir en esta situación soportando la amortización de las grandes inversiones realizadas para conseguir su actualización tecnológica.

Las posibilidades de exportación de estos productos son muy limitadas, por la repercusión económica del transporte, al ser materiales pesados y de bajo precio.

Los dos países vecinos Portugal y Francia no constituyen mercados potenciales, ya que el primero, debido a su mano de obra considerablemente más económica consigue un precio mucho más competitivo que el nacional, por lo que se espera una dura competencia especialmente en tejas. Por lo que respecta a Francia, con importantes instalaciones cerca de la frontera, difícilmente puede competir en condiciones normales, ya que sus costos de producción son superiores a los nacionales, no obstante dada la coyuntura actual, en la que el precio del fuel-oil en el país vecino se ha reducido considerablemente, situándose un 35 por 100 por debajo del español, puede encontrarse con precios muy competitivos especialmente en tejas.

En cuanto a estructura, hay que tener en cuenta la ordenación del sector de modo que se evite la competencia desleal de las empresas sumergidas, la adopción de medidas que permitan mayor flexibilidad del mercado de trabajo, el equiparamiento de ventajas para las empresas existentes frente a las de nueva creación.

En cuanto al mercado, la exigencia de la calidad mínima por parte de los constructores y usuarios establecida en la normativa vigente y utilizar la relación calidad/precio en la elección del material.

En cuanto a la incidencia en la CEE, no introducir diferencias y limitaciones que encarezcan los costos de producción (combustible y condiciones laborales).

Ricardo Fombella Guillén
De «Actualidad Empresarial» (2-6-86)

RECONVERSION INDUSTRIAL DEL SECTOR DE ACEROS ESPECIALES EN ESPAÑA. CONSTITUCION DE ACENOR, S.A.

La empresa Acenor, S.A. ha sido creada en el año 1985 como resultado de los planes de reconversión industrial del sector de aceros especiales en España.

Acenor, S.A., como grupo industrial, incorpora las siguientes Empresas españolas, fabricantes todas ellas de aceros especiales y que en su conjunto supone más del 60% de la capacidad de aceros especiales instalada en España: S.A. Echevarría, (Heva) planta de Basauri; Forjas Alavesas, S.A. (Foral) planta de Vitoria; Aceros de Llodio, S.A. (Llodio) planta de Llodio; Aceros y Fundiciones del Norte Pedro Orbeagozo, S.A. (Orbestahl) planta de Hernani.

Acenor, S.A. ha organizado un moderno dispositivo comercial creado sobre las estructuras y medios comerciales y humanos de las que cada planta productiva disponía para su servicio, adaptándolas a las nuevas necesidades del mercado y pensando en la próxima integración en la CEE.

En el plano industrial, Acenor, S.A. ha comenzado ya un ambicioso plan de inversiones a corto plazo, que dotará a sus plantas de la más moderna tecnología de fabricación de aceros especiales.

Durante el período 85/87, se irán poniendo a punto, en las cuatro plantas de Acenor, S.A. una serie de mejoras en las instalaciones productivas que básicamente supondrán la posibilidad de disponer de la más moderna tecnología de fabricación de acero especial.

Este plan de modernización ha supuesto una inversión del orden de 10.000 m. de pesetas, y se ha concretado principalmente en:

- Mejora en la utilización y rendimiento del horno eléctrico.
- Afino secundario en cuchara.
- Nuevas líneas de colada continua.
- Mejoras en los trenes de laminación.
- Nuevas líneas de tratamientos, acabados y control final de calidad.

Con estas mejoras, Acenor, S.A., pretende presentar en el mercado un acero especial de óptima calidad y acorde con las especificaciones y demandas más severas.

Además, las plantas productivas se han especializado racionalmente de acuerdo con sus medios y plan de inversiones y, de una forma general, puede decirse que éstos son los productos base o especializados de cada empresa:

- Planta de Llodio: secciones gruesas
- Planta de Basauri: secciones medias
- Planta de Vitoria: alambrón e instalaciones flexibles
- Planta de Hernani: llantas de suspensión y redondo de muelles.

FORD INTRODUCE UNA LINEA DE VIDRIO RESIDENCIAL DE BAJA EMISIVIDAD

La Ford Motor Glass Division espera obtener buenos resultados con su vidrio especialmente tratado, que disminuirá drásticamente según sus fabricantes los gastos de calefacción y acondicionamiento de aire en las casas. Según el Director General de la División, Dean E. Siddall, que considera que su nuevo sistema de tratamiento es muy importante dentro de la tecnología vidriera desde la invención del float, el año 1989, el 25% del vidrio residencial que se instale en EE.UU., será vidrio con bajo coeficiente de emisividad.

CALENDARIO

1986 Junio, 30- julio, 4	Baden-Baden (Alemania, R.F.)	Carbón-86. Conferencia internacional sobre carbón.	Prof. Dr. H.P. Broehm. Institut für Anorganische Chemie. Universität München, D-8000 München (Alemania, R.F.).
Julio, 6-11	Kütahya (Turkey)	1.º Congreso internacional sobre cerámica y azulejos turcos.	VIP Tourism Pirinccioglu Inc. Cumhuriyet Cad. N.º: 269/2 Harbyte. Istanbul-Turkey.
Julio, 7-11	Düsseldorf (Alemania, R.F.)	PM'86 Conferencia y exposición sobre metalurgia en polvo.	Fachverband Pulvermetallurgie. Postfach 921 D-5800 Hagen 1 (Alemania, R.F.).
Julio, 9-12	Dallas (EE.UU.)	Exposición internacional sobre artesanía del vidrio.	Glass Graft Expo, P.O. Box 9193, Naples FL 33941 (EE.UU.).
Julio, 16-17	Milwaukee (EE.UU.)	El mundo de las ventanas.	Interglassmetal Corp., 310. Madison Av. New York, N.Y. 10017 (EE.UU.).
Julio, 21-23	Montreal (Canadá)	2.º Simposio internacional sobre ensayos no destructivos de materiales.	Institut de Genie des Materiaux, 75 boulevard de Morard de Mortagne, Boucherville, Quebec (Canadá) J4B 6Y4.
Julio, 28-31	Berkeley (EE.UU.)	Microestructura de los materiales cerámicos 86.	Department of Materials Science and Mineral Engineering, University of California, Berkeley CA 94720 (EE.UU.).
Agosto, 4-6	Alfred, N.Y. (EE.UU.)	Conferencia sobre fractografía de vidrio y de cerámica.	Fractography of Glasses and Ceramics, NYS College of Ceramics, Alfred University, Alfred NY 14802 (EE.UU.).
Agosto, 18-22	Ottawa (Canadá)	7.ª Conferencia internacional sobre la reacción álcali-granulado.	L. Forget. 7.ª Conference International sur la reaction alcali-granulat. Conseil National de Recherches du Canada. Ottawa (Canadá). K1A 0R6.
Agosto, 26-28	Praga (Checoslovaquia)	VII Conferencia sobre fusión eléctrica del vidrio.	Mrs. M. Brotansková. House of Technology CSVTS. Velešlavinova 14. 40011 Usti n.L (Checoslovaquia).
Agosto, 27-29	Melbourne (Australia)	Austceram. Una nueva era cerámica.	Dr. J. Drennan. CSIRO División of Materials Science Locked Bag. 33. Clayton, Victoria. 3168 (Australia).

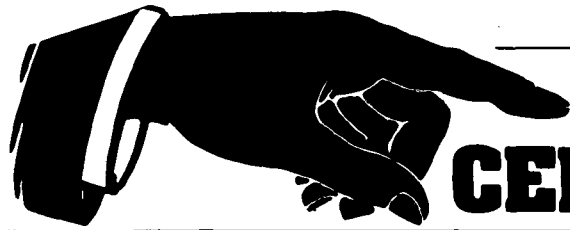
Septiembre, 8-12	El Cabo (Africa del Sur)	Congreso sobre residuos radiactivos.	The Radwaste Conference, 2100 B. Nucor, Private Bag X256. Pretoria (Africa del Sur).
Septiembre, 9-11	Tokio (Japón)	Zirconia'86. 3. ^{er} Congreso internacional sobre ciencia y tecnología de la circona.	The Australian Ceramic Society, Department of Ceramic Engineering, The University of New South Wales, P.O. Box 1 Kensington, NSW 203 (Australia).
Septiembre, 21-26	Tokio (Japón)	3. ^{er} Congreso mundial de ingeniería química.	Society of Chemical Engineers. Kyoritsu Bldg, 6-19. Kohinata, 4. Bunkyo-Ku. Tokio (Japón).
Septiembre, 21-25	París (Francia)	14. ^o Simposio internacional sobre cromatografía.	G.A.M.S., 88 boulevard Malesherbes, 75008 París (Francia).
Septiembre, 22-24	Crystal-City (EE.UU.)	23. ^o Seminario anual y exposición técnica de la Sociedad de Decoradores de Vidrio y Cerámica.	Society of Glass and Ceramic Decorators, 207 Grant Street, Port Jefferson, N.Y. 11777 (EE.UU.).
Septiembre, 22-26	Santiago de Compostela (España)	XXI Reunión bienal de la Real Sociedad Española de Química.	XXI Reunión bienal. Facultad de Química. Santiago de Compostela (España).
Septiembre, 22-26	Reims (Francia)	AVIRES 86. Tratamientos de superficies.	Société Francaise du Vide, 19 rue du Renard F-75004 París (Francia).
Septiembre, 22-27	Soverato (Italia)	Reunión internacional de trabajo sobre propiedades de materiales cerámicos y su medida.	C.M. Man. Dipartimento di Chimica Fisica ed Elettrochimica. Via C. Golgi 19, I-20133 Milano.
Septiembre, 24-27	Düsseldorf (Alemania, R.F.)	Glass'86.	Düsseldorfer Messgesellschaft mbH, Zentralbereich Inlandsmessen, Postfach, 320203 D-4999 Düsseldorf (Alemania, R.F.).
Septiembre, 25-26	Bad Nauheim (Alemania, R.F.)	Conferencia europea sobre tratamientos de materiales con Laser.	Deutsche Gesellschaft für Metallkunde, Adenauerallee 21, D-6370 Oberursel.
Septiembre, 30 Octubre, 5	Rimini (Italia)	Tecnargilla. 11. ^o Salón internacional de la técnica y de la maquinaria para la industria cerámica y ladrillera.	Ente Autónomo Fiera di Rimini, Via della Fiera 52 I-47037 Rimini (Italia).
Octubre, 7-9	Tokio (Japón)	4. ^a Conferencia sobre captadores de fibras ópticas.	OITDA, 20 Mari Building, 7-4, Mishi-Shimbashi 2-chome, Minatu-Ku, Tokio 105 (Japón).
Octubre, 7-9	Bagdad (Iraq)	Simposio sobre el uso de plantas vegetales y sus fibras como reforzantes de materiales de construcción.	Dr. M.A. Samarai, National Centre for Construction Labs. Tell Mohammad, Mousa Bin Nesser Sq., Bagdad (Iraq).

Octubre, 8-10	Barcelona (España)	5.º Coloquio internacional de la Sección de Protección de Máquinas de la AISS.	Palacio de Congresos, Avda. Reina M.ª Cristina, s/n. E-08004 Barcelona.
Octubre, 9-10	Aquisgrán (Alemania, R.F.)	29.º Coloquio internacional de refractarios. Materiales refractarios para colada continua.	Institut für Gesteinhüttenkunde der RWTH Aachen, Mauerstr, 5. D-5100 Aachen.
Octubre, 9-19	Zaragoza (España)	8.ª Conferencia nacional de medicina, higiene y seguridad en el trabajo.	Institución Feria Oficial y Nacional de Muestras. Apartado 108.E-50080 Zaragoza.
Octubre, 9-19	Zaragoza (España)	6.ª Conferencia nacional sobre planificación, y ahorro y alternativas energéticas.	Institución Feria Oficial y Nacional de Muestras. Apartado 108.E-50080 Zaragoza.
Octubre, 27-31	Baltimore (EE.UU.)	10.º Congreso internacional sobre vacío. 6.ª Conferencia internacional sobre superficies de sólidos. 33.º Simposio nacional de la Sociedad Americana de Vacío.	American Vacuum Society, 335 East 45th Street, New York, N.Y. 10017 (EE.UU.).
Octubre, 29-31	Berlín (Alemania, R.F.)	5.º Congreso internacional sobre reciclaje.	RCS-Recycling, Rhumeweg 14. D-1000 Berlin 37 (Alemania, R.F.).
Octubre, 30-31	Murano (Italia)	Jornadas técnicas sobre la revalorización de vidrio.	Unión Scientifique Continentale du Verre, Boulevard de Fontaine, 10 B-6000 Charleroi (Bélgica).
Noviembre, 11-14	Birmingham (Gran Bretaña)	Barclays Techmart 86'. Exposición sobre transferencia de tecnología.	National Exhibition Centre Ltd. Birmingham B40 1PY (Gran Bretaña).
Noviembre, 18-20	Teddington (Gran Bretaña)	4.ª Conferencia internacional sobre análisis cuantitativo de superficies, técnicas y aplicaciones.	División of Materials, National Physical laboratory, Teddington, Middlesex (Gran Bretaña).
Noviembre, 18-22	Lyon (Francia)	Expotherm. Salón internacional de las técnicas de la energía.	Société d'Exploitation du Parc des Expositions de Lyon, B.P. 87, 69683 Chassien Cedex (Francia)
Diciembre, 1-6	Boston, Massachusetts (EE.UU.)	Reunión de la Sociedad de Investigación Materiales	Materials Research Souety Headquarters 9800 Mc Knight Road, Suite Pittsburg, PA 15237 (EE.UU.)
Diciembre, 2-3	Grenoble (Francia)	Metrología 86. Jornadas internacionales sobre la caracterización dimensional de estructuras en capas delgadas.	Société Française du Vide. 19, rue du Renard, F-75004 Paris (Francia).
Diciembre, 2-5	Burdeos (Francia)	6.º Simposio europeo sobre ciencia de materiales en microgravedad.	Laboratoire de Chimie du Solides du CNRS 351 cours de la Liberati on, 33405 Talence Cedex (Francia).

Diciembre, 4-5	Grenoble (Francia)	Jornadas sobre grabado en seco.	Société Française du Vide, 19 rue du Renard, F-75004 París (Francia).
Diciembre, 9-12	Nueva Delhi (India)	Seminario internacional sobre cemento y materiales para la construcción.	National Council for Cement and Building Materials. M-10 South Extension, Part II, Ring Road. New Delhi 110049 (India).
Diciembre, 15-19	Londres (Gran Bretaña)	Ingeniería con materiales cerámicos.	The Institut of Ceramics Shelton House, Stoke Road, Shelton, Stoke-on Trent ST 4 2DR (Gran Bretaña).
1987			
Enero, 11-16		Fisicoquímica y tecnología de superficies.	Société Francaise du Vide, 19 rue du Renard. F-75004 París (Francia).
Enero, 26-29	Monterrey (EE.UU.)	4.º Simposio internacional sobre vidrios de halogenuros.	4th International Halide Glass Symposium, Hughes Research Laboratories. 66, Optical Circuits Department, Malibu. CA 90265 (EE.UU.).
Febrero, 17-19	Cincinnati, Ohio (EE.UU.)	Cerámica avanzada '87.	Society of Manufacturing Engineers, One SME Drive P.O. Box 930, Dearborn, Michigan 48121 (EE.UU.).
Marzo	Bilbao (España)	Feria internacional monográfica de la industria eléctrica, electrónica, automatización, alumbrado e informática industrial.	Feria Internacional de Bilbao. Apartado 468. E-48080 Bilbao.
Marzo, 9-13	Estrasburgo (Francia)	Tendencias y nuevas aplicaciones en películas delgadas.	Société Francaise du Vide, 19 rue du Renard, F-75004 París (Francia).
Marzo, 24-26	Sussois (Francia)	Reunión europea sobre metales refractarios y siliciuros.	Société Francaise du Vide, 19 rue du Renard, F-75004 París (Francia).
Abril, 27-Mayo, 1	Atlanta, Georgia (EE.UU.)	Conferencia internacional Katharine y Bryant Mather sobre durabilidad del cemento.	G. Sam Wong. U.S. Army Engineer Waterwaus Experiment Station, P.O. Box 631, Vicksburg, MS 39180 (EE.UU.).
Junio	Antibes (Francia)	El grabado en seco y el depósito por plasma en microelectrónica.	Société Française du Vide, 19 rue du Renard, F-75004 París (Francia).
Julio, 6-10	Kyoto (Japón)	VI Conferencia internacional sobre física de sólidos no cristalinos.	Prof. S. Sakka, Institut for Chemical Research, Kyoto University, Uji, Kyoto-Fu 611 (Japón).
Julio, 13-15	Kyoto (Japón)	4.ª Conferencia internacional sobre vidrios y materiales vitrocerámicos a partir de geles.	Prof. S. Sakka, Institut for Chemical Research, Kyoto University, Uji, Kyoto-Fu 611 (Japón).

Septiembre	Sevilla (España)	Euroclay'87 (6. ^a reunión de los Grupos Europeos de Arcillas).	Prof. E. Galán, Dpto. de Geología, Facultad de Química, Apdo. 553. E-41071 Sevilla.
Septiembre, 7-9	Canterbury (Gran Bretaña)	Conferencia internacional sobre ciencia cerámica.	Mrs. S.C. Buchanan, Secretary, Science of Ceramics 14, Shelton House, Stoke Road, Shelton, Stoke-on-Trent, ST4 2DR, Staffordshire (Gran Bretaña).
Septiembre, 7-11	París (Francia)	Euroanálisis VI. Congreso europeo de química analítica.	G.A.M.S. 88, boulevard Maiesherbes, 75008 París (Francia).
Septiembre, 7-11	París (Francia)	1. ^{er} Congreso internacional sobre ciencia de materiales en la ingeniería de materiales de construcción.	AFREM 12, rue Brancion, 75737 París Cedex 15 (Francia).
Septiembre, 13-18	Versalles (Francia)	SIMS 6 Espectrometría de masas de iones secundarios.	Société Française du Vide, 19 rue du Renard F-75004 París (Francia).
Septiembre, 13-18	Hamburgo (Alemania, R.F.)	ISES. Congreso solar mundial y exposición solar internacional.	ISES. Solar Weltkongress 1987 e. V. Am Weiher 23. D-2000 Hamburg 20.
Septiembre, 21-15	Stoke-on-Trent (Gran Bretaña)	Interceramex 87.	Interceramex 97. P.O. Box 107, Broadstone, Dorset BH 18 8 I.Q (Gran Bretaña).
Septiembre, 28 Octubre, 2	Lausana (Suiza)	3. ^{er} Congreso internacional sobre ahorro de energía en la construcción.	ICBEM'87, EPFL-LESO Bldg. CH-1015 Lausana (Suiza).
Octubre, 8-18	Zaragoza (España)	9. ^a Conferencia nacional de medicina, higiene y seguridad en el trabajo.	Institución FERIA Oficial y Nacional de Muestras. Apartado 10, E-5080 Zaragoza.
Octubre, 8-18	Zaragoza (España)	7. ^a Conferencia sobre planificación, ahorro y alternativas energéticas.	Institución FERIA Oficial y Nacional de Muestras. Apartado 108 E-5080 Zaragoza.
Octubre, 15-17	Atlanta (EE.UU.)	Interglassmetal'87	Dame Associates, Inc. 51 Church St. Boston MA 02116 (EE.UU.)
Noviembre, 8-13	Barcelona (España)	Euro/surfas 87.	Feria de Barcelona. Avda. Reina M. ^a Cristina. E-08004 Barcelona.
Noviembre, 8-13	Barcelona (España)	Equiplast 87.	Feria de Barcelona. Avda. Reina M. ^a Cristina. E-08004 Barcelona.
Noviembre, 8-13	Barcelona (España)	Expoquímica 87.	Feria de Barcelona. Avda. Reina M. ^a Cristina. E-08004 Barcelona.

Noviembre, 10-14	Zaragoza (España)	2.º Salón internacional de equipos y técnicas de medida, ensayo y control industrial.	Institución Feria Oficial y Nacional de Muestras. Apartado 108 E-5080 Zaragoza.
Noviembre, 11-14	Zaragoza (España)	3.º Salón internacional de tecnología y aplicaciones de la robótica.	Institución Feria Oficial y Nacional de Muestras. Apartado 108 E-5080 Zaragoza.
1988			
Junio, 5-11	Francfort (Alemania, R.F.)	Reunión internacional de ingeniería química. ACHEMA.	DECHEMA, P.O.B. 570146, D-600 Frankfurt (Alemania, R.F.).



DIRECTORIO DE CERAMICA Y VIDRIO

ABRASIVOS

ANTIACIDOS Y ANTICORROSIVOS

CERQUISA

(Productos Cerámicos y Químicos, S.A.) Materiales no moldeados.
Apto., 530. Tfno. (985)
22 21 67

OVIEDO

MATRA, S.A. Gres antiácido y pavimentos anticorrosivos. Recoletos, 12. Madrid 28001. Telf.: 275 44 23. Telex 48135 SEPR.

ANTIDESGASTE

ANTIDESGAST, S.A. Revestimientos de Basalto Fundido y Aceros de alta resistencia al desgaste y abrasión. Larrard, 14. Telf. (93) 219 40 08. 08024 BARCELONA

APARATOS DE LABORATORIO

ARCILLAS

ARCILLAS REFRACTARIAS MULET. Especiales para gres y pasta blanca. Avda. José Antonio, 13-5.º Teléfs.: 83 04 57, 83 03 67 y 83 18 09. Alcañiz (Teruel).

ARCILLAS REFRACTARIAS MULET. Plásticas y Aluminosas. Avda. José Antonio, 13-5.º Teléfs.: 83 04 57, 83 03 67 y 83 18 09. Alcañiz (Teruel).

ARCILLAS EXTRA-ALUMINOSAS S.A. Arcillas muy plásticas. Bajo demanda: molturadas y secas. LA CAÑADA DE VERICH (Teruel) Teléfs (974) 85 20 57/60

C.E. ARCILLAS DEL PRAVIANO, S.L. Aluminosas y Siliciosas. Apartado 44. Piedras Blancas. Telf. 58 81 37. Castriellón (Asturias).

Industria de Transformaciones, S. A. (INTRASA). Raimundo Fernández Villaverde, 45. Tél. 234 33 07. Madrid-3.

ARCILLAS PLASTICAS
MOLTURADAS

NUEVA CERAMICA CAMPO

Productos y materias primas refractarias. Fábricas: Pontevedra-La Coruña. Teléf. (981) 60 50 53

ARENAS

ATOMIZADORES

AUTOMATISMO Y CONTROL

CAOLINES

CAOSIL SERSO, S.A.
Oficinas y comercialización:
C/ Providencia, nº 69, 1º, 2º
Teléfs. (93) 213 28 61-214 79 10
BARCELONA-24

Caolines de la Espina, S.L.
C/Uría, 76-3º. Tfños: 22 42
77 - 22 55 09. Télex: 84045
ASTU. OVIEDO-3.

CEMENTOS REFRACTARIOS

Cementos Molins, S.A.
C.N. 340. Km. 329,300.
Tfno. 656 09 11. TELEX.
CMOL-E 50166.
Sant Vicenç dels Horts.
(Barcelona).

CINTAS TRANSPORTADORAS Y TELAS METALICAS

COLORANTES, COLORES, PIGMENTOS Y PASTAS CERAMICAS

**Cerámica Pujol y Baucis,
S.A.** C/ Puig de Osa, s/n.
Tel. 371 00 12. Esplugas de
Llobregat (Barcelona).

**Colorantes Cerámicos La-
huerta.** C. Balmes, 27. Tel.
154 52 38. Manises (Valen-
cia).

Colores Cerámicos Elcom.
Juan Bautista Perales, 7.
Tel. 23 14 72. Valencia-11.

La Casa del Ceramista. García
Morato, 59. Tel. 154 74 90.
Manises (Valencia).

CHAMOTAS

ARCIRESA
ARCILLAS REFRACTARIAS,
S.A.
Gil de Jaz, 15-1º
Telex 89932. Tfno. 24 04 12
OVIEDO

**Arcillas y Chamotas Asturia-
nas, S.L. Arcichamotas.** C/
Uría, 76-3º. Tfnos. 22 42 77
y 22 55 09. Telex: 84045
ASTU. OVIEDO-3.

**Industria de Transformacio-
nes, S.A. (INTRASA).** Rai-
mundo Fernández Villaver-
de, 45. Tel. 234 33 07. Ma-
drid-3.

Chamottas Refractarias. Agreg-
ados Ligeros. Cerámica
M.A.S., S.A. Apt. 36 - PO-
RRIÑO. (Pontevedra) Telf.:
986 - 33 02 27.

ESMALTES CERAMICOS COLORANTES VITRIFICABLES

Colores Cerámicos Elcom.
José Leon Bergón. Juan
Bautista Perales, 7. Tel.
96/323 14 72. Valencia-22.

Prodesco, S. L. Aviación, 44.
Apartado 38. Tel. 154 55 88.
Manises (Valencia).

ESPATO FLUOR

**«Minerales y Productos De-
rivados, S.A.» (MINERSA)**
Minerales de fluorita en todas
sus variedades.
Minas de Cataluña, Andalucía
y Asturias.
C/ San Vicente s/n. Edificio
Albia, 5ª Dcha.
Tfnos: 423 90 01-02-03 y 423
91 00-09.
Telex: 33703 BILBAO.

INSTALACION DE FABRICAS

MAQUICERAM, S.A.
Ctra. Boadilla del Monte-Majada-
honda, Km. 6. Apartado 16. Maja-
dahonda, Madrid (España)
Tel.: 638 14 11-638 15 96-638 16 96
Telex: 27322 MACER-E
Telg. Maquiceramsa. Madrid-26.
Proyectos e instalaciones. Ensayos
de Laboratorio. Maquinaria y equi-
pos. Automatismos de carga. Que-
madores. Secaderos. Hornos-túnel.

FABRICAS DE VIDRIO HUECO

Vidriera Rovira, S.A. Zona Franca - Sector C, Calle D, nº 195. Tels.: Oficinas y Fábrica: (93) 335 99 51 (8 líneas) Ventas: (93) 335 42 90. Vidrirovira - Telex: 50.747 VROV-E Barcelona-4.

FELDESPATOS, NEFELINAS Y PEGMATITAS

Vicar, S. A. Trinquete, 23. Teléfono 154 51 00. Manises (Valencia).

INDUSTRIAS DEL CUARZO, S.A. (INCUSA). P.º de la Castellana, 77. Tel.: 456 01 61. Madrid-16. Planta de tratamiento: Carrascal del Río (Segovia).

Llansa, S.A.
Muntaner, 48 - 50, 4.º - 2.º.
BARCELONA - 11. Tel.
254 05 06.

HORMIGON REFRACTARIO

CERQUISA
(Productos Cerámicos y Químicos, S.A.) Materiales no moldeados.
Apto., 530. Tlfno. (985)
22 21 67.
OVIEDO

Pasek España, S. A. Dr. Carreño, 8. Tels. 51 16 89 - 90 91. Telex 88204. Salinas (Oviedo). Delegaciones: Teléfono 425 21 03. Portugalete (Vizcaya). Tel. 247 23 73. Puerto de Sagunto (Valencia).

HORNOS

Iber Siti, S.A. Dir.-Adm.-Dep. Comer.-Dep. Tec., Fola 12-Ent. 1-3-4. Tels. (964) 23 22 51/22 16 66. Telex Isit-E. Apto. 523. Asistencia Técnica - Taller. Paseo Morella, 84. Tel. (964) 21 41 19. Castellón de la Plana - España

MAQUICERAM, S.A.
Ctra. Boadilla del Monte-Majadahonda, Km. 6. Apartado 16. Majadahonda, Madrid (España)
Tel.: 638 14 11-638 15 96-638 16 96
Telex: 27322 MACER-E
Telg. Maquiceramsa. Madrid-26.
Proyectos e instalaciones. Ensayos de Laboratorio. Maquinaria y equipos. Automatismos de carga. Quemadores. Secaderos. Hornos-túnel.

TECNICA DUM, S.A. Hornos eléctricos y a gas para cerámica. Ramón Viñas, 25. Tel. (93) 381 30 08. San Adrián de Besós (Barcelona).

HORNOS SATER. Hornos eléctricos hasta 1.700° C para cerámica y vidrio: Túnel, rodillos 2.ª y 3.ª cocción, laboratorio, ciclos repetitivos, tratamientos térmicos, etc. Pradillo, 16. Tel.: 416 71 73 - 413 42 61. Madrid-2. Fábrica: Polig. del Olivar, nave 6. Telf. 871 41 96. Arganda del Rey (Madrid).

MATRA, S.A. Recoletos, 12-3.º Madrid 28001. Teléfonos: 275 44 23, 276 47 22, 275 77 86. Telex 48135 SEPR.

INGENIERIA

MAQUICERAM, S.A.
Ctra. Boadilla del Monte-Majadahonda, Km. 6. Apartado 16. Majadahonda, Madrid (España)
Tel.: 638 14 11-638 15 96-638 16 96
Telex: 27322 MACER-E
Telg. Maquiceramsa. Madrid-26.
Proyectos e instalaciones. Ensayos de Laboratorio. Maquinaria y equipos. Automatismos de carga. Quemadores. Secaderos. Hornos-túnel.

MATRA, S.A. Diseño de revestimientos aislantes, refractarios, antiácidos y antiabrasivos. Madrid. Telf.: 275 44 23.

J. PIGEM JUTGLAT
Maquinaria Industrial Vidrio.
Balmes, 357, 3.º 6.ª
Telf. (93) 211 28 30. Telex: 54091
TEAT-E. 08006 BARCELONA.

PREMEC, S.L.
Maquinaria para trabajar el vidrio plano.
Roger de Flor, 12. BADALONA (Barcelona). Telf. 93/388 10 58. Telex: 97637-AISL-E

LABORATORIOS DE ENSAYOS E INVESTIGACIONES

Instituto de Cerámica y Vidrio. Kilómetro 24,300; ctra. Madrid-Valencia. Teléfono 407 55 91. Arganda del Rey (Madrid).

MAQUINARIA HIDRAULICA

MATERIAS PRIMAS

**MECANISMOS
AUTOMATICOS
ESPECIALES PARA
CERAMICAS**

MAQUICERAM, S.A.
Ctra. Boadilla del Monte-Majadahonda, Km. 6. Apartado 16. Majadahonda, Madrid (España)
Tel.: 638 14 11-638 15 96-638 16 96
Telex: 27322 MACER-E
Telg. Maquiceramsa. Madrid-26.
Proyectos e instalaciones. Ensayos de Laboratorio. Maquinaria y equipos. Automatismos de carga. Quemadores. Secaderos. Hornos-túnel.

**MOLINOS Y
TRITURADORES**

MAQUICERAM, S.A.
Ctra. Boadilla del Monte-Majadahonda, Km. 6. Apartado 16. Majadahonda, Madrid (España)
Tel.: 638 14 11-638 15 96-638 16 96
Telex: 27322 MACER-E
Telg. Maquiceramsa. Madrid-26.
Proyectos e instalaciones. Ensayos de Laboratorio. Maquinaria y equipos. Automatismos de carga. Quemadores. Secaderos. Hornos-túnel.

**MONTAJES
REFRACTARIOS**

Fleischmann Ibérica, S.A.
Isabel II, 21 - 5.º Dcha.
Tel. 22 05 12
39002 Santander
Télex 35934 fips.

TECRESA
Tfnos. (94) 452 02 54/63. Télex 32556
B.º San Antolín. Camino Telleri, s/n
ZAMUDIO (Vizcaya)

PASTAS CERAMICAS

Cerámica Pujol y Baucis, S. A. C/ Puig de Osa, s/n.
Tel. 371 00 12. Esplugas de Llobregat (Barcelona).

Vicar, S. A. Trinquete, 23. Tel. 154 51 00. Manises (Valencia).

**PAVIMENTOS Y
REVESTIMIENTOS
CERAMICOS**

PROCERSA, S.A.
División fibras cerámicas
Teléfono: (94) 435.36.05-00
Telex: 32.090 Apartado, 31
BILBAO

**PROSPECCION
DE ROCAS
INDUSTRIALES**

QUEMADORES

MAQUICERAM, S.A.
Ctra. Boadilla del Monte-Majadahonda, Km. 6. Apartado 16. Majadahonda, Madrid (España)
Tel.: 638 14 11-638 15 96-638 16 96
Telex: 27322 MACER-E
Telg. Maquiceramsa. Madrid-26.
Proyectos e instalaciones. Ensayos de Laboratorio. Maquinaria y equipos. Automatismos de carga. Quemadores. Secaderos. Hornos-túnel.

REFRACTARIOS

Aristegui Material Refractario. Barrio Florida, 60. Tel. 55 16 00 Hernani (Guipúzcoa).

Cerámica del Nalón, S. A. Apartado 8. Tels. 69 33 12-69 33 52. Sama de Langreo.

Nueva Cerámica Arocena. Refractarios especiales y gres. Apartado 1. Teléfono 83 00 93. Orio (Guipúzcoa).

Fleischmann Ibérica, S.A. C/ Isabel II, 21 - 5.º Dcha. Tels. 22 05 12 39002 Santander Telex 35934 flps.

PROCERSA MONILITICOS Hormigones plásticos y gunitables. Telex: 32.090. Teléfono: (94) 499 70 10. Apartado 31. BILBAO

Productos Pyrotermisa. José Estivil, 52. Tel. 351 25 12. Barcelona-27.

Fundiplast, S. L. San Martín de Veriña. Tel. 32 14 09. Gijón.

Industrias Cerámicas Aragonesas, S.A. (I.C.A.S.A.) Oficinas: Caspe, 12, 1.º 1.ª. Tel. 301 80 50. Barcelona-10 Fábrica: Tels.: 77 12 12 - 77 13 09. Casetas (Zaragoza). Telex: Barcelona 50134 ICAZ E. Casetas 58181 ICAZ E.

José A. Lomba Camiña. Apartado 18. Telex 83009-E. La Guardia (Pontevedra). Teléfono 986/61 00 55 y 61 00 56.

Protisa. General Martínez Campos, 15. Tel. 448 31 50. Madrid-10.

REFRACTA

REFRACTA. FABRICA Y OFICINA TECNICA. Apartado de Correos núm. 19. Cuart de Poblet (Valencia). Teléfonos (96) 154 76 68 y 154 77 40. Telegramas: RE-TRACTA. Telex. 64.013 - REFA - E.

Refractaria, S. A. Apartado 16. Teléfono 74 06 00. Noreña (Asturias).

Refractarios de Vizcaya, S.A. Apartado 1449. Teléfonos: 94/453 10 31 y 453 10 45-453 17 86. Telex 31728. DEZA E. DERIO - BILBAO.

Refractarios Norton, S. A. C/ San Fernando, 8. Vicálvaro (Madrid-32). Tel. 776 44 00. Telex 27812 NOTO E.

Refractarios Teide, S.A. José Estivil, 52. Tel. 352 51 11. Barcelona-27.

MATRA, S.A. Aislantes, fibras cerámicas, plásticos, carburo de silicio. Recoletos, 12. Madrid 28001. Tel.: 275 44 23. Telex 48135 SEPR.

SECADEROS

TERMOPARES

VENTILADORES

REPRESENTACION-DELEGACION

YESOS CERAMICOS (ESCAYOLAS)