

Materiales refractarios DENSIDAD REAL (PESO ESPECIFICO RELATIVO)	Propuesta UNE 61.032
<p>1. Definición</p> <p>Se denomina densidad real de un cuerpo homogéneo a la relación existente entre la masa de dicho cuerpo y su volumen.</p>	
<p>2. Objeto</p> <p>Esta norma tiene por objeto la determinación de la densidad real de los materiales refractarios, o sea, la relación entre una masa de material finamente dividido, de manera que no presente poros y su volumen real.</p>	
<p>3. Concepto</p> <p>El valor obtenido para esta característica es de importancia directa para muchos refractarios por indicarnos su grado de transformación (sílice, silimanita, etc.), por dar una idea sobre el contenido de alúmina (refractarios aluminosos altos y muy altos en alúmina), e indirectamente para calcular la porosidad total.</p>	
<p>4. Aparatos</p>	
<p>4.1. PICNÓMETROS</p> <p>Se utilizarán de preferencia picnómetros de 50 ó 25 ml. con tapón de tubo capilar aforado, construidos de manera que entre el tapón y la boca del frasco no exista la posibilidad de retención de burbujas.</p>	
<p>4.2. BALANZA</p> <p>Se utilizará una balanza con una precisión (exactitud), como mínimo, de 0,001 gr.</p>	
<i>Continúa</i>	
<p>Esta propuesta de Norma queda sometida a información pública hasta el 30 de mayo de 1970.</p>	

4.3. DESECADOR DE VACÍO

Capaz de soportar un vacío del orden de 25 mm. de mercurio.

4.4. EQUIPO DE VACÍO

Capaz de reducir la presión a un valor menor que 25 mm. de mercurio.

4.5. BAÑO CONTROLADO TERMOSTÁTICAMENTE

Capaz de mantener la temperatura en el margen de 25 a 30° C con un error del orden de $\pm 0,1^{\circ}$ C.

5. Líquidos de inmersión

Se deben emplear líquidos de peso específico relativo conocido, los cuales sean razonablemente estables bajo vacío, p. e., agua destilada hervida recientemente, decalina, tolueno, etc., dependiendo de la naturaleza química y de la finura de la muestra, especificándose el líquido utilizado en el caso de ensayos contradictorios.

6. Preparación de la muestra

De la muestra preparada para análisis químico por trituración y cuarteo, se separará una porción reducida a unos 30 gr. Estos 30 gr., después de repetidas pasadas con un imán para quitarles las partículas de hierro, si la muestra fue previamente molida en una plancha o mortero de acero, se pulverizarán en un mortero de ágata o de corindón hasta que el total pase por el tamiz de 0,1 mm. de abertura de malla.

En los materiales refractarios básicos se llevará la pulverización a tamaño menor que 0,06 mm.

El mortero de trituración se elegirá de modo que la muestra no se impurifique en lo posible por desgaste del mismo.

Continúa

La muestra, antes de su utilización, se secará en estufa a $110^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ durante dos horas.

7. Métodos operatorios

a) En un picnómetro tarado, se pesan de 6 a 10 gr. del polvo del material seco previamente a $110^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ durante dos horas, se añade líquido desaireado hasta aproximadamente $1/3$ de su capacidad, se agita con cuidado para eliminar las burbujas de aire y se lleva hasta ebullición con precaución para expulsar totalmente el aire ocluido entre las partículas. Se deja enfriar a la temperatura ambiente y después que haya sedimentado el material se llena con líquido desaireado, utilizando una pipeta y haciendo que el líquido resbale lentamente por la pared del picnómetro, colocándose a continuación el tapón cuidadosamente de modo que el líquido sobrante salga por el tubo capilar. Se sitúa el picnómetro en el baño termostataado a $25 \pm 0,1^{\circ}\text{C}$ durante treinta minutos, siempre y cuando la temperatura ambiente no exceda de 20°C ; si así fuera, la temperatura del baño será mantenida al menos 5°C por encima de la temperatura ambiente. Al cabo de los treinta minutos se enrasa el picnómetro, aún dentro del baño, se saca de él y se seca exteriormente, con cuidado, con un paño sin frotar. Se traslada el picnómetro a la caja de la balanza y se deja en ella durante treinta minutos antes de pesarlo.

Una vez realizada esta pesada, se vierte su contenido, se enjuaga cuidadosamente con líquido desaireado para no dejar partículas adheridas, y se seca exteriormente. Se llena a continuación completamente con el mismo líquido desaireado utilizado en la primera operación y se pone el tapón cuidadosamente. Se sitúa seguidamente el picnómetro en el baño termostataado a la misma temperatura, que en la operación previa, durante treinta minutos. Se enrasa antes de sacarlo del baño, y se saca, seca y pesa tal como se reseña anteriormente.

b) El procedimiento seguido es el mismo, excepto que en vez de hervir el líquido con la muestra en el picnómetro, se sitúa éste en un desecador de vacío, y por medio del equipo de vacío se reduce la presión en éste a un valor no mayor de 25 mm. de mercurio, manteniéndose así

Continúa

durante cuatro horas, al cabo de las cuales se llena el picnómetro con líquido desaireado y se procede en todo como en el apartado anterior.

8. Cálculo de los resultados

Sean:

a = Peso del picnómetro vacío.

b = Peso del picnómetro con el polvo.

c = Peso del picnómetro con el polvo y el líquido.

d = Peso del picnómetro lleno de líquido.

P = Peso específico relativo del líquido a la temperatura del baño (comparado con el del agua a 4° C).

Entonces la densidad real, que es equivalente numéricamente al peso específico, será:

$$D = \frac{(b - a)}{(d - a) - (c - b)} \cdot P$$

Para cada muestra se realizarán dos determinaciones.

9. Reproducibilidad

Los resultados de las dos determinaciones no se diferenciarán en más de 0,01 en valor absoluto.

10. Expresión de los resultados

Se indicarán los valores individuales hallados, y se tomará como valor del ensayo la media de las dos determinaciones individuales, redondeada a la segunda cifra decimal y expresada en gramos/centímetro cúbico.

Igualmente se expresará si el método seguido ha sido el a o el b de la presente norma, así como el líquido de desplazamiento utilizado.

11. Observaciones

En los ensayos periciales no se utilizará el método b .

Materiales refractarios DENSIDAD APARENTE	Propuesta UNE 61.033
<p>1. Definición</p> <p>Se denomina densidad aparente de un cuerpo, a la relación existente entre la masa de dicho cuerpo y su volumen total, incluyendo los poros.</p>	
<p>2. Concepto</p> <p>La densidad aparente nos proporciona una idea sobre la compacidad del material. Nos indica también el peso de un volumen determinado de material para efectos de cubicación en el almacenaje y transporte.</p>	
<p>3. Preparación de la muestra</p>	
<p>3.1. MATERIALES CON FORMA</p> <p>a) Si hay material suficiente se sacará por taladro o por corte una probeta que tenga un volumen aproximado mínimo de 200 cm³.</p> <p>b) Si existe poco material, se empleará una probeta cuyo volumen sea de 25 cm³ como mínimo.</p>	
<p>3.2. MATERIALES SIN FORMA</p> <p>Se tomarán unos 25 cm³ del material en grano.</p> <p style="text-align: right;"><i>Continúa</i></p>	
<p>Esta propuesta de Norma queda sometida a información pública hasta el 30 de mayo de 1970.</p>	

4. Métodos operatorios

a) La probeta obtenida, después de amolada con disco de esmeril, carburo de silicio, corindón o diamante para eliminar la piel de cocción se seca a $110^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ hasta peso constante. Se deja enfriar en un desecador y se pesa. Se introduce en un recipiente cuidando de que no toque el fondo del mismo y se añade agua destilada hervida y a la temperatura ambiente hasta que cubra 1/4 de su altura aproximadamente; se añade agua cada media hora hasta que al cabo de dos horas se halle completamente sumergida. A continuación se hierve la probeta en el agua destilada durante dos horas, reponiéndose el agua evaporada con agua hervida y caliente, de tal modo que la probeta se encuentre durante todo el ensayo sumergida completamente. Se deja enfriar la probeta en el agua hasta la temperatura ambiente, se seca la superficie de la probeta con un trapo de lana ligeramente húmedo hasta eliminar las gotas de agua y se pesa con una exactitud de 0,05 gr. A continuación se pesa dentro de agua en la balanza hidrostática o bien se determina su volumen en el volumenómetro de agua con una precisión de lectura de por lo menos $\pm 0,25\text{ cm}^3$.

En el caso de materiales hidratables se utilizará en lugar de agua un líquido anhidro, como p. e., petróleo, tolueno, glicerina, etc., cuyo peso específico relativo se tendrá en cuenta en el cálculo.

b) La muestra, bien sea una probeta, o bien sea un material en grano con un volumen no inferior en ambos casos a 25 cm^3 y previamente secada a 110°C hasta peso constante, se introduce en un volumenómetro de mercurio que permita una precisión de lectura de al menos $\pm 0,05\text{ cm}^3$. El volumen de mercurio desplazado es igual al volumen de la muestra.

La cantidad de mercurio absorbida por los poros se deduce, según sea el aparato empleado, bien por diferencia de pesos de la muestra desecada a $110^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ hasta peso constante o bien por la diferencia de alturas del menisco de mercurio antes de la introducción de la probeta o material en grano y después de la extracción. Se efectuará la corrección necesaria sumando al volumen hallado el correspondiente a esta cantidad de mercurio.

Continúa

5. Cálculo de los resultados

Caso a) Sean:

P = Peso de la probeta seca.

P₁ = Peso de la probeta con agua absorbida, pesada en el aire.P₂ = Peso de la probeta con agua absorbida, pesada en el agua.

V = Volumen de la probeta.

D_a = Densidad aparente.

$$D_a = \frac{P}{P_1 - P_2} = \frac{P}{V}$$

En el caso de utilizar un líquido distinto del agua, el cálculo se realizará como sigue:

P' = Peso de la probeta seca.

P'₁ = Peso de la probeta con líquido absorbido, pesada en el aire.P'₂ = Peso de la probeta con líquido absorbido, pesada en el líquido.

V' = Volumen de la probeta.

p = Peso específico relativo del líquido utilizado a la temperatura del ensayo

$$D_a = \frac{P'}{(P'_1 - P'_2)} \cdot p = \frac{P'}{V'} \cdot p$$

Caso b) Sean:

V = Volumen de la probeta seca.

P = Peso de la probeta seca.

$$D_a = \frac{P}{V}$$

CDU 666.76

Una Norma Española

Instituto Nacional de Racionalización del Trabajo, Serrano, 150. Madrid-6. Tel.: 261 70 00 y (9-8-7-6). Repr. prohib.

Materiales refractarios POROSIDAD TOTAL (% EN VOLUMEN)	Propuesta UNE 61.034
<p>1. Definición</p> <p>Se entiende por porosidad total la relación que existe entre el volumen total de poros de un material y su volumen, expresado en tanto por ciento de éste.</p>	
<p>2. Concepto</p> <p>La porosidad total en volumen hace abstracción de si los poros están abiertos al exterior, intercomunicados, o si son cerrados. Esta distinción, sin embargo, tiene importancia para los efectos de conductividad térmica y de penetración de gases, vapores o fundentes.</p>	
<p>3. Cálculo de los resultados</p> <p>Para el cálculo de la porosidad total se relaciona la densidad real (peso específico relativo) y la densidad aparente calculadas según las normas correspondientes.</p> <p>Sean pues:</p> <p>D = Densidad real (peso específico relativo) del material. D_a = Densidad aparente del material. P_t = Porosidad total (% en volumen).</p> $P_t = \frac{D - D_a}{D} \cdot 100 \%$	
<p>Esta propuesta de Norma queda sometida a información pública hasta el 30 de mayo de 1970.</p>	

Materiales refractarios	Propuesta
POROSIDAD ABIERTA (% EN VOLUMEN)	UNE 61.035
<p>1. Definición</p> <p>Se entiende por porosidad abierta la relación que existe entre los poros comunicados al exterior de un material y su volumen, expresada en tanto por ciento de este último.</p> <p>2. Cálculo de los resultados</p> <p>La porosidad abierta se deduce de la capacidad de absorción de agua y de la densidad aparente calculadas según las normas correspondientes.</p> <p>Sea pues :</p> <p>A = Capacidad de absorción de agua del material. D_a = Densidad aparente del material. P_a = Porosidad abierta (% en volumen).</p> $P_a = A \cdot D_a$	
<p>Esta propuesta de Norma queda sometida a información pública hasta el 30 de mayo de 1970.</p>	

Materiales refractarios
CAPACIDAD DE ABSORCION DE AGUA

Propuesta
 UNE
 61.036

1. Definición

Se entiende como capacidad de absorción de agua, la relación existente entre el agua absorbida hasta saturación por un material y su peso en seco expresada en tanto por ciento de éste.

2. Dimensiones y obtención de las probetas

Para esta determinación sirven las mismas probetas que las empleadas para la determinación de la densidad aparente, según la norma correspondiente.

3. Método operatorio

Se sigue el mismo procedimiento que en la norma "Densidad aparente", apartado 4 a), hasta pesar en el aire la probeta empapada de agua.

4. Cálculo de los resultados

Sean pues:

P = Peso de la probeta seca.

P₁ = Peso de la probeta con agua absorbida pesada en el aire.

A = Capacidad de absorción de agua (en % en peso).

$$A = \frac{P_1 - P}{P} \cdot 100 \%$$

En el caso de utilizar un líquido distinto del agua destilada, será:

P = Peso de la probeta seca.

P₁ = Peso de la probeta con líquido absorbido.

p = Peso específico relativo del líquido utilizado.

A = Capacidad de absorción de agua (en % en peso).

$$A = \frac{P_1 - P}{P \cdot p} \cdot 100 \%$$

Esta propuesta de Norma queda sometida a información pública hasta el 30 de mayo de 1970.

actividades cerámicas

IX Reunión anual de la Sociedad Española de Cerámica

SAN SEBASTIÁN, 5-8 octubre de 1969

En el salón de actos de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales de San Sebastián y bajo la presidencia del Excmo. señor don Vicente Aleixandre Ferrandis, presidente de la Sociedad Española de Cerámica, tuvo lugar el día 6 por la mañana el solemne acto de apertura de la IX Reunión Anual de la Sociedad Española de Cerámica.

El discurso de apertura estuvo a cargo de don Vicente Aleixandre, quien después de dar la bienvenida en breves y sentidas palabras, agradeció la buena predisposición de las autoridades locales para la celebración de esta Reunión, al mismo tiempo que deseaba a todos los asistentes una feliz estancia en estos días de convivencia en San Sebastián. A continuación expuso el señor Aleixandre la labor que viene desarrollando la Sociedad Española de Cerámica en conexión con las industrias cerámicas del país, la cual ha dado como resultado que se llegue a una perfecta conjunción entre la ciencia y la técnica. Continuó diciendo el señor Aleixandre, que es necesario que se estimule cada vez más la investigación y que las industrias deben participar activamente en ello, ya que es imposible que se desarrolle una sin el apoyo de la otra. Aun cuando en estos últimos años se ha experimentado un gran adelanto en el campo de la Cerámica, dijo el señor Aleixan-

dre que no debemos darnos aún por satisfechos, sino que esto nos debe servir de aliciente para emprender nuevos proyectos, ya que la industria cerámica española puede y debe ponerse a la altura que le corresponde junto a los demás países europeos. De ahí, continuó diciendo el señor Aleixandre, la necesidad de que nuestra industria cerámica conecte sus explotaciones industriales con la investigación en este campo. Finalizado su discurso, el señor Aleixandre fue aplaudido calurosamente.

A continuación el señor Aleixandre presentó a los asistentes al profesor J. White, del Departamento de Tecnología Cerámica de la Universidad de Sheffield, el cual acudía a esta Reunión especialmente invitado por la Sociedad Española de Cerámica.

Después de unas breves palabras de salutación y agradecimiento por tan amable invitación, el profesor J. White inició su conferencia, que versó sobre «Desarrollos recientes en la investigación sobre refractarios básicos». Comenzó diciendo el profesor J. White, que desde la aparición de los convertidores soplados con oxígeno, es de capital importancia el estudio del comportamiento de los refractarios básicos a temperaturas elevadas. Este comportamiento, dijo el profesor J. White, depende en parte de las relaciones de las fases involucradas y en parte de los factores que controlan la aglomeración directa en este tipo de refractarios a las temperaturas de trabajo. Después de explicar magistralmente, que a la hora de predecir las fases



Saludo de bienvenida al comienzo de la Reunión anual.

sólidas que podrán existir, tanto en los refractarios básicos usados como en los no utilizados, se debe adoptar un criterio flexible al aplicar las relaciones críticas de CaO/SiO_2 , para obtener la constitución mineralógica a altas temperaturas, dijo el profesor J. White, que sobre la base de la evidencia hasta el presente disponible, parece ser que para asegurar una baja penetración de la fase líquida y una ele-

vada resistencia en caliente de los refractarios de magnesia, es deseable la presencia de una segunda fase sólida a altas temperaturas. Tras su magnífica disertación, el profesor J. White fue muy aplaudido.

A continuación tuvo lugar la segunda conferencia plenaria, la cual estuvo a cargo del señor don José María Costa Serrano, presidente de Luso-Española de Porcelanas, S. A., y versó sobre el tema «El progreso social y tecnológico y la porcelana». Hizo el señor Costa una completa exposición cronológica de la evolución de la porcelana, desde tiempos primitivos hasta nuestros días, poniendo de manifiesto su conexión con el progreso social y tecnológico de nuestros tiempos. Apoyó su bien trazada conferencia en cifras concretas del consumo de porcelana por habitante/año así como en un detallado estudio de las múltiples aplicaciones de la misma. Finalmente dio una versión actualizada del desarrollo de nuestro país en este campo de la cerámica. Al término de su actuación, el señor Costa fue calurosamente aplaudido.

Finalizadas las conferencias plenarias, los asistentes se trasladaron al Excelentísimo Ayuntamiento de San Sebastián, donde les fue ofrecida una recepción.

Por la tarde del mismo día tuvieron lugar, en la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales, las reuniones de las Secciones, en las cuales se discutió el programa de actividades a seguir por las mismas. Finalizadas éstas, los asistentes se reunieron para celebrar la Asamblea general ordinaria de la Sociedad Española de Cerámica. En ella se discutieron problemas de sumo interés, entre los que destacaba el de la participación activa de las Secciones en la organización de las Reuniones anuales de la Sociedad. Tras un pequeño debate sobre la cons-

titución actual de la Comisión de Normas número 61 de Materiales Refractorios, se eligió fecha y lugar para la próxima Asamblea General, con lo que se dio por finalizada dicha Asamblea.

Por la noche, los asistentes a esta IX Reunión anual de la Sociedad Española de Cerámica, fueron invitados por la Comisión organizadora a una cena típica vasca, en la Cofradía Vasca de Gastronomía.

El día 7, en el edificio anejo de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales, en sesiones de mañana y tarde, tuvieron lugar las reuniones técnicas de las Secciones, las cuales se desarrollaron del siguiente modo:

SECCIÓN DE CIENCIA BÁSICA

Dentro de esta Sección se dieron seis conferencias. La primera de ellas versó sobre el tema «Ferritas con ciclo de histeresis rectangular», y estuvo a cargo de don Carlos Moure Jiménez, del Instituto de Cerámica y Vidrio del C. S. I. C. Inició su magnífica conferencia con una completa revisión de la literatura sobre ferritas de histeresis rectangular según su composición química. Después de definir algunos parámetros, tales como rectangularidad, campo coercitivo y tiempo de conmutación, el señor Moure hizo una exposición de cuáles son las teorías propuestas para explicar el fenómeno de rectangularidad. Finalmente pasó revista a los diferentes sistemas en cuyo seno se ha hallado rectangularidad, haciendo hincapié en los dos que actualmente tienen importancia industrial: ferrita de magnesio-manganeso y ferrita de litio-níquel.

A continuación el doctor R. Brückner, del Instituto Max-Planck, de Würzburg (Alemania Occidental), disertó sobre el tema «Estudio espectroscópico de la línea K_{α} de algunos óxidos

y de algunos vidrios». Expuso el doctor Brückner cómo a partir de las variaciones del perfil de las líneas, especialmente la K_{α} de algunos óxidos típicos para los silicatos y de algunos vidrios, se puede obtener una idea sobre la forma de enlace. Siguió diciendo el doctor Brückner, que aun cuando habían intentado obtener algún resultado positivo, en cuanto se refiere al cálculo de las energías de enlace, no les había sido posible llegar a conclusiones razonables por circunstancias que hasta el momento desconocían. Al término de su conferencia, el doctor Brückner fue muy aplaudido.

La siguiente conferencia estuvo a cargo del doctor don José María Serratoso Márquez, del Instituto de Edafología y Biología Vegetal de Madrid. El tema sobre el cual disertó fue «Estudio por espectroscopia infrarroja de minerales de la arcilla». Expuso la relación que existe entre los espectros de absorción infrarroja y la estructura y propiedades superficiales de los minerales de la arcilla. La espectroscopia infrarroja, continuó diciendo el doctor Serratoso, permite el estudio de ciertos aspectos estructurales y propiedades, cuyo conocimiento presenta grandes dificultades por otros métodos, tales como: 1) Localización de los átomos de hidrógeno en estas estructuras. 2) Estado del agua absorbida y su evolución con la temperatura, y 3) Adsorción de sustancias orgánicas. Finalizó su conferencia el doctor Serratoso, con una clara exposición de la utilidad de la espectroscopia infrarroja como método de identificación de estos minerales. Al término de la misma, el doctor Serratoso fue calurosamente aplaudido.

Seguidamente el doctor don José María Fernández Navarro, del Instituto de Cerámica y Vidrio, de Madrid, expuso su conferencia sobre el tema «Estudio de algunas composiciones en

el sistema $P_2O_5-Al_2O_3-Li_2O$. Dijo el doctor Fernández Navarro que el trabajo que exponía era un estudio complementario de otro anterior, en el cual se habían estudiado las fases cristalinas formadas en cinco composiciones del sistema $P_2O_5-Al_2O_3-Li_2O$, por difracción de rayos X. La existencia de dichas fases cristalinas se confirma ahora por espectroscopia infrarroja, a la vez que estudiaron la existencia de fases vítreas y el grado de cristalinidad de otras fases cristalinas que no habían sido detectadas por el método difractométrico. Finalmente dio una visión clara de las transformaciones cristalinas que sufre el PO_4Al , las cuales habían sido puestas de manifiesto por análisis térmico diferencial. Tras de un breve coloquio, el doctor Fernández Navarro fue muy aplaudido.

La siguiente conferencia estuvo a cargo de don Luis del Olmo Guillén, del Instituto de Cerámica y Vidrio de Madrid, que versó sobre el tema «Estudio sobre las reacciones sólido-sólido en el sistema circón-fluorita». Inició su conferencia el señor del Olmo con una exposición clara de los experimentos realizados en el intervalo de temperaturas $600^{\circ}-1.200^{\circ}C$, con mezclas sólidas de circón-fluorita. Mediante el uso de la técnica de difracción de rayos X dijo el señor del Olmo, habían estudiado el nacimiento y desarrollo de las nuevas fases formadas siendo éstas metacirconato cálcico, circonia en las formas baddeleyita y cúbica estabilizada silicatos de calcio y un fluosilicato cálcico que responde a la forma mineralógica denominada cuspidina. Finalmente dijo el señor del Olmo, que haciendo uso del contador de impulsos Geiger, habían estudiado la secuencia de la reacción entre el circón y el fluoruro cálcico, la cual confirmaron mediante el uso de otras técnicas. Al término de su conferencia,

el señor del Olmo fue muy aplaudido.

La última conferencia de esta Sección fue dada por la doctora doña Gloria Fernández Arroyo, del Instituto de Cerámica y Vidrio de Madrid, la cual habló sobre «Efectos producidos por la eliminación de materia orgánica con H_2O_2 en algunos minerales de la arcilla». Hizo la doctora Fernández Arroyo una lucida exposición de los



Diversos momentos del almuerzo de clausura celebrado en un típico restaurante de San Sebastián.

efectos producidos por la eliminación de materia orgánica con H_2O_2 , en diversas materias primas arcillosas, a las cuales se les habían hecho adiciones de almidón, glucosa y celulosa. Dió datos concretos de las variaciones de pH producidas, así como de los análisis cuantitativos del Al_2O_3 extraído, como consecuencia de los tratamientos con H_2O_2 . Al término de su amena conferencia, la doctora Fernández Arroyo fue muy aplaudida.

SECCIÓN DE CERÁMICA BLANCA.

Dentro de esta Sección se dieron tres conferencias y un coloquio sobre decoración cerámica. La primera conferencia estuvo a cargo del doctor don Juan Espinosa de los Monteros, del Instituto de Cerámica y Vidrio de Madrid, el cual dio una brillante disertación sobre «Cinética de formación de cordierita». Después de hacer una revisión completa del estado actual de la fabricación de productos cerámicos a base de cordierita, expuso el doctor Espinosa de los Monteros los resultados obtenidos con diversas composiciones de materias primas nacionales calentadas a varias temperaturas. Dio porcentajes estimativos de cordierita formada a cada temperatura, obtenidos mediante el uso del análisis térmico diferencial. Finalmente dio los márgenes de cocción de cada una de las composiciones. Al término de su conferencia el doctor Espinosa de los Monteros fue muy aplaudido.

La siguiente conferencia estuvo a cargo de la doctora doña Carmen Sánchez Conde, del Instituto de Cerámica y Vidrio de Madrid, la cual versó sobre «Estudio de algunos Kieselgur españoles». Comenzó su magistral conferencia, diciendo que siendo la sílice un material tan importante para la fabricación de productos cerámicos, no se le ha concedido la debida atención

a las enormes posibilidades que tendría la procedente de los grandes depósitos existentes en Kieselgur. Continuó hablando la doctora Sánchez Conde, de las ventajas que supondría la utilización de este mineral en determinadas reacciones en estado sólido en cerámica, así como de los inconvenientes que, a su juicio, presenta su empleo. Pasó después a exponer un aspecto de los estudios morfológicos y mineralógicos de los productos crudos, finalizándose la misma con una serie de preguntas hechas por los asistentes, a las cuales contestó la doctora Sánchez Conde con una clara visión del tema. La doctora Sánchez Conde fue muy aplaudida.

La última conferencia de esta Sección fue dada por don Cipriano Coma Díaz, director técnico de Porcelanas del Norte, S. A., sobre el tema «Ecuador a través de la decoración de sus porcelanas». Expuso el señor Coma Díaz, una documentada conferencia sobre la evolución de la porcelana decorativa del Ecuador, dando una visión clara de su influencia sobre el desarrollo actual en este campo. Terminó con una presentación de algunas porcelanas de aquel país que agradaron a la concurrencia. El señor Coma Díaz fue muy aplaudido al término de su amena conferencia.

Esta Sección clausuró sus sesiones de trabajo con un coloquio sobre «Decoración cerámica», en el que actuaron de ponentes los señores González Capeans, de Porcelanas Capeans, y Coma Díaz, de Porcelanas del Norte, S. A. En él se expusieron los distintos aspectos de la decoración cerámica, así como varios de los problemas que presenta.

SECCIÓN DE PRODUCTOS DE ARCILLA.

Fue inaugurada la sesión por la doctora Julia M.^a González Peña, del

Instituto de Cerámica y Vidrio de Madrid, la cual expuso el tema «Estudio de un grupo de materias primas de la provincia de Zaragoza». Comenzó diciendo la doctora González Peña, que haciendo uso de técnicas tales como análisis químico, capacidad de cambio catiónico, análisis térmico diferencial, difracción de rayos X y microscopía electrónica, había estudiado la constitución mineralógica de doce muestras de arcilla de interés cerámico de la provincia de Zaragoza. Expuso con claridad las diferentes características de cada una de ellas, habiendo dejado para un trabajo posterior el estudio tecnológico de las mismas. La doctora González Peña fue muy aplaudida al finalizar su magistral conferencia.

A continuación el profesor doctor don Juan Luis Martín Vivaldi, de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Madrid, expuso una documentada conferencia sobre «La investigación en las materias primas para ladrillería». Puso de relieve el profesor Martín Vivaldi, la necesidad de una planificación de la investigación en el campo de las materias primas para ladrillería, las técnicas que se deben utilizar, así como el modo de proceder para llegar a la obtención de buenos resultados. Al término de su brillante disertación, el profesor Martín Vivaldi fue calurosamente aplaudido.

Seguidamente se pronunció la última conferencia de esta Sección, la cual estuvo a cargo del doctor don Pedro Durán Botía, del Instituto de Cerámica y Vidrio de Madrid, quien expuso el tema «Estudio tecnológico de masas cerámicas para la fabricación de materiales de construcción». Tras una breve exposición de las principales características de las masas cerámicas estudiadas, puso de manifiesto el doctor Durán, la forma de mejorar el comportamiento de deter-

minadas arcillas que no reúnen buenas propiedades para ser empleadas en ladrillería. Después de exponer las nuevas propiedades de masas cerámicas así tratadas, el doctor Durán dio a conocer algunos remedios para obtener buenas piezas por extrusión. El doctor Durán fue muy aplaudido al término de su conferencia.

Las sesiones de trabajo de esta Sección fueron clausuradas con un Coloquio sobre «Problemas actuales en la fabricación de ladrillos», en el que actuaron como ponentes don Andrés Tellería Zumárraga, de Tejas, y Ladrillos del Oria, S. A., Andoaín (Guipúzcoa), don Luis Martín Lázaro, de Maquiceram, S. A. (Madrid), y don Amancio Arche Hermosa, de Tejerías «La Covadonga», Muriedas (Santander). En el mismo expusieron los ladrilleros aquellos problemas más acuciantes de sus industrias, a los cuales contestaron los señores ponentes con objetivas aclaraciones. Después de una animada discusión sobre los problemas que actualmente tiene planteados en nuestro país la industria ladrillera, se dio por finalizado este interesante coloquio.

SECCIÓN DE REFRACTARIOS.

En esta Sección se dieron cinco conferencias, las cuales fueron iniciadas por el ingeniero don José Ramón Castillo Villaamil, de Sociedad General de Productos Cerámicos, S. A. (Baracaldo), que disertó sobre «La evolución de la siderurgia y su repercusión en la industria de refractarios». Habló el señor Castillo Villaamil de cómo la rápida evolución de la siderurgia, exige de la industria de refractarios materiales con características cada vez más rigurosas. Las modernas técnicas utilizadas últimamente en siderurgia, así como el empleo de temperaturas de trabajo más elevadas impone el uso

de refractarios especiales, lo cual repercute en la economía de esta industria. El señor Castillo Villaamil fue muy aplaudido al finalizar su conferencia.

A continuación el ingeniero don Enrique de Miguel Fernández, de Refracta, S. A. (Valencia), expuso el tema «La utilización de los aglomerantes fosfáticos en la fabricación de productos conformados y no conformados». Fue la del señor de Miguel, una documentada conferencia con la bibliografía más interesante de los últimos años sobre los ligantes fosfáticos. Después de describir algunos resultados obtenidos con productos aluminosos y de alto contenido en alúmina, el señor de Miguel expuso algunos casos prácticos de utilización. Al final de su brillante disertación, el señor de Miguel fue muy aplaudido.

El doctor don Antonio García Verduch, del Instituto de Cerámica y Vidrio de Madrid, tuvo a su cargo la siguiente conferencia, la cual versó sobre el tema «Comportamiento del circón a temperaturas elevadas». Después de una documentada exposición de la bibliografía actual sobre dicho tema, puso de manifiesto el doctor García Verduch, cuáles eran, a su juicio, las temperaturas límite de trabajo del circón, así como su comportamiento en estas condiciones de trabajo. Tras una breve discusión sobre este interesante tema, finalizó el doctor García Verduch su conferencia, en la que fue muy aplaudido.

Seguidamente la doctora doña Julia M.^a González Peña, del Instituto de Cerámica y Vidrio de Madrid, disertó sobre «Refractarios de forsterita a partir de serpentina». En el mismo expuso la doctora González Peña, los resultados obtenidos en refractarios a base de mezclas de serpentina y magnetita comercial con pequeñas canti-

dades de TiO_2 y Cu_2O , cocidos en el intervalo de temperaturas de 1.400°-1.500°C. Dijo la doctora González Peña, que los resultados que se habían obtenido eran muy alentadores, por lo que consideraba interesante seguir en esta línea de trabajo con el fin de tratar de mejorar algunas propiedades de este tipo de refractarios, sobre todo en cuanto se refiere a su resistencia al choque térmico. Al finalizar su conferencia, la doctora González fue muy aplaudida.

Finalmente, el señor don Vicente de Ramón, de Refracta, S. A. (Valencia), tuvo a su cargo la última conferencia de esta Sección la cual versó sobre «Los refractarios de mullita y su utilización actual». En ella describió el señor de Ramón, los procesos de fabricación de mullita sinterizada y electrofundida, así como el de los refractarios hechos con estas materias primas. Dio el señor de Ramón las razones por las que se usa este tipo de refractarios, cuyo consumo aumenta rápidamente. Finalizó su brillante exposición con una cita de las utilidades más directas de estos refractarios en las distintas industrias. El señor de Ramón fue calurosamente aplaudido al finalizar su actuación.

SECCIÓN DE VIDRIOS.

En esta Sección se abrió el programa de conferencias con una clara y documentada exposición del doctor don José Obiols Salvat, del Instituto Químico de Sarriá, sobre el tema «Espectrofotometría de absorción atómica. Su aplicación en la industria del vidrio». Tras repasar brevemente los fundamentos, técnica experimental y aplicaciones de este método, el doctor Obiols fijó su atención en el empleo de la absorción atómica en el análisis cuantitativo de vidrios, respondiendo a cuantas pre-

guntas se le formularon con la seguridad y precisión que su larga experiencia en este campo de la química analítica instrumental le aseguran. El doctor Obiols fue muy aplaudido al finalizar su exposición.

La segunda conferencia corrió a cargo de don Cosme Montes López, de Cristalería Española, S. A. (Avilés), cuya exposición versó sobre «Inclusiones en el vidrio procedentes de las materias primas». La larga experiencia del señor Montes López en el estudio de las inclusiones sólidas en el vidrio fue puesta de manifiesto tanto por la claridad e interés de su exposición como por las fotografías presentadas, de las cuales es autor el propio señor Montes, que pusieron de relieve a la concurrencia el interés del estudio de este tipo de problemas con objeto de evitar defectos que perjudican siempre a la producción.

Tras el señor Montes López, don Jorge Ferrés Rovira, de Vidrios Templados, S. A., de Barcelona, disertó sobre «Vidrio opal de fluor», dando a conocer a los asistentes no sólo los aspectos prácticos del problema sino también una acabada y amena revisión histórica sobre la obtención de vidrios opales de fluor. Al final de su conferencia el señor Ferrés fue muy aplaudido.

Después de estas dos conferencias de tipo práctico y tecnológico, los doctores Brückner y Fernández Navarro, del Max-Planck-Institut für Silikatforschung, de Alemania y del Instituto de Cerámica y Vidrio de Madrid, respectivamente, presentaron el trabajo: «Susceptibilidad magnética de vidrios de silicatos, boratos y fosfatos alcalinos conteniendo hierro», cuya exposición corrió a cargo del doctor Fernández Navarro. En su disertación el Dr. Fernández Navarro, tras repasar los fundamentos teóricos del problema en cuanto se refiere al significado físico de

la susceptibilidad magnética de los vidrios, expuso las medidas llevadas a cabo con objeto de determinar el estado estructural del hierro en los vidrios de silicato, borato y fosfato, terminando su exposición con una serie de conclusiones sobre la estructura y tipo de enlace que el hierro presenta en los vidrios antedichos. El término de la conferencia fue acogido con calurosos aplausos.

El trabajo presentado a continuación por el doctor Jaime Robredo Olave, fue de gran interés no sólo desde el punto de vista científico sino también desde el tecnológico. La conferencia «Microdureza del vidrio», expuesta por el doctor Robredo Olave, con su ya habitual claridad, dio a conocer sus últimos trabajos sobre este problema, terminando su exposición con algunas observaciones sobre el cortado del vidrio que interesaron en gran modo a los técnicos asistentes.

La conferencia «Algunos aspectos de los vidrios ámbar de azufre-carbón», presentada por don Ramón E. Gago García, del Laboratorio Central de Cristalería Española, S. A., de Avilés, dio a conocer a los asistentes no sólo una documentadísima revisión bibliográfica sino también aspectos prácticos sobre el control de color de los vidrios ámbar, campo en el que el señor Gago tiene una sólida experiencia, lo que unido a una exposición clara y sencilla dio motivo a que al final de su conferencia fuera muy aplaudido.

A continuación se expuso el tema «Propiedades de vidrios bórico-fosfóricos», trabajo llevado a cabo en el Instituto de Cerámica y Vidrio de Madrid, por el doctor don José María Fernández Navarro y don José L. Oteo Mazo, y cuya presentación corrió a cargo del señor Oteo. Tras estudiar la densidad, índice de refracción, dilatación y otras propiedades de estos vidrios, así como los estudios sobre la constitución de los

vidrios de borosfosfato de litio por cromatografía sobre papel, se presentaron algunas conclusiones que pueden llevar a los técnicos en el campo del vidrio a un mejor conocimiento de la estructura de estos vidrios.

La última conferencia de la reunión de la Sección de Vidrios corrió a cargo de don Jesús Arribas Gila, de la Compañía General de Vidrierías Españolas, S. A., de Jerez de la Frontera, sobre el tema «Viscosidad del vidrio. Su influencia en las condiciones del mismo». Tras repasar desde sus más sencillos aspectos el problema de la viscosidad del vidrio, el señor Arribas continuó su disertación con consideraciones de tipo práctico, no sólo en lo que se refiere al intervalo de trabajo del vidrio, sino también tocando puntos tan importantes para el técnico vidriero como puede ser el diseño de moldes..., por lo que al finalizar su exposición fue aplaudido calurosamente.

El día 8 los asistentes realizaron su programa de visitas a fábricas, en el cual se vieron las instalaciones de varias de ellas de la región. Después de realizar estas visitas, los asistentes celebraron el almuerzo de clausura en el restaurante del Hotel Monte Igueldo, con cuyo acto se dio por terminada esta IX Reunión Anual de la Sociedad Española de Cerámica.

II Reunión Técnica del Vidrio

La Junta directiva de la Sección de Vidrios de la Sociedad Española de Cerámica, está ya trabajando en la preparación de su II Reunión Técnica, que se celebrará en Barcelona durante los días 15 al 18 de abril de 1970. En su programa incluirá una jornada completa dedicada especialmente a los materiales refractarios en relación con la industria del vidrio. Para ello se cuenta con el ofrecimiento de varias

conferencias, a cargo de especialistas de distintas fábricas de refractarios, que se someterán a un coloquio general.

El resto de las sesiones de trabajo se dedicarán a la exposición de comunicaciones sobre temas específicamente vidrieros y a visitas a fábricas de vidrio.

Todos los miembros de la Sociedad Española de Cerámica que estén interesados en presentar alguna comunicación, deberán remitir el título de la misma antes del 15 de febrero próximo, al secretario de la Sección de Vidrios de la Sociedad Española de Cerámica, Serrano, 113, Madrid-6, a quien también podrá dirigirse cualquier consulta relacionada con la organización de dicha Reunión.

Semana Sindical Nacional de Investigación-Industria

Durante los días 20-25 de abril de 1970 tendrá lugar un Congreso Nacional sobre Investigación Científica y Tecnológica, el cual ha sido promovido por la Organización Sindical con la cooperación de los organismos de la Investigación Oficial.

El objeto de esta Reunión es el llevar a la mentalidad del empresario español la idea de que la investigación es una inversión rentable y que empresarios y científicos estudien juntos los problemas y soluciones, de acuerdo con nuestras necesidades y posibilidades económicas.

Cualquier persona o entidad interesada en participar en el Congreso, debe dirigirse a:

Director Técnico de la *Semana Sindical Nacional de Investigación-Industria*.

D. N. S., Paseo del Prado, 18 y 20, planta 6.^a - Madrid-14.

**Sociedad Española de Arcillas
(S. E. A.)**

REUNIÓN HISPANO-BELGA
DE MINERALES DE LA ARCILLA 1970

Durante los días 1-3 de junio del año 1970, tendrá lugar en Madrid la Reunión Hispano-Belga de la Arcilla. El programa previsto se desarrollará con las siguientes secciones:

- 1) Interacción agua-arcilla.
- 2) Complejos orgánicos de silicatos.
- 3) Otros temas.

Durante esta Reunión se celebrará la Junta general de la Sociedad Española de Arcillas.

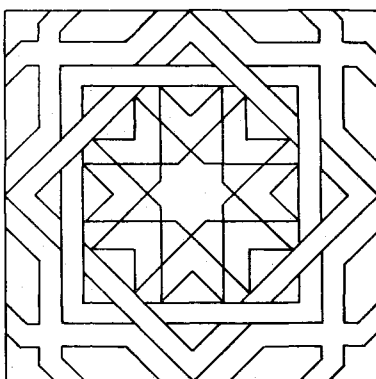
Se tienen previstas varias visitas a los Laboratorios de la Universidad y del C. S. I. C.

Se ruega a los participantes que deseen presentar una comunicación, que envíen el título y un resumen, antes del día 1 de abril de 1970.

El boletín de inscripción deberá enviarse antes del día 15 de febrero de 1970.

La correspondencia debe dirigirse a:

Dr. J. M. SERRATOSA
Instituto de Edafología y Biología
Vegetal, C. S. I. C.
Serrano, 115, dpdo.
Madrid-6.



información BIBLIOGRAFICA

NUEVOS LIBROS

Normas A. S. T. M. sobre cementos, cal. «A. S. T. M. Standards on Cement», Lime. Patrocinado por A. S. T. M. comites C-1, C-2, C-7 y C-11, 1969. American Society for Testing and Materials, Philadelphia 19103. xvi + 536 págs., ilus., \$ 10.

Propiedades termodinámicas de minerales y sustancias relacionadas, a 298,15°K (25,0°) y una atmósfera (1.013 bars) de presión y a altas temperaturas. «Thermodynamic Properties of Minerals and Related Substances at 298,15°K (25,0°C) and One Atmosphere (1.013 Bars) Pressure and at Higher Temperatures.—RICHARD A. ROBBIE y DAVID R. WALDBAUM, 1968. U. S. Geological Survey Bulletin 1259, U. S. Government Printing Office, Washington», D. C. 20401. 256 págs. ilus., \$ 1,25.

Esta recopilación da una relación de datos termodinámicos sobre materiales de interés para geólogos y mineralogistas. La primera parte contiene datos sobre entropía, entalpía, energía libre y $\log K$ (donde K es la constante de equilibrio de la reacción de formación a partir de los elementos) de varios minerales incluyendo iones hidratados a 298,15°K. Viene seguido por una segunda parte en la cual se extienden estos tipos de datos para intervalos de 100°C. Se incluyen datos auxiliares tales como peso molecular, puntos de fusión, puntos de ebullición y temperaturas de transición, así como calores de fusión y vaporización. Se exponen muchas referencias y los autores contrastan con la recopilación de K. K. Kelley y sus colaboradores.

Avances en análisis de rayos X: Volumen 11. «Resoluciones de la XVI Conferencia Anual sobre aplicación de rayos X en análisis. Agosto 1967, Denver, Colorado.—Advances in X-Ray Analysis: Vol. 11. Proceedings of the 16th Annual Conference on Applications of X-Ray Analysis, August 1967, Denver, Colorado.—Editado por JOHN B. NEWKIRK, GAVIN R. MALLET y HEINZ G. PFEIFFER, 1968. Plenum Press, New York 10011. xi + 449 págs., ilus. \$ 22,50.

Como en volúmenes previos de la serie, el interés en los cuarenta trabajos sobre instrumentación y métodos están perfectamente detallados para materiales particulares, así como para trabajos sobre algunos materiales científicos el libro es una importante aportación de nueva información. Aproximadamente la mitad de los trabajos se refieren a espectrografía de rayos X incluyendo el uso de la microprobeta. Se incluyen aquí importantes artículos, unos sobre recientes avances en análisis cuantitativo de soluciones, y otros sobre normalización de escalas en ciertas regiones del espectro.

Una tercera parte de los trabajos son sobre aplicaciones de difracción incluyendo estudios de irradiación de óxidos, precisión de las constantes reticulares, estudios de orientación y relaciones de topacidad en óxidos de hierro.

Un interesante trabajo describe un programa computado para la identificación de fases por difracción usando la difracción sobre películas de polvo.

El trabajo 17 es de particular interés para ceramistas. La mayor parte de los artículos tienen numerosas refe-

rencias, incluyendo la base de discusión. El libro contiene una sección de autores y un índice de materias. Para el volumen 10, véase *Cerám. Abstr.*, 1969, Jan., p. 40 h.

Mecanismos fisicoquímicos de dispersión de estructuras: «Physicochemical Mechanics of Dispersed Structures.» (Fizkokoimicheskaya Mekhanika Dispersnykh Struktur). Editado por P. A. REBINDER. 1966 *Nauka Press*, Moscow, 394 págs., \$ 4,25.

Hornos: Diseño, construcción y manejo: Kilns «Design, Construction, and Operation. DANIEL RHODES, 1968. Chilton Book Co., Philadelphia, Pa. 241 págs., 203 ilus., \$ 10,00.

El profesor Rhodes tiene en su haber este excelente libro. En él presenta un claro conocimiento sobre hornos desde los más primitivos hasta los diseños más actuales.

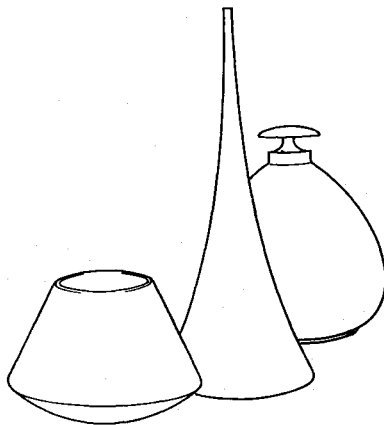
El tema es tratado de una forma estética tan buena como práctica.

El autor muestra en su libro fotografías de cuando los hornos están en funcionamiento. También presenta unas inspiradas fotografías de utensilios porcelánicos.

Aproximadamente, contiene este libro 90 fotos explicatorias, en blanco y negro y 175 dibujos de construcciones de fácil interpretación.

El contenido incluye: Desarrollo histórico de hornos; diseños y construcción; quemadores; albañilería o mampostería; material refractario; medidas y proporciones; manejo de hornos; piezas para ensayos; control de atmósfera y temperatura; tipos especiales para calentamiento de cristales, sales; precauciones a considerar y advertencias para su eficacia.

Este libro resulta necesario consultar por estudiantes y profesores para la investigación en porcelanas. El valor informativo del libro, excede su relativamente bajo coste.



RESUMENES* Y PATENTES**

PROCESOS DE FABRICACION

Planta de molienda controlada por un solo hombre.

J. J. SVEC, *Brick Clay*, 154 [5], 34-37 (i), 1969.

La planta descrita en este artículo puede utilizar diferentes tipos de arcillas. Un control adecuado permite mantener una razón preestablecida de pesos entre diversos materiales, mezclarlos adecuadamente, y mantener una velocidad de entrada a los molinos constante. El polvo es recolectado completa y eficientemente mediante un sistema de circulación de aire calentado por rayos infrarrojos. La producción varía entre 50 y 90 toneladas por hora, según el tamaño deseado. El costo de construcción es menor que el de una unidad convencional, y los costos de potencia, mantenimiento y operación se reducen notablemente. (9 figs.)

C. M. J.

Secadero continuo para el secado de piezas cerámicas.

J. COUDANY, *Ind. Céram.*, 617, 270-272 (fr), 1969.

Después de enunciar lo que es el secado en la industria cerámica y justificar su necesidad, se enumeran los tres tipos más generales de secaderos actualmente en uso: secaderos normales, con tiempos de secado de decenas de horas; secaderos rápidos, con tiempos de secado de algunas horas a menos de una hora, y secaderos ultrarrápidos con tiempos de secado parciales de segundos a minutos. El secadero descrito en el artículo es del tipo de secadero rápido, y su originalidad reside en utilizar, en circuitos diferentes, los tres tipos de transmisión de calor: radiación, convección y conducción. Finalmente se dan algunos detalles de su construcción.

(3 figs.)

C. M. J.

Bomba de membrana y pistón para instalaciones de atomización.

K. SCHLESIGER, *Ind. Céram.*, 617, 251-254 (fr), 1969.

El secado por centrifugación y por atomización tiene necesidad de bombas que manejen materiales viscosos muy abrasivos bajo presiones elevadas. En el artículo se estudia la bomba de membrana y pistón, que ha demostrado poseer grandes cualidades para este manejo. Después de describir el funcionamiento, se enumeran las ventajas que presenta frente a otros tipos de bombas: rendimiento elevado, resistencia al desgaste o supresión de pérdidas del líquido por fugas, supresión del aire bloqueado en el líquido, vida larga de la membrana, gran seguridad en caso de rotura de la membrana, fácil acceso a las zonas desgastadas, y rendimiento muy uniforme.

(6 figs.)

C. M. J.

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

** Las personas interesadas en adquirir textos íntegros de las patentes francesas mencionadas, pueden dirigirse a: Sociedad Española de Cerámica, calle de Serrano, 113, MADRID-6.

Preparación de pastas de esteatita en un secador-atomizador.

H. LOCHERER, *Ind. Céram.*, 619, 442-443 (fr), 1969.

Hasta el presente, no había podido pensarse en la preparación de pastas de esteatita en un atomizador, ya que las condiciones de granulometría no podían realizarse. Actualmente, el problema ha sido resuelto. El artículo da una relación de las condiciones que han de verificarse.

(4 figs.)

C. M. J.

Prensado isostático de composiciones cerámicas.

J. C. MINY y A. MARETHEU, *Ind. Céram.*, 619, 417-421 (fr), 1969.

Se describen una instalación de prensado isostático que funciona en la S. F. C. y los resultados de ensayos realizados con ella para estudiar las posibilidades de compactación de varias composiciones cerámicas, y el interés de la técnica. Se han estudiado dos composiciones tipo: una, para baldosas de gres, y otra, para alúmina sinterizada. Los resultados de este estudio demuestran que el prensado isostático puede aplicarse a la preparación de composiciones cerámicas de naturaleza y granulometría muy diferentes, con presiones de moldeo elevadas. Los productos obtenidos poseen una homogeneidad muy superior a la de los productos obtenidos por prensado unidireccional.

(19 figs., 1 tabla.)

C. M. J.

La preparación de pastas en cerámica. Caso particular de la preparación en seco de cerámica de construcción,

K. SUCHOWSKI, *Ind. Céram.*, 619, 444-445 (fr), 1969.

Se comienza por definir lo que se entiende por preparación de una pasta cerámica y se indican cuáles son las etapas generales de esta preparación: molienda, secado (eventualmente), tamizado, mezclado, homogeneización y dosificación. Se clasifican los productos de arcilla en función del tamaño de partículas de sus pastas, desde la más fina (porcelana) hasta la más gruesa (ladrillos de construcción corrientes). Se discuten los efectos de las impurezas más frecuentes: yesos, piritas, materia orgánica y sílice libre, sobre el proceso de preparación. Se indican las ventajas de un proceso de preparación en seco, en el que pueden determinarse con precisión la granulometría y la cantidad de agua, y se finaliza con un breve estudio económico sobre la instalación de ambos tipos de planta de preparación tradicional: por vía húmeda y en seco.

C. M. J.

Apilado automático de ladrillos.

REGIS HENNIGAN, *Céram. Age*, 85 [5], 20-24 (i), 1969

Las máquinas automáticas hasta ahora disponibles fallan en dos aspectos: manejo de pilas grandes de ladrillos para su recogida y manejo de un número pequeño de ladrillos por etapa. Existen varios factores que gobiernan el apilado: tamaño y forma del ladrillo, capacidad de la unidad recolectora, tamaño del carro de transporte, forma y distribución de la cámara de apilado, y otros. Se describen las soluciones más recientes dadas a estos problemas por varias empresas británicas y norteamericanas de fabricación de equipos automáticos, con indicación del volumen de trabajo que pueden realizar y los costos de compra e instalación.

(5 figs.)

C. M. J.

Prensa horizontal rotatoria para ladrillos de limo blando.

J. J. SVEC, *Brik Clay*, 154 [5], 41-43, 1969.

La capacidad de producción de esta prensa es de 4.000 ladrillos por hora. La tabla horizontal puede cambiarse con facilidad para prensar diferentes tamaños de ladrillo. El ladrillo prensado se deposita sobre un tablero que lo transporta hasta un depósito provisional.

La arcilla utilizada es pegajosa y para hacerla más trabajable se la adiciona cal. La humedad de prensado es de un 25 por 100. Para secar las piezas prensadas se utiliza una corriente horizontal de aire calentado a 175°F.

(7 figs.)

C. M. J.

Utilización de la máquina de perforar por ultrasonido en la industria cerámica.

R. SIEVERS, *Keram. Zeitsch.*, 21 [11], 730-732, 1969.

La perforadora ultrasónica es especialmente adecuada para el trabajado de la cerámica. El principio del procedimiento se basa en la máquina perforadora de unas 20.000 vibraciones por segundo. Esta no necesita ser redonda, sino que puede tener prácticamente cualquier sección entre los límites de un diámetro de 0,5 a 40 mm. Vibra hacia adelante y empuja a los granitos de un abrasivo en suspensión, los cuales actúan como puntas de tijeras en miniatura y eliminan el material de la pieza trabajada de la parte frontal de la máquina perforadora. Es de especial importancia la evacuación del abrasivo por succión a través de la trompa del perforador. Las numerosas posibilidades de utilización del perforador ultrasónico en la industria cerámica se ponen de manifiesto mediante varias figuras representativas de algunas muestras de la producción corriente.

(8 figs.)

C. S. C.

Progresos en la construcción de maquinaria para cerámica.

K. MULLER, *Ind. Céram.*, 617, 276-278 (fr), 1969.

En el artículo se revisan brevemente los diseños más recientes en maquinaria cerámica de una empresa comercial alemana, indicando cuáles son sus características básicas. Entre estos tipos de maquinaria se citan: conjunto para el moldeo automático de tazas, maquinaria para la colocación de asas, maquinaria para moldear platos, tornos automáticos para copas y tazones, conjunto para la esmaltación de platos, y una maquinaria de dibujo de reborde para la vajilla plana.

(4 figs.)

C. M. J.

PRODUCTOS DE ARCILLA

Aumento en la resistencia de un cerámico por molido fino de los componentes.

H. HOWARD LUND, *Ceram. Age.*, 85 [4], 52-54 (i), 1969.

Se han realizado estudios encaminados a disminuir la infiltración de agua en tubos de arcilla prensados isostáticamente. La investigación comenzó con la determinación del grado de finura que eliminaría, en cuerpos prensados en seco, la aparición de microgrietas durante la cocción. El sistema de moldeo por prensado isostático es notablemente mejor que la extrusión en húmedo. La utilización de finos en el moldeo en seco condujo a un ahorro en el tiempo de cocción y enfriamiento, y una disminución en la temperatura de maduración. La segunda parte de la investigación se llevó a cabo introduciendo fracciones finas en las pastas para extrusión en húmedo. Los resultados indican que los

beneficios de esta adición no son significativos hasta alcanzar un volumen de sustitución elevado, lo cual conduce a un proceso algo más caro de lo deseado, aunque también logra aumentos interesantes en las propiedades mecánicas de los tubos.

(8 figs.)

C. M. J.

Estudios sobre suspensiones de arcilla en agua mediante cambiadores de iones
(Primera parte).

R. HARTLE y U. BEIRKHARDT, *Keram. Zeitsche.*, 21 [12], 795-798, 1969.

A fin de aclarar, desde un punto de vista nuevo, la influencia de los denominados fluidificantes o electrolitos sobre el sistema agua-arcilla, se llevaron a cabo estudios orientativos utilizando cambiadores de iones sintéticos basados sobre plásticos. Tales cambiadores de iones son conocidos ampliamente por su utilización en la eliminación de sales en el agua. La posibilidad que brinda su utilización de poder considerar separadamente como cationes y aniones los iones fluidificantes en su actuación en el sistema agua-arcilla, condujo en parte a resultados sorprendentes. Se llevaron a cabo ensayos cualitativos con caolín de Zeittlitz, con una porcelana obtenida en el laboratorio y con una masa de porcelana industrial. Se indican algunos de los resultados obtenidos, y se buscó una explicación provisional de estos fenómenos.

(3 figs., 10 refs.)

C. S. C.

La dilatación por humedad. IV. Cinética y mecanismo de la dilatación por humedad de cuerpos cerámicos porosos a bajas presiones parciales de vapor de agua.

H. LEHMANN, D. ABRAHAM, M. K. FAROOQ, *Ber. Dtsch. Keram. Gesell.*, 46 [10], 551-554 (a), 1969.

Se describe un dispositivo de ensayo para determinar la dilatación por humedad (FD), el cual permite la elección libre de la presión parcial de vapor de agua y de la temperatura. Se puede, por tanto, trabajar en condiciones isóbaras, es decir, a presión parcial constante de vapor de agua y a temperatura variable, y en condiciones isotermas, es decir, a temperatura constante y a presión variable. Para medir el aumento de longitud se utilizó un aparato de espejo de Martens (DIN 50 107). Mediante el aparato de ensayo utilizado se llevaron a cabo los siguientes ensayos sobre cuerpos cerámicos conocidos de formas diferentes: a) dilatación por humedad en función del tiempo; b) relación entre la dilatación por humedad y aumento de peso; c) ensayos isóbaros e isotermos de la dilatación por humedad.

(1 fig., 1 tabla.)

C. S. C.

La dilatación por humedad. IV. Cinética y mecanismo de la dilatación por humedad de cuerpos cerámicos porosos a bajas presiones parciales de vapor de agua.

H. LEHMANN, D. ABRAHAM, M. K. FAROOQ, *Ber. Dtsch. Keram. Gesell.*, 46 [11], 601-604, 1969.

Se describe un mecanismo para determinar la dilatación por humedad, que permite una libre elección de la presión parcial de vapor de agua y de la temperatura. Se puede, por tanto, trabajar de forma isóbara, es decir, a presión parcial de vapor de agua constante y temperatura variable, y de forma isoterma, es decir, a temperatura constante y presión variable. Para la medida de la variación de longitud se utilizó el aparato de espejo de Materns (DIN 50 107). Mediante el aparato indicado se llevaron a cabo los siguientes ensayos sobre

cuerpos cerámicos cocidos de distintas formas: a) dilatación por humedad en función del tiempo; b) relación entre dilatación por humedad y aumento de peso; c) determinaciones isóbaras e isotermas de la dilatación por humedad. (12 figs.) C. S. C.

Dilatación por humedad. V. Cinética y mecanismo de la dilatación por medición dinámica en autoclave.

D. ABRAHAM y H. LEHMANN, *Ber. Dtsch. Keram. Gesell.*, 46 [12], 649-655, 1969.

Se estudió la cinética de dilatación de una arcilla cerámica cocida a diferentes temperaturas, en un autoclave diferencial que trabaja según un principio dinámico. Las probetas cocidas a bajas temperaturas y sometidas a tratamientos de larga duración, a presiones de vapor saturado elevadas, presentan contracciones tanto más pronto cuanto mayor es la presión de vapor. Este efecto se atribuye a la rehidratación reforzada de la arcilla, producida a presiones de vapor saturado superiores a 10 at. La contracción originada como consecuencia de la rehidratación se patentiza especialmente si la dilatación por humedad causada por el agua físicamente ligada se puede hacer reversible por desabsorción de ésta. Las probetas cocidas a temperatura más elevada (hasta 1.000°C) presentan una cinética de dilatación, en la cual ya en las primeras horas de la actuación del vapor se alcanza el máximo de dilatación. Después no tiene lugar ningún otro aumento de longitud. En los cuerpos cerámicos cocidos a temperatura elevada (hasta 1.200°C), y en los vidrios porosos, la dilatación varía según la raíz cuadrada del tiempo. En tratamientos de vapor saturado más prolongados disminuye la velocidad de dilatación. La cinética de dilatación de productos cerámicos cocidos a elevada temperatura con un contenido elevado en vidrio, y la de los productos porosos de vidrio, se debe considerar estrechamente ligada a la resistencia de los vidrios a la hidrólisis. (11 figs., 2 tablas.) C. S. C.

Contribución al estudio de las propiedades de moldeo de arcillas y de mezclas óptimas de materias primas.

E. GIPPINI, *Ind. Céram.*, 619, 323-435 (fr), 1969.

Se da primero una definición de "plasticidad" y se estudia el mecanismo de comportamiento plástico. Se determinan los "centros plásticamente activos" en la materia prima y se establecen las diversas causas de su existencia. En particular, existen intervalos de valores del límite líquido y del índice de pasticidad de Atterberg para los cuales las propiedades de moldeo y de secado son óptimas. Se establece igualmente que pueden variarse las condiciones de moldeo por adición de sustancias de plasticidad pequeña. Todo esto permite llegar a la conclusión de que el estudio de la variación de la plasticidad de mezclas de arcillas y de materiales no plásticos es un procedimiento útil y exacto para evaluar la plasticidad de estas últimas, cuyo conocimiento directo no es posible. Se presentan las diferentes fases del trabajo experimental y una aplicación, a una arcilla particular, del estudio teórico. (25 figs., 9 tablas, 12 refs.) C. M. J.

Propiedades de floculación de arcillas bentoníticas en función de la sustitución de diferentes cationes.

N. K. MITRA y B. SANDILYA, *Indian Ceram.*, 13 [11], 257-261 (i), 1969.

Los iones intercambiables influyen sobre diversas propiedades de una arcilla bentonítica, y su papel se refleja en las propiedades coloidquímicas, al realizar sustituciones de Na^+ , K^+ , NH_4^+ , Mg^{2+} , Ca^{2+} , Al^{3+} , Th^{4+} . Se estudió la inter-

acción de una bentonita con un electrolito durante la floculación, después de eliminar las impurezas.

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

C. M. J.

Influencia de las variables de las materias primas sobre las propiedades de los ladrillos.

LANE MITCHELL, *Brick Clay*, 154 [3], 42-44 (i), 1969.

Las propiedades de las materias primas que influyen sobre las de un ladrillo pueden dividirse en físicas y químicas. Entre las primeras se destacan las siguientes: plasticidad, distribución del tamaño de grano, dureza de las inclusiones o impurezas, tendencia a la laminación, color de las mezclas y mojabilidad. Algunas de estas propiedades físicas afectan a las químicas. Las propiedades químicas dependen de la composición de los ingredientes. Los aditivos añadidos tienen por objeto alterar algunas de las características producidas por los materiales naturales, tales como el color, porosidad y refractariedad.

(4 figs.)

C. M. J.

Propiedades refractarias de un concentrado de kianita-silimanita.

ROLAND R. VAN DER BECK, *Amer. Ceram. Soc. Bull.*, 48 [7], 703-706 (i), 1969.

Los cuerpos cerámicos hechos con este concentrado presentan unas resistencias mecánicas algo mayores que los preparados, en idénticas condiciones, a base de kianita; también fue superior la densidad en verde y cocido de probetas. Se dan las composiciones químicas y mineralógicas del concentrado y de la kianita tomada como base.

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

C. M. J.

HORNOS, COMBUSTIBLES Y PROCESOS TERMICOS

Progresos recientes en hornos cerámicos.

D. P. SHELLEY, *Ind. Céram.*, 617, 278-280 (fr), 1969.

Se enumeran los motivos por los cuales se vuelven a utilizar ciertos tipos de hornos intermitentes, y se indican cómo han sido utilizados en la cocción de cerámica fina: faenza, porcelana de hueso, cerámica sanitaria y porcelanas electrotécnicas. También se estudian las características de la cocción rápida y los progresos alcanzados recientemente en esta técnica, así como los proyectos en estudio para continuar el progreso en este tipo de cocción.

(5 figs.)

C. M. J.

Experiencias efectuadas con un horno de cocción rápida.

K. BEYERSDORFER, *Ber. Dtsch. Keram. Gesell.*, 46 [10], 534-539 (a), 1969.

Para poder cocer objetos cerámicos lo más rápidamente posible se debe poder adaptar la curva temperatura-tiempo en cada fase de la cocción a la pasta y al vidriado utilizados. Se describe un horno eléctrico continuo para ensayos de cocción a escala industrial. En un ejemplo se demuestra la dependencia de la

temperatura del producto a cocer, de la velocidad del paso de aquél y del lugar en que se efectúa la medida.

(3 figs.)

C. S. C.

Control de atmósfera en el horno.

ANÓNIMO, *Ceram. Age*, 85 [4], 45-47 (i), 1969.

El control cuantitativo de la atmósfera de un horno ha mostrado mejorar las propiedades de los productos finales en campos diversos de fabricación: porcelana eléctrica, porcelana de mesa, porcelana semivítrea, azulejos, esmalte de porcelana y cerámica blanca. Se dan los resultados obtenidos en los ensayos realizados en plantas pilotos especialmente diseñadas para cocción de ladrillos de cara vista, esmaltes de aceros decarburados, azulejos blancos, cerámica blanca y vidriados de porcelana.

(6 figs., 6 refs.)

C. M. J.

La «curva óptima de cocción», su determinación en el laboratorio y su importancia para la instalación de un horno y para el funcionamiento práctico de un horno.

C. O. PELS LEUDEN, *Ber. Dtsch. Keram. Gesell.*, 46 [10], 529-533 (a), 1969.

De la definición termodinámica de la "curva óptima de cocción", y teniendo en cuenta la ley de intercambio térmico por contracorriente en los hornos de mufla, se deduce que la diferencia de temperatura entre el gas de combustión y los productos a cocer no debe sobrepasar un cierto margen operacional. En vista del gran número de factores dependientes de la temperatura que actúan sobre la evolución de la "curva óptima de cocción", ésta se debe determinar mediante repetidas cocciones de ladrillos originales en hornos de laboratorio especiales. La importancia de la "curva óptima de cocción" para la instalación de hornos nuevos y para la utilización de hornos viejos se discute con ayuda de un ejemplo.

(4 figs.)

C. S. C.

REFRACTARIOS Y GRES

Influencia del contenido en silicato sobre la resistencia a alta temperatura en los ladrillos de cromomagnesita y magnesita-cromo.

H. I. S. KRIEK, B. P. SEGAL, D. A. KORZÉ, F. NYIKOS, *Tonind. Zeitg.*, 93 [10], 370-379 (a), 1969.

Los resultados obtenidos para la resistencia a la torsión en caliente pueden compararse con los de la resistencia a la flexión en caliente si se tiene en cuenta la velocidad de carga. La relación C/S de los silicatos existentes tiene una influencia directa sobre las resistencias en frío y a alta temperatura de los ladrillos de cromo-magnesita y magnesita-cromo. La resistencia a temperatura elevada tiene que determinarse a temperaturas por encima de las cuales se forman fases líquidas, puesto que la "unión directa" se rompe mediante los silicatos que se encuentran en estado líquido por fusión. La unión directa aumenta al aumentar la relación C/S después del enfriamiento, pero disminuye a 1.500° C. Las relaciones entre resistencia y razón C/S son bastante iguales para el método de torsión, para el de la resistencia a la presión en caliente y para el de la resistencia a la flexión en caliente. En estos tres métodos, los valores varían a temperaturas superiores a 1.400° C (efecto pendular). Estas variaciones son los resultados de fusiones de tipo C_4AF con razones muy altas C/S.

Adiciones de B_2O_3 dan lugar a resistencias que van disminuyendo a 1.350°,

1.400° y 1.500° C. Este efecto es relativamente más marcado cuando los silicatos se encuentran como C_2S que cuando los silicatos lo están principalmente como M_2S . Para el B_2O_3 y el Al_2O_3 , la tendencia a la formación de silicatos fundidos para bajas relaciones C/S es menor que para relaciones elevadas C/S, por eso la adición de cromita a la magnesita en el caso de bajas relaciones C/S eleva la resistencia. Entre la diferencia de temperatura (E_2-E_1) y la resistencia a la torsión se encontró una dependencia para los ladrillos de magnesita, cromomagnesita y magnesita-cromo.

(20 figs., 3 tablas)

C. S. C.

Grenalita, un nuevo refractario obtenido por un nuevo proceso.

LEO E. OBERSCHMIDT, *Brick Clay*, 154 [4], 40-44 (i), 1969.

La grenalita es el nombre comercial de un tipo nuevo de ladrillo aislante obtenido a partir de un agregado ligero, con una microestructura celular, elevada refractariedad, buena resistencia mecánica y propiedades térmicas a temperatura elevada poco usuales. El proceso de obtención comprende la molienda fina de las arcillas cocidas, mezcladas con un aglomerante, extrusión de la masa, que a la salida de la extrusora pasa por una pantalla perforada y toma la forma de filamentos; secado de la pasta, trituración, tamizado a un tamaño uniforme, y paso por un horno vertical, en donde se calienta y expande durante un segundo a segundo y medio, que es el tiempo que el material tarda en llegar al fondo del horno. El material expandido se tamiza y se almacena para su posterior utilización. Todo el proceso puede ser controlado por un solo hombre.

(16 figs.)

C. M. J.

Refractarios de magnesia-cromo de grano fino

R. H. HERRON y W. J. SMOTHER, *Amer. Ceram. Soc. Bull.*, 48 (5), 544-548 (i) 1969.

La resistencia mecánica, resistencia al choque térmico y resistencia a la corrosión por escorias de un refractario hecho con minerales de magnesia y cromo finamente divididos, fueron generalmente mejores que las mismas propiedades en refractarios directamente aglomerados y en refractarios electrofundidos. Estas mejoras en los antedichos parámetros son función de la retención de un gran volumen de poros cerrados después de la cocción a temperatura elevada. Esta formación y desarrollo de poros vienen controlados por las reacciones entre el material finamente dividido y por la cantidad y distribución de la fase silicato.

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

C. M. J.

Magnesia calcinada a muerte procedente de una magnesita natural.

VOLDEMARS D. SVIKIS, *Amer. Ceram. Soc. Bull.*, 48 [7], 724-728 (i), 1969.

Se preparó una magnesia del 92 %, densa, a partir de un mineral concentrado, procedente de un yacimiento del Canadá. El concentrado se calcinó a muerte en dos procesos de cocción diferentes. En uno de ellos, de etapa única, se prensó la magnesita, finamente molida, a 30.000 psi, y se coció entre 1.650° y 1.750° C. La excesiva contracción de cocción hace a este proceso poco atractivo. El otro proceso, de doble etapa, consistió en calcinar primero entre 600° y 1.200° C, compactar los finos calcinados, y sinterizar entre 1.650° y 1.750° C. Se lograron densidades de volumen de hasta 3,47 g/cm³. Se mejoró la resistencia a la hidratación de los cuerpos sinterizados por adiciones combinadas de SiO_2 (0,5-1,0 %) y B_2O_3 (0,2 %).

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

C. M. J.

Estudio comparativo de la resistencia a ciclos térmicos de refractarios de magnesita.

F. G. HICKS, *Trans. Brit. Ceram. Soc.*, 68 [4], 165-172 (i), 1969.

Se han sometido a ciclos térmicos entre 1.100° y 1.400° C doce ladrillos comerciales de magnesita y uno especialmente preparado. Se intenta establecer un "orden de mérito" a partir de sus resistencias al agrietamiento, número de ciclos necesarios para su rotura total y resistencias mecánicas. Igualmente se intenta relacionar este número de mérito con la composición química y con otras propiedades. Las resistencias iniciales a la rotura en frío, dan una escasa idea del comportamiento de los refractarios a los ciclos térmicos. No se ha encontrado una dependencia resistencia al ciclo-porosidad, que pueda considerarse como definitiva, aunque otros factores, sobre todo la presencia de defectos, indican una ligera tendencia. El contenido en MgO y la aparición de una sinterización en el transcurso del ciclo, están relacionados con una buena resistencia al ciclo térmico. Parece ser que la presencia de proporciones elevadas de fases distintas al MgO es causa de la aparición de macrogrietas, aunque los mejores ladrillos estudiados son los más impuros. El buen comportamiento de estos ladrillos está asociado posiblemente a su elevada resistencia y/o a la pequeña cantidad de ZrO₂ que contienen.

(6 figs., 6 tablas, 11 refs.)

C. M. J.

Mecanismo de la acción del óxido bórico sobre refractarios de magnesita.

M. I. TAYLOR, W. F. FORD y J. WHITE, *Trans. Brit. Ceram. Soc.*, 68 [4], 173-180 (i), 1969.

Se ha construido un diagrama de fases que muestra las relaciones de compatibilidad en estado sólido del MgO dentro del sistema CaO-MgO-B₂O₃-SiO₂. Este diagrama se ha utilizado para deducir las modificaciones de la constitución mineralógica que ocurren al añadir cantidades crecientes de B₂O₃ a MgO que contiene SiO₂ y CaO. Estas modificaciones deducidas concuerdan con los resultados experimentales. Se han estudiado las relaciones sólido-líquido en los sistemas MgO-C₂S-Fe₂O₃ y MgO-C₂S-B₂O₃ a 1.550° C. También se han examinado las microestructuras de las muestras congeladas, y se ha comprobado que, en ambos sistemas, cuando la única fase presente es MgO, la tendencia de la fase líquida a penetrar entre los granos es elevada. Cuando está presente C₂S en forma sólida, esta fase líquida tiende a rodear los granos de magnesita formando un enlace sólido entre ellos. La conclusión es que el efecto nocivo del B₂O₃ sobre la resistencia en caliente de refractarios de magnesita, se debe a que se necesita menos cantidad de B₂O₃ que de otros fundentes, para lograr un efecto de fusión sobre los silicatos presentes.

(12 figs., 17 refs.)

C. M. J.

Preparación y propiedades de espinelas densas en el sistema MgAl₂O₄-Al₂O₃.

J. T. BAILEY y RALSTON RUSSELL, JR., *Trans. Brit. Ceram. Soc.*, 68 [4], 159-164 (i), 1969.

La utilización de una técnica de reacción parcial permite obtener cerámicos densos policristalinos de espinela a temperaturas comprendidas entre 1.610 y 1.650° C. Se caracterizaron espinelas puras y espinelas en el sistema MgAl₂O₄-Al₂O₃. Los cuerpos preparados mostraron elevadas resistencias y buenas propiedades de aislamiento eléctrico. También se ha demostrado la posibilidad de formar soluciones sólidas espinela-alúmina monofásicas metaestables, con tal de mantener la composición y la temperatura de cocción dentro de la región de estabilidad de espinela del diagrama de equilibrio.

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

C. M. J.

Métodos para ensayar refractarios básicos en regeneradores de vidrio.

VAN GILBERT, *Amer. Ceram. Soc. Bull.*, 48 [7], 729-733 (i), 1969.

Se han realizado una serie de ensayos para evaluar el comportamiento de ladrillos básicos en paredes de regeneradores de vidrio y en chequers de varios niveles. Un montaje de ensayo consistió en un pedestal rotatorio construido con cuatro ladrillos colocados en el centro de un horno cilíndrico con quemadores periféricos y un proyector neumático de escorias. Se describe un artificio para calentar y enfriar alternativamente ladrillos de chequer impregnados de sulfato o borato. También se utilizó para obtener información sobre el ladrillo de chequer, un horno simplificado capaz de dar ciclos de temperaturas y presiones de oxígeno. Los resultados de los ensayos realizados sobre varios ladrillos básicos han demostrado la existencia de una interrelación entre porosidad, contenido de sílice y resistencia a temperatura elevada.

(14 figs., 1 tabla)

C. M. J.

Refractarios para la industria del vidrio.

S. E. CHEETHAM, *Refractories J.* [6], 164-169 (i), 1969.

Se establecen sumariamente los diferentes tipos de vidrios que se fabrican industrialmente, en función de su destino, y se mencionan los diferentes tipos de hornos y de sistemas de fusión para cada uno de ellos. Se divide la estructura de un horno típico de fusión de vidrio en sus diferentes partes, con objeto de separar los diferentes tipos y calidades de refractarios que llevará cada una. La mayoría de las zonas mencionadas llevan refractarios ácidos de mullita, sílice, silimanita, circón, etc., convencionales o electrofundidos. En los regeneradores se imponen cada vez más refractarios básicos de magnesia o de magnesia-cromo, así como en chequers y en arcas.

(7 figs.)

C. M. J.

Refractarios en la industria del cemento Portland.

R. JONES y JOHN G. STEIN, *Refrac. J.* [5], 138-143 (i), 1969.

Se da una breve nota sobre lo que es el cemento Portland, las materias primas de que se parte y el proceso de fabricación. Se describen las características de los hornos rotatorios utilizados en el proceso de sinterización del cemento Portland, dividiéndolos en cinco zonas diferentes para estudiarlas por separado. Cada una de estas zonas trabaja a unas temperaturas y condiciones específicas, por lo que necesitan distintos tipos de recubrimientos refractarios. Determinado el tipo correcto de refractario para cada zona se analizan tamaños y formas de instalación y se indican cuáles son los principales factores a considerar en esta instalación. Finalmente se indican algunas de las causas más frecuentes que producen una rotura en el forro refractario del horno.

(12 figs.)

C. M. J.

Revestimiento de conjuntos de toberas de hornos altos con hormigón resistente al calor.

V. M. PRYADKO, K. O. KOTOV y V. S. MAGALA, *Stal* [2], 150-153 (i), 1969.

En cinco hornos altos de la factoría Petrovskii se han ensayado hormigones refractarios de tres composiciones, para revestimiento de conjuntos para toberas (toberas de soplado, tuberías cilíndricas de unión, codos fijos y móviles). Los conjuntos revestidos dan buen servicio a temperatura de soplado de 1.000° C. La reducción de pérdidas de calor y tiempos de parada promovieron más alta

productividad de los hornos y economías de cok. El cambio en las propiedades mecánicas de los hormigones, con la temperatura, se investigó en cubos y prismas.

(1 tabla, 2 figs.)

E. P. B.

Utilización de refractarios en colada continua de acero.

D. E. HUMPHREYS, *Refrac. J.* [5], 128-130, 133-136 (i), 1969.

Se exponen los resultados de las observaciones realizadas durante un período de algunos años en una empresa inglesa de fusión de acero. Se indican la naturaleza y características de los materiales utilizados en cada una de las zonas más importantes de la instalación; igualmente se indican las modificaciones introducidas con objeto de mejorar el comportamiento de estos materiales. Una tabla reúne, para cada tipo de refractario, las cifras relativas de su consumo y los precios por tonelada de acero.

(9 figs., 3 tablas)

C. M. J.

Reducción de materiales refractarios altos en alúmina, en fusiones hierro-carbono.

H. MAAS y H. ABRATIS, *Archiv für das Eisenhüttenwesen*, 40 [2], 153-157 (a), 1969.

En escala de laboratorio, se estudia la reducción de materiales refractarios altos en alúmina, del sistema $\text{SiO}_2\text{-Al}_2\text{O}_3$, como mullita, bauxita y silimanita, en fusiones hierro-carbono, sumergiendo probetas cilíndricas en baños de 1.500 hasta 1.650° C, con 0,5 a 2 % de C. El proceso de reducción se caracteriza por la reducción de la sílice de la estructura del ladrillo, mientras que la alúmina permanece como capa porosa de reacción. Para el curso de la reducción resulta una ley parabólica en función del tiempo.

Los resultados de los ensayos permiten deducciones sobre el comportamiento de los ladrillos altos en alúmina en condiciones industriales, por ejemplo, en cucharas torpedo y en plantas de vacío. En aquellas no puede tener lugar un desgaste notable del revestimiento por la reducción con carbono, mientras que en el segundo caso sí es posible una acción erosiva.

(7 figs., 7 refs.)

E. P. B.

Sobre el desgaste del revestimiento refractario de un horno alto de 7,5 m. de diámetro del crisol.

H. WYSOCKI, K. MARKUS y V. PÜCKOFF, *Stahl u. Eisen*, 89 [7], 342-349 (a), 1969.

Las investigaciones químicas y mineralógicas en muestras de ladrillos del horno alto 7 de la Westfalenhütte, mostraron que en la cuba, etalajes y crisol del horno alto se enriquecían en compuestos alcalinos, de cinc y de plomo, así como en carbono, actuando los compuestos alcalinos y de cinc especialmente corrosivos sobre el revestimiento refractario. Pudieron demostrarse formaciones de nuevos minerales. Una parte de éstos se formaba muy por debajo de las fases líquidas de fusión en estado sólido, y por procesos de escoriificación a elevadas temperaturas.

En las circunstancias de la explotación, la duración de los ladrillos de silimanita empleados se supone que no sea mejor que la de los de chamota. La causa del desgaste de los ladrillos de carbono descansa principalmente en la destrucción del aglomerante por compuestos alcalinos. Habiendo refrigeración de la suela no tiene sentido una infraestructura de chamota.

La marcha moderna de los hornos, con grandes producciones, conduce a un fuerte enriquecimiento de sustancias nocivas y así a una destrucción prematura del revestimiento refractario. Por esto, deberían mantenerse bajos principalmente

los contenidos en álcalis y cinc en el lecho de fusión y en el coque, para garantizar una vida suficiente del revestimiento refractario.

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

E. P. B.

Experiencias resultantes del empleo de una instalación de proyección para el revestimiento de cucharas.

HEINRICH KLEESCHULTE, *Stahl u. Eisen*, 89 [16], 859-863 (a), 1969.

Se realiza una descripción de la nave para el revestimiento de cucharas, con los fosos de trabajo, la maquinaria de proyectar, el puesto de preparación y el calentamiento de las cucharas. Se dan detalles del funcionamiento de la planta respecto a la preparación del trabajo, la proyección y el secado de las cucharas revestidas. Se mencionan los resultados de explotación: duración, gastos de mano de obras, costes de fabricación.

(4 figuras)

E. P. B.

Investigación de la resistencia a las escorias de los ladrillos refractarios.

H. KOSMIDER, H. J. LANGHAMMER y H. G. GECK, *Stahl u. Eisen*, 89 [13], 724-735 (a), 1969.

La escorificación de ladrillos refractarios puede transcurrir fundamentalmente por dos caminos: por uno se empapa por escoria y se disuelve una zona más o menos gruesa del ladrillo, y por el otro, la disolución puede propagarse sin imbibición desde la cara límite ladrillo-escoria. Las propiedades físicas y químicas del ladrillo y de la escoria son responsables de la escorificación. Estos valores pueden determinarse a escala de laboratorio. Sin embargo, no dan una indicación clara del comportamiento a la escorificación de los ladrillos en las condiciones de explotación. Como los actuales métodos de ensayo conocidos y normalizados, no dan igualmente valores trasladables a escala industrial, se desarrolló un dispositivo que consta de un horno giratorio de tambor, con sección cuadrada, cuyas caras laterales están revestidas con los ladrillos a examinar. Con aportación y evacuación constante de la escoria, pueden ensayarse al mismo tiempo y por lo tanto con condiciones iguales, hasta ocho tipos diferentes de ladrillos normales de diferentes fabricantes.

A causa de las mejores posibilidades de comparación, se emplearon predominantemente escorias artificiales en los ensayos.

En ladrillos básicos se pudo comprobar la influencia de la temperatura, del contenido en MgO y del contenido en Fe de la escoria, así como el índice de basicidad de ésta. Otras influencias, como por ejemplo, la porosidad, dañan los ladrillos solamente en efecto conjunto. por ejemplo al aumentar la temperatura.

(17 figs., 1 tabla, 23 refs.)

E. P. B.

Comparación de técnicas para determinar la resistencia de refractarios al ataque por escorias.

D. O. E. FAHRBACH, D. D. HOWAF y P. R. JOCHENS, *Trans. Brit. Ceram. Soc.*, 68 [4], 151-158 (i), 1969.

Se han realizado ensayos sobre seis ladrillos refractarios aluminosilíceos de diferentes composiciones para determinar su resistencia a escorias titano-ferrosas. Se han determinado las temperaturas de liquidus, de reblandecimiento y de fusión de conos, de mezclas de escorias y de refractarios. Los ladrillos se sometieron a un ensayo de cavidad y a un ensayo de rotación en inmersión. Los resultados de estos ensayos se relacionaron con las propiedades físicas y químicas de los refractarios. Se determinaron con un computador los coeficientes de correlación y se mostraron, entre otras cosas, que el contenido en óxido fundente es un criterio muy importante en la predicción de la resistencia a las escorias,

y que el ensayo de inmersión parece ser el más esclarecedor en relación con la extensión y rapidez del ataque.

(4 figs., 5 tablas, 7 refs.)

C. M. J.

Métodos para la prueba de ataque por las escorias a escala de laboratorio y a escala semi-industrial.

K. H. OBST, I. STRADTMANN, W. MÜNCHBERG, *Tonind. Zeigt.*, 93 [10], 380-384 (a), 1969.

Se describe separadamente el principio de los diferentes métodos de ensayo para la prueba de ataque por escorias y de sus variantes; el método del crisol, el método de la inmersión de una varilla, el de espolvorear, el calentamiento de mezcla de escorias y de refractarios, métodos semi-industriales. Los métodos de ensayo descritos se discuten bajo el punto de vista de la diferenciación necesaria en los ensayos de uniformidad, en los funcionales y en los fundamentales. En el futuro hay que dedicar especial atención a los ensayos fundamentales. Se sugiere el desarrollo de un modelo matemático de altos hornos.

(12 figs.)

C. S. C.

Deformación por compresión de algunos refractarios seleccionados.

G. C. SHAY y W. H. EDMISTER, *Amer. Ceram. Soc. Bull.*, 48 [5], 540-543 (i), 1969.

Se describen el control del sistema de carga y el equipo registrador utilizados. Se necesitó construir un equipo de ensayo totalmente nuevo con objeto de controlar la temperatura y la carga hasta 2.000 hr. Los datos que se dan comprenden velocidades de deformación de alúmina policristalina, circón sinterizado y refractarios electrofundidos. Se presentan las relaciones entre la velocidad de deformación de la alúmina y el tamaño de grano, propiedades químicas y densidad. Los materiales sinterizados, con contenidos de alúmina comprendidos entre 94 y 99 % mostraron deformaciones menores de 1 % después de ser sometidos a temperaturas de 1.250° C y cargas de 200 psi, durante 2.000 hr.

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

C. M. J.

Refuerzo con fibra de vidrio de refractarios de alúmina electrofundidos.

NORBERT QUINN, *Refrac. J.* [6], 162-163 (i), 1969.

Se mencionan una serie de aplicaciones que necesitan aislamiento eléctrico y térmico, en las cuales se impone la utilización de un producto semirrefractario de elevadas resistencias mecánica y al choque. La utilización de fibra de vidrio en refractarios electrofundidos refuerza las propiedades mecánicas y abarata los costos de material. Se mencionan una serie de aplicaciones específicas. Se indican futuras mejoras a base de fibras de vidrio de borosilicato y de fibras cerámicas.

(4 figs.)

C. M. J.

CERAMICA BLANCA

Cocción rápida de la porcelana.

F. HERMANS, *Ind. Céram.* [617], 275-276 (fr), 1969.

Se enumeran las ventajas de la cocción rápida: menor número de roturas, mayor calidad de los productos, ganancia en espacio por acortamiento de los

hornos túnel, reducción de gastos de instalación, y reducción de los gastos de mantenimiento. La cocción rápida se ha conseguido a base de lograr que en todo momento, las piezas estén con todos sus puntos a la misma temperatura y ello se obtiene con una convección de calor violenta y supresión de radiación. Los quemadores utilizados expelen el gas a velocidades de 100 m/seg. y la energía cinética de este gas mueve toda la atmósfera del horno. Como complemento, el horno túnel debe estar dividido en zonas perfectamente definidas, con lo que se conoce detalladamente la curva de cocción y de enfriamiento.

(8 figs.)

C. M. J.

¿Nuevos caminos en la cocción de porcelana sanitaria?

N. LEGERSDORFF, *Keram. Zeitsch.*, 21 [11], 729, 1969.

“La cocción de la porcelana sanitaria” es una corta revisión, con previsiones para el porvenir, del pasado y del presente de su desarrollo, con el fin de provocar una discusión útil para todos los que se hallan interesados en estas cuestiones.

Se deben hacer las cosas teniendo en cuenta determinados “nuevos caminos”, de tal forma que se obtengan conclusiones críticas y constructivas que faciliten la elección de sistema de cocción.

C. S. C.

Racionalización y mecanización en la industria cerámica sanitaria. Instalaciones para el colaje de WC.

H. PFUHL, *Keram. Zeitsch.*, 21 [11], 734-736, 1969.

Este artículo trata de la utilización en la industria cerámica sanitaria de una instalación mecanizada de colaje de inodoros. En los últimos tiempos se hicieron notables avances para la racionalización, precisamente en este sector. El interés especial de los constructores era el perfeccionamiento de la secuencia de operaciones en fábrica.

(4 figs.)

C. S. C.

VIDRIADOS Y DECORACION

Barbotinas de vidriado; un estado delicado.

P. METTKE, *Keram. Zeitsch.*, 21 [12], 798-799, 1969.

Se describen sistemáticamente las propiedades más importantes de las barbotinas de vidriado, especialmente con referencia a los vidriados fritos, que ofrecen mayores dificultades. Se aclara el papel de la sustancia arcillosa coloidal bajo el punto de vista de sustancia clave para mantener el vidriado al estado de barbotina. Se sopesan las posibilidades de control del proceso de vidriado usual y se indican algunos errores de rutina.

C. S. C.

Papel del P_2O_5 en esmaltes de porcelanas opacificados con TiO_2 .

R. A. EPPLER y G. H. SPENCER STRONG, *Jour. Amer. Ceram. Soc.*, 52 [5], 263-266 (i), 1969.

Se conoce la acción del P_2O_5 sobre el color y la reflectancia de un esmalte opacificado con TiO_2 . Se ha postulado que el P_2O_5 impide la transformación

anatasa-rutilo. Esta hipótesis se comprobó aplicando un procedimiento moderno, basado en un análisis por difracción de rayos X sobre un esmalte típico de porcelana. La transformación anatasa-rutilo no fue afectada apreciablemente por el P_2O_5 . En lugar de ello, en el intervalo 0,5-4 %, cuando incrementa el contenido de P_2O_5 en la frita, la velocidad de cristalización de ambas formas, anatasa y rutilo, también aumenta, siendo la velocidad de la anatasa doble de la del rutilo.

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

C. M. J.

PRODUCTOS ESPECIALES

Efecto producido por escasez de Fe-Si en la fabricación de composiciones para crisoles de grafito.

F. ROLL, *Ber. Dtsch. Keram. Ges.*, 46 [11], 583-628, 1969.

En la fabricación de composiciones para crisoles de grafito se producen defectos importantes ocasionados por Fe-Si escaso. Se exponen las causas de estos defectos. Se indican las medidas prácticas para evitar estos defectos.

(2 tablas, 2 figs.)

C. S. C.

Cerámicos piezoeléctricos de titanato-circonato de plomo con adiciones de óxido férrico.

T. B. WESTON, A. H. WEBSTER y V. M. MCNAMARA, *Jour. Amer. Ceram. Soc.*, 52 [5], 253-257 (i), 1969.

Una investigación de los efectos de pequeñas adiciones de Fe_2O_3 a cerámicos de titanato-circonato de plomo, con composiciones entre 45 y 60 mol % de circonato, ha demostrado que, con 2 moles de PbO para equilibrar cada mol de Fe_2O_3 , la solubilidad del Fe_2O_3 es de 0,8 % en peso, en composiciones cercanas a la zona de transformación tetragonal-romboédrica. La constante dieléctrica y el factor de dispersión para ambos materiales, tetragonal y romboédrico, decrecen al añadir Fe_2O_3 , mientras que el factor de calidad y la constante de frecuencia aumentan. La dependencia de las propiedades electromecánicas respecto del tamaño de grano fueron similares en los materiales tratados y sin tratar por el Fe_2O_3 ; la presencia del Fe_2O_3 inhibe el crecimiento de grano y rebaja el tamaño límite de grano por debajo del que produce grandes cambios en las propiedades electromecánicas con el tamaño de grano.

(8 figs., 2 tablas, 15 refs.)

C. M. J.

Microestructura y propiedades magnéticas de una ferrita de plomo.

MICHAEL TOKAR, *Jour. Amer. Ceram. Soc.*, 52 [6], 302-306 (i), 1969.

Se prepararon probetas no orientadas de ferrita de plomo, por calcinación y sinterización. Las probetas, con una composición inicial de $PbO \cdot 5Fe_2O_3$, presentaron las mejores propiedades magnéticas como imanes permanentes en materiales no dopados. También se determinaron los efectos de pequeñas cantidades de óxidos sobre la microestructura y propiedades magnéticas. La sílice y el ácido bórico fueron los aditivos que mejor actuaron sobre el parámetro $(B_d \cdot H_d)_{max}$. La microscopía óptica y electrónica revelaron que la sílice y el ácido bórico forman fases de bajo punto de fusión cuando las probetas se sinterizan, por lo cual se aumenta la densificación y por tanto aumenta B_r y $(B_d \cdot H_d)_{max}$. Al enfriar, estas fases no magnéticas de bajo punto de fusión se localizan en los límites intergranulares de la ferrita, en donde inhiben el movimiento de las paredes de dominios, lo cual, por su parte, lleva a una reducción en el campo coercitivo. Aunque estos imanes se denominan "no orienta-

dos", para distinguirlos de las ferritas "orientadas", que se orientan antes de la sinterización, siempre se produce una ligera orientación en el compacto policristalino durante el prensado. La sílice y el ácido bórico aumentan el grado de orientación al acelerar la velocidad de densificación. El aumento de orientación explica parte del incremento de B_r y $(B_d \cdot H_d)$ max.

(5 figs., 2 tablas, 23 refs.)

C. M. J.

Influencia del hierro y del ferrosilicio sobre el comportamiento de los productos de SiC.

H. BOSCH, K. WOHLLEBEN, I. PATZAK, *Tonind. Zeitg.*, 93 [10], 363-367 (a), 1969.

Los productos de SiC obtenidos a partir de mezclas con poca arcilla como aglomerante (máximo aproximadamente 10 %) presentan hinchamiento con vesiculación a temperaturas de cocción superiores a 1.400° C cuando contienen simultáneamente los elementos hierro y silicio, o bien ferrosilicio con 30-50 % de Si. Este efecto se disminuye con contenidos más elevados en arcilla (p. ejemplo, 40 %). En las mezclas sin SiC, con 80 % de ferrosilicio (30-50 % Si), y 20 % de arcilla no se aprecia ningún hinchamiento con vesiculación. De aquí puede deducirse que la presencia simultánea de hierro y silicio o la presencia de ferrosilicio con 30-50 % de Si, activan la descomposición del SiC produciendo CO y por ello son responsables del hundimiento.

La especial actuación del ferrosilicio con 30-50 % de Si podría relacionarse con variaciones de volumen producidas por transformaciones de fases, las cuales no se producen en esta cuantía con contenidos de Si de 70 a 90 %.

(3 figs., 4 tablas)

C. S. C.

Propiedades y utilización del nitruro de silicio.

H. FELD, *Sprechsaal*, 102 [24], 1.098-1.101, 1969.

En este trabajo se intenta aclarar las propiedades fundamentales del material industrial nitruro de silicio. A causa de su buena resistencia a la temperatura y de su pequeña tendencia a deslizarse, el nitruro de silicio se ofrece como un material de construcción para cargas estáticas entre 1.000° y 1.400° C. Su elevada resistencia eléctrica de 10^7 a 10^8 ohmios por cm., conduce a su introducción como aislador de alta temperatura. Por su resistencia a los metales fundidos, especialmente a los metales ligeros, se utilizan trozos de nitruro de silicio para crisoles, boquillas para extrusión y para navecillas de evaporación. Su buena resistencia a la oxidación, juntamente con su resistencia a la temperatura, permiten una amplia utilización, por ejemplo como cortadora y troquel en instalaciones para la determinación de la resistencia a la flexión y a la compresión, como matrices de prensado en caliente y como boquilla para quemadores de gas.

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

C. S. C.

Oxidación estática y compatibilidad de nitruro de boro y composiciones con base de nitruro de boro, a 2.000° C.

JOHN D. BUCKLEY, *Amer. Ceram. Soc. Bull.*, 48 [7], 711-715 (i), 1969.

Se sometieron a temperaturas de hasta 1.500° C en aire y 2.000° C en un vacío de 10^{-5} N/cm² dos tipos de nitruro de boro y de un compuesto de BN. Los resultados han demostrado que la composición influye sobre la resistencia al choque térmico y a la oxidación del BN. Se hicieron ensayos de compatibilidad con cuatro óxidos refractarios, con grafito JTA y con cinco metales refractarios, hasta temperaturas de 1.800° C. El nitruro de boro no reaccionó con los óxidos refractarios hasta los 1.500° C y con los metales hasta 1.000° C.

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

C. M. J.

Preparación de metales preciosos y de aleaciones y pseudoaleaciones de estos metales.

R. LACROIX, *Ind. Céram.* [617], 257-269 (fr), 1969.

Se estudian algunos casos significativos, bajo el punto de vista de la síntesis y de las propiedades y aplicaciones de los productos obtenidos. Después de una información general sobre los metales preciosos, se examinan: aplicaciones a temperatura elevada del platino, del indio, del rodio y de las aleaciones indio-rodio; la formación de óxidos gaseosos; la preparación de metales sin porosidad residual; aplicaciones industriales de contactos eléctricos, plata-tungsteno, plata-óxido de cadmio; la adsorción y disolución de oxígeno. Finalmente, se estudian las aplicaciones en microcircuitos electrónicos.

(22 figs., 8 tablas, 29 refs.)

C. M. J.

Recubrimientos cerámicos bobinados

HENRY R. SPRERS, *Ceram. Age*, 85 [4], 49-50 (i), 1969.

A semejanza del recubrimiento de acero con un compuesto orgánico, es posible realizar un proceso de esmaltación de acero con una frita de porcelana mezclada con una resina, curado del recubrimiento y bobinado del acero esmaltado para su almacenamiento y utilización posterior. La resina proporciona dureza y flexibilidad que permite manejo y trabajabilidad. El acero puede cortarse, perforarse, doblarse y deformarse sin destruir el recubrimiento. El proceso proporciona un gran ahorro y simplifica la operación de esmaltado. Varios factores muestran que es posible mantener bajo control variables críticas del proceso. Dicho proceso está aún en fase de desarrollo y perfeccionamiento. Quedan por resolver problemas como disponer de tipos de acero que faciliten el proceso, pues no todos son útiles, y el problema de la eliminación de la resina en el producto final, sin dañar el recubrimiento. Estos problemas se hallan bajo estudio.

C. M. J.

Desarrollo de nuevas utilidades para el poliuretano

TOM MEDVED, *Brick Clay*, 154 [3], 36-39 (i), 1969.

Los poliuretanos pueden obtenerse de multitud de materias primas y sus posibles variaciones dentro de cada tipo permite la formulación de un enorme número de ellos. En este artículo se ha seleccionado para su estudio, un poliuretano utilizado como recubrimiento de tubos de arcilla. Este material debe reunir las siguientes características: resistencia química, resistencia biológica y buenas propiedades a la compresión. El polímero que ha reunido mejor estas características ha sido el polioxipropileno-glicol. Como consecuencia del proceso de diseño y obtención de este poliuretano para el barnizado de tubos, se han encontrado otros campos potenciales para su utilización, de los que destaca el prensado isostático de tubos de arcilla.

(9 figs.)

C. M. J.

VIDRIOS

Cinéticas de corrosión de un vidrio de plomo por ácido etilendiamintetraacético.

D. A. OLSEN, R. E. JOHNSON, J. KIVEL y F. C. ALBERS, *Jour. Amer. Ceram. Soc.*, 52 [6], 318-322 (i), 1969.

El tratamiento de un vidrio de plomo con una solución bórica caliente de la sal de sodio del ácido etilendiamintetraacético (AEDT) eliminó el plomo de la

superficie del vidrio. Se propone un mecanismo por el cual el plomo se elimina en una reacción en doble etapa que comprende el AEDT e iones hidroxilo. Se calcularon la constante de reacción y el calor total de activación para esta reacción. El potasio y el silicio también son eliminados de la superficie del vidrio, mostrando una dependencia similar a la del plomo, no formando, sin embargo, complejos con el AEDT. Parece pues que el plomo eliminado debilita la estructura de silicatos de la superficie del vidrio, permitiendo un más fácil ataque al potasio y al silicio, que se eliminan por acción de los iones hidroxilos y por el agua. Los experimentos indican que el silicio abandona el vidrio en forma de sílice.

(8 figs., 9 refs.)

C. M. J.

Vidrios resistentes al vapor de sodio a temperaturas de hasta 700° C.

A. J. BURGGRAAF y H. C. VAN VELZEN, *Jour. Amer. Ceram. Soc.*, 52 [5], 238-242 (i), 1969.

Se han obtenido vidrios resistentes al ataque por vapor de sodio, hasta temperaturas de 700° C, dentro del sistema CaO-Al₂O₃-MgO-BaO-B₂O₃. La resistencia de estos vidrios decrece agudamente por encima de la temperatura de transformación. Los vidrios tienen un alto contenido en agua, buena mojabilidad, y se adhieren bien a materiales del tipo Al₂O₃ y niobio, por ello pueden utilizarse como elementos de soldadura y metalizadores. La capa superficial formada sobre el vidrio durante el ataque por el vapor de sodio tiene una resistencia específica dos o tres órdenes de magnitud menor que la de los vidrios no expuestos al vapor de sodio.

(4 figs., 4 tablas, 9 refs.)

C. M. J.

Efecto de tensiones uniaxiales sobre la resistividad de un vidrio.

R. J. CHARLES, *Jour. Amer. Ceram. Soc.*, 52 [6], 350 (i), 1969.

Se muestra el dispositivo experimental utilizado para medir las tensiones uniaxiales y se indican los resultados obtenidos sobre un vidrio sodocálcico.

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

C. M. J.

Efecto de las impurezas sobre la densificación del vidrio de sílice.

JÖRG ARNDT, *Jour. Amer. Ceram. Soc.*, 52 [5], 285-286 (i), 1969.

Las impurezas estudiadas son Al, Fe, Mg, Ca, Na, B, P, As, Cu, Ag, Sb y H₂O. Los vidrios se prepararon siguiendo tres técnicas diferentes: oxidación de SiCl₄ a la llama, hidrólisis de SiCl₄ en llama de hidrógeno, y electrofusión de polvo de cuarzo. Las diferentes impurezas y sus cantidades relativas influyen de modo diverso sobre el proceso de densificación.

(1 fig., 1 tabla, 11 refs.)

C. M. J.

Medida de la tensión superficial de vidrios por una técnica de flujo capilar.

D. R. SCCRIST, *Amer. Ceram. Soc. Bull.*, 48 [5], 563-569 (i), 1969.

El flujo laminar de un líquido en un capilar formado por dos planos horizontales puede expresarse por la fórmula

$$X^2 = \frac{\gamma \cos \theta \cdot Gt}{3\eta}$$

siendo X, distancia de penetración, tensión superficial del líquido; θ , ángulo de mojado; G, separación entre planos; t, tiempo; y η , viscosidad. Para vidrios con una curva de viscosidad bien conocida en la cercanía del "punto de trabajo", γ puede calcularse experimentalmente a partir de θ , G y X. Los experimentos se realizaron en aire, empleando dos sustratos del junta recubiertos de platino para formar el canal capilar. Los valores calculados concuerdan con los conocidos en la literatura.

(5 figs., 3 tablas, 12 refs.)

C. M. J.

Microanálisis con sonda electrónica de los iones alcalinos contenidos en vidrio.

L. F. VASSAMILLET y V. E. CALDWELL, *J. Appl. Phys.*, 40 [4], 1.637-1.643 (i), 1969.

El mecanismo del movimiento de los iones alcalinos en un vidrio durante el transcurso de un análisis con microsonda, está relacionado con la temperatura de la materia irradiada. Los resultados de la determinación de las modificaciones de composición en vidrios binarios silicosódicos y silicopotásicos, demuestran que existe una temperatura crítica para los iones alcalinos en el proceso de difusión. Las relaciones entre la temperatura crítica y la composición, así como la comparación con la temperatura de equilibrio, que puede establecerse a partir de consideraciones sobre el flujo calorífico, indican que, para diámetros pequeños del haz de electrones, la temperatura real puede ser menor que la predicha.

(8 figs., 1 tabla, 9 refs.)

C. M. J.

Crecimiento de grano secundario en vitrocerámicos del sistema $\text{Li}_2\text{O}-\text{Al}_2\text{O}_3-\text{SiO}_2-\text{Ti}_2\text{O}$.

C. K. CHYUNG, *Jour. Amer. Ceram. Soc.*, 52 [5], 242-245 (i), 1969.

Se estudian las cinéticas del crecimiento secundario de grano en vitrocerámicos nucleados con TiO_2 . La estabilidad térmica de los granos es excelente. El crecimiento sigue la ley de la raíz cúbica del tiempo y la energía de activación del movimiento de límites intergranulares es de 55 ± 10 kcal/mol. Se estudia detalladamente la inhibición de crecimiento de grano debida al TiO_2 precipitado, y la fase vítrea residual. La excelente estabilidad térmica de los granos se debe a la inhibición provocada por la fase vítrea, no por los precipitados de rutilo. Se sugiere la idea de que la difusión del ión Al^{3+} y probablemente la difusión simultánea del Li^+ , a través del vidrio residual es el proceso limitador de velocidad para el movimiento de los límites intergranulares.

(4 figs., 1 tabla, 15 refs.)

C. M. J.

ANÁLISIS Y ENSAYOS

Determinación de níquel metálico en catalizadores y materiales cerámicos por análisis térmico diferencial.

JIRI MACAK y JIRI MALECHA, *Anal. Chem.*, 41 [3], 442-446 (i), 1969.

Se presenta un procedimiento de análisis térmico diferencial para evaluar catalizadores de níquel conteniendo de 0 a 10 % de Ni sobre soportes refractarios. Este método determina la diferencia de temperatura entre el reactor para reacciones catalíticas y con empaquetamiento inerte de SiO_2 (vidrio de cuarzo) cuando ambos se colocan en un bloque metálico de temperatura exactamente controlada. Una mezcla de gas conteniendo primero los gases reductores y después los oxidantes pasa a través de ambos reactores (vidrio de cuarzo) en condiciones iguales de tiempo y de flujo. Sobre la base de la cantidad de calor desarrollado e indicado por DTA, es posible determinar no sólo la actividad

catalítica de la muestra investigada, sino también la cantidad de Ni metálico catalíticamente activo. Este trabajo ofrece una aplicación de este método para estudiar el *reforming* al vapor de hidrocarburos.

(4 figs., 2 tablas, 15 refs.)

E. P. B.

Estudio del método Groves para la determinación de óxido ferroso en silicatos refractarios.

ELSIE M. DONALDSON, *Anal. Chem.*, 41 [3], 501-505 (i), 1969.

El método de Groves para determinar óxido ferroso en silicatos refractarios (descomponiendo muestras por fusión con metafluorato sódico en una navicilla de platino en atmósfera inerte), no es de confianza. Ocurre reducción durante la fusión a causa de la tendencia de los compuestos de hierro, particularmente los óxidos, a disociarse en el estado fundido a estados más bajos de oxidación y hierro metálico bajo las condiciones experimentales de elevada temperatura y atmósfera exenta de oxígeno empleada para la descomposición de la muestra. Este efecto se incrementa en la presencia de platino y conduce a valores bajos de óxido ferroso para muestras conteniendo predominantemente hierro (II), y a valores altos para muestras conteniendo principalmente hierro (III) o cantidades moderadas de ambos hierro (II) y hierro (III).

(1 fig., 2 tablas, 23 refs.)

E. P. B.

Análisis cuantitativo de materiales cerámicos, con fluorescencia de rayos X y computador digital.

N. KAEZMAREK, *Ber. Dtsch. Keram. Gesell.*, 46 [12], 645-648, 1969.

El control de fabricación en la industria cerámica exige hoy día aparatos que lleven a cabo análisis suficientemente exactos rápidamente y a ser posible en forma totalmente automática. Si no se utiliza un computador se tropieza, en el caso del análisis de fluorescencia de rayos X de mezclas de 5, o de más componentes, con grandes dificultades en lo que se refiere a tiempo y exactitud. A fin de introducir métodos modernos en este campo, se ha tratado de obtener análisis con sustancias patrón cuya composición comprende los elementos componentes de las principales materias primas cerámicas. Los resultados indican que con los métodos aquí descritos, en los límites de concentración referidos, la fluorescencia de rayos X combinada con la utilización de un computador digital proporciona inmediatamente valores útiles.

C. S. C.

Análisis de tensiones por rayos X en cermets de WC-Co: II. Tensiones de temperatura.

DAVID N. FRENCH, *Jour. Amer. Ceram. Soc.*, 52 [5], 271-275 (i), 1969.

Se midió el efecto del contenido de cobalto sobre las tensiones térmicas en cermets WC-Co, utilizando las técnicas de difracción de rayos X de exposición simple y doble exposición. Con la técnica de exposición simple, la tensión se mide comparando los espaciados de red en las condiciones de tensión y de no tensión. La no resolución del doblete α_1 - α_2 causada por la adición de Co al WC recocido, cambia la posición del pico aparente a mayores ángulos de difracción (menores espaciados). Por lo tanto, debe escogerse el espaciado no tensionado de modo que se utilicen perfiles semejantes en ambas condiciones. Con la técnica de doble exposición no existen tales dificultades, puesto que se comparan picos semejantes en las dos posiciones angulares utilizadas para medir el espaciado sobre la misma probeta. Debido a la escasa profundidad de penetración de los rayos X en el WC, sólo se pueden medir tensiones biaxiales térmicas en la superficie. Estas tensiones son de compresión y varían entre -53.000 psi para

WC + 10 vol. % Co y — 24.300 psi para 37 vol. % de Co. Esta tendencia está en desacuerdo con las teorías previas que predicen un aumento en las tensiones de compresión al aumentar el contenido de Co.

(6 figs., 3 tablas, 12 refs.)

C. M. J.

Error de espesor en microscopía cuantitativa de transmisión de cuerpos cerámicos.

C. V. GOKULARATHNAM, S. W. FREIMAN, R. T. DETTOF y L. L. HEUCH, *Jour. Amer. Ceram. Soc.*, 52 [6], 327-331 (i), 1969.

Se evaluó experimentalmente el error en análisis microscópico cuantitativo por transmisión sobre probetas cerámicas para los siguientes casos: 1) cuando se desprecia completamente el espesor de la probeta; 2) cuando se incluyen correcciones teóricas para el espesor. Los errores en P_p , N_1 y N_A que alcanzan a veces valores de 373, 79, y 71 % respectivamente, pueden reducirse a 15, 1 y 0 % cuando se aplican las correcciones.

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

C. M. J.

Importancia de la determinación del peso específico, por método rápido, en electrocerámica.

H. NAVRATIEL, *Keram. Zeitsch.*, 21 [12], 806, 1969.

Importancia del peso específico para las pastas cerámicas. Su determinación mediante flotadores de vidrio adecuados.

El método es exacto, rápido y adecuado para utilizarlo en la industria como método no fino.

C. S. C.

Método para medir la dureza de materiales cerámicos.

J. J. TAYLOR y J. B. NEWPORT, *Amer. Ceram. Soc. Bull.*, 48 [5], 579-582 (i), 1969.

Se redujeron a un polvo agregado los fragmentos de porcelanas aisladoras de cuatro fabricantes. Se ensayaron para una carga de grado B, en un molino de bolas de impacto de acuerdo con la norma ASTM C131-66 ciertas fracciones seleccionadas del agregado. Como se encontraron grandes diferencias en los distintos productos, se amplió el estudio para incluir otros materiales tipo Pyroceram, vidrios sodocálcicos y cerámicos ricos en alúmina. Los ensayos parecen dar resultados reproducibles, y con buena precisión de una propiedad física intrínseca relacionada estrechamente con el trabajo de fractura γ_f .

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

C. M. J.

Estudio de la resistencia a la helada de los materiales de construcción.

R. D'HAVE y H. MOTTEU, *Ind. Ceram.* [617], 245-250 (fr), 1969.

Para conocer mejor el fenómeno de la helada en materiales utilizados para revestimientos exteriores, y definir los métodos más rápidos y eficaces de control de su resistencia a dicho fenómeno hay que distinguir entre: 1.º Métodos directos, consistentes en impregnar de agua al material y someterlo a ciclos sucesivos de helado y deshielo entre límites de -17°C y $+20^\circ\text{C}$. 2.º Métodos indirectos, consistentes en medir ciertas características mecánicas y físicas ligadas a la resistencia a la helada: módulo de elasticidad y contracción de rotura, dilatación lineal de una probeta saturada de agua entre $+20^\circ$ y -20°C , distribución de la porosidad, capilaridad, etc. 3.º Métodos mixtos que estudian

la variación de una propiedad mecánica en función del tratamiento aplicado al material.

(3 figs., 5 tablas, 7 refs.)

C. M. J.

Utilización de la permeabilidad para caracterizar el comportamiento a la cocción de los productos verdes de carbón artificial.

K. I. HÜTTINGER, *Ber. Dtsch. Keram. Gesell.*, 46 [12], 639-644, 1969.

Las corrientes radiales en los poros de los productos cilíndricos de carbón artificial pueden describirse mediante leyes. La determinación experimental de la permeabilidad laminar después de un tratamiento térmico hasta distintas temperaturas elevadas, muestra la influencia de la estructura del producto, de sus dimensiones, y de la velocidad de cocción. La correlación sistemática de los valores de la permeabilidad durante la cocción, con los de los diferentes factores, permite establecer velocidades óptimas de cocción. De esta forma se ha confirmado que las variaciones de permeabilidad durante la cocción de productos verdes de carbón artificial, están directamente ligadas a la cinética del proceso global. Se pueden utilizar ellas solas como medida suficiente del comportamiento a la cocción de los productos. Se ha observado en particular la influencia primordial de la densidad de los productos.

(3 tablas, 10 figs.)

C. S. C.

QUIMICA Y FISICA

Materiales refractarios preparados por prensado en caliente a presiones elevadas.

DAVID KALISH y EDWARD V. CLOUGHERTY, *Amer. Ceram. Soc. Bull.*, 48 [5], 570-578 (i), 1969.

Se han obtenido microestructuras totalmente densificadas y de grano fino y elevada pureza, al emplear en el prensado presiones elevadas. Las presiones de hasta 100.000 psi impulsan notablemente los procesos de consolidación. Se han obtenido densificaciones de boruros, carburos, óxidos y metales a temperaturas relativamente bajas, en tiempos de 10 minutos. Estas características de elevada presión y baja temperatura son particularmente importantes para materiales sujetos a vaporizaciones preferenciales de uno de sus componentes. Se consideran con todo detalle la influencia de la temperatura, presión y procesos de desgasado sobre las microestructuras obtenidas. Se discuten las técnicas utilizadas para controlar la estequiometría y la distribución de fases durante el proceso.

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

C. M. J.

Prensado en caliente de alúmina.

G. M. FRYER, *Trans. Brit. Ceram. Soc.*, 68 [4], 185-189 (i), 1969.

Se discute la ecuación teórica de la densificación final de un producto policristalino compactado por prensado en caliente, basándose en un modelo que tiene en cuenta la difusión de huecos de red inducida por tensiones mecánicas. Se describen los experimentos que confirman las predicciones de la ecuación en relación con la dependencia de la velocidad de contracción respecto de la cantidad de porosidad residual, de la presión aplicada y de la distribución de poros.

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

C. M. J.

Efecto de algunas impurezas sobre el prensado en caliente de la alúmina.

G. M. FRYER, *Trans. Brit. Ceram. Soc.*, 68 [4], 191-199 (i), 1969.

Se describen los experimentos realizados para obtener las energías de activación de la difusión iónica en alúmina pura y dopada con MgO o Ta₂O₅. Se ha examinado la termodinámica de la formación de vacantes en la alúmina, y se han calculado seis energías de activación teóricas para la difusión, utilizando los tres valores experimentales. Las energías calculadas se han comparado con los valores ya publicados, obtenidos por una técnica de trazadores. Los coeficientes de difusión calculados concuerdan satisfactoriamente con los obtenidos con la mencionada técnica de trazadores.

(4 figs., 5 tablas, 14 refs.)

C. M. J.

Degaseado de Al₂O₃ y BeO en vacío a 540° y 870° C.

RUSSELL C. MCRAE, *Amer. Ceram. Soc. Bull.*, 48 [5], 559-562 (i), 1969.

Los cerámicos de alúmina y berilia se fabrican normalmente por sinterización en una atmósfera oxidante durante 3 h. y entre 1.500° y 1.700° C. Los gases disueltos, adsorbidos químicamente y ocluidos, que contienen oxígeno (H₂O, CO y CO₂), formados durante esta sinterización, pueden eliminarse por un tratamiento posterior. Estos gases pueden contaminar ciertos materiales sensibles al oxígeno, en sistemas tales como generadores Rankine cíclicos. Se ha utilizado un espectrómetro de masas para determinar la cantidad de compuestos gaseosos de oxígeno que quedan en alúmina de 100 % (zafiro), alúmina de 99,7 % y berilia de 99,8 %, luego de unos ciclos de secado y cocción. Se dan las gráficas de las presiones parciales de los gases desprendidos en función del tiempo para tratamientos a 540° y 870° C, durante 20 minutos.

(4 figs., 1 tabla)

C. M. J.

Efectos de la adsorción de gases sobre la compactación de polvo ultrafino de alúmina activa.

O. H. STURGIS y J. A. NELSON, *Jour. Amer. Ceram. Soc.*, 52 [5], 286-287 (i), 1969.

Las partículas de α -alúmina tienen un diámetro medio de 0,075 μ y pureza de 99,9 %. Los efectos de la adsorción de N₂, O₂, H₂ o CO₂ sobre la densidad de prensado son muy ligeros. Sin embargo, la adsorción de vapor de agua puede impedir el prensado; un tratamiento en vacío devuelve las características de prensado.

(1 fig., 1 tabla, 5 refs.)

C. M. J.

La segregación en productos fundidos de alto contenido en alúmina. II parte.

I. LUKAES, F. SIMMLER, *Ber. Dtsch. Keram. Gesell.*, 46 [12], 635-637, 1969.

La estructura de la mullita depende no solamente de las condiciones de enfriamiento sino también de la concentración de alúmina. La mullita 3:2 presenta una estructura porosa acicular, en las condiciones habituales de trabajo, con una porosidad de aproximadamente 10 %. La mullita 2:1, por el contrario, se solidifica en bloques heterogéneos. La parte superior del bloque es porosa acicular; la parte inferior es compacta y densa. La causa de ello hay que atribuirla a la cristalización primaria del corindón, el cual se acumula en el fondo del crisol a causa de su densidad. En las fisuras de los cristales de mullita se separan agujas metálicas procedentes de una fusión residual, que según se comprueba mediante una microsonda electrónica, están constituidas por Fe-Si. Los estudios con microscopio de platina caliente ponen de manifiesto la formación

de burbujas por encima de 1.500° C, formadas a partir de una fase vítrea intercrystalina.

(12 figs.)

C. S. C.

Difusión de defectos en monocristales de óxido de aluminio.

T. P. JONES, R. L. COBLE y C. J. MOGAB, *Jour. Amer. Ceram. Soc.*, 52 [6], 331-334 (i), 1969.

Se ha determinado un coeficiente de difusión de defectos en monocristales de óxido de aluminio, desde 1.400° a 1.850° C, midiendo el movimiento de una frontera de color en un monocristal dopado con Ti^{3+} y calentado al aire. En el mencionado intervalo de temperaturas, los datos experimentales pueden representarse por la ecuación

$$D = 430 \exp(-80.000/RT) \text{ cm}^2/\text{seg}$$

La interpretación de esta ecuación es que representa la difusividad para un defecto que contribuye a la autodifusión de aluminio.

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

C. M. J.

Microfotografías por rayos X de filamentos de α -alúmina.

SHIGEKAZU MINAGAWA y TETSUO GEJO, *Jour. Amer. Ceram. Soc.*, 52 [5], 282-284 (i), 1969.

Se han examinado por microfotografía de rayos X filamentos de α -alúmina crecidos por la reacción de vapor $2Al + 3H_2O \rightarrow Al_2O_3 + 3H_2$. Las topografías de los hilos, de un diámetro 10 a 60 μ se tomaron por difracción de (1120) y (00012); muchos hilos a y c (crecidos en las direcciones $\langle 1120 \rangle$ y $\langle 00012 \rangle$ respectivamente) estaban libres de dislocaciones. El ataque químico de una sección transversal con ácido ortofosfórico o con bisulfato potásico no produjo poros. El crecimiento de filamentos de alúmina por dislocaciones axiales no parece probable.

(5 figs., 1 tabla, 20 refs.)

C. M. J.

El sistema Fe_2O_3 - Al_2O_3 .

D. BERECHESN, I. MENESSY, F. WINTER, F. MARX, R. CIPAN, *Keram. Zeitsch.*, 21 [11], 738-742, 1969.

En este trabajo se estudia la influencia de los tratamientos térmicos sobre el espectro de reflexión del sistema Fe_2O_3 - Al_2O_3 .

La variación del espectro en relación con la temperatura (cuya influencia se estudió desde 1.000° C hasta una temperatura determinada, producida con plasma de argón) muestra una aparición progresiva de bandas Fe^{+3} características y, al sobrepasar un determinado límite de temperatura, la reducción del Fe^{+3} a Fe^{+2} que conduce a la formación de nuevas fases: magnesita y hercinita, cuya existencia se comprobó röntgenográficamente. La variación continua de la intensidad de la absorción óptica con la concentración del Fe_2O_3 permite la utilización de los espectros de reflexión para la determinación del hierro en el corindón y también el pensar en utilizarlos para las arcillas.

(3 tablas, 8 figs.)

C. S. C.

Equilibrios de fases en sistemas ternarios conteniendo circonia y sílice.

D. HOSSAIN y N. H. BRETT, *Trans. Brit. Ceram. Soc.*, 68 [4], 145-150 (i), 1969.

Se ha prestado una atención especial a las regiones de bajo punto de fusión del subsistema Mg_2SiO_4 - $ZrSiO_2$ - SiO_2 , perteneciente al sistema MgO - ZrO_2 - SiO_2 .

y se han establecido los campos de fase primaria. Se han utilizado los métodos clásicos de congelado y análisis microscópico y de rayos X. Se han determinado la temperatura y las composiciones de cuatro puntos invariantes, junto con una zona de fase primaria de circón. El diagrama de equilibrio construido difiere sustancialmente de los anteriormente conocidos.

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

C. M. J.

Solubilidad sólida de CaO y SiO₂ en MgO, y su efecto sobre el sistema MgO-CaO-SiO₂ a 1.750° C.

J. W. HENNEY y J. W. S. JONES, *Trans. Brit. Ceram. Soc.*, 68 [4], 201-203 (i), 1969.

Se ha medido la solubilidad sólida de CaO y SiO₂ en MgO a 1.750° C, midiendo el cambio en el parámetro de red del MgO en probetas congeladas. También se han realizado experimentos sobre composiciones silicato-MgO, y se han discutido los resultados con referencia al sistema MgO-CaO-SiO₂ a 1.750° C.

(4 figs., 6 refs.)

C. M. J.

Soluciones cristalinas de monticellita y forsterita.

G. M. BIGGAR y M. J. O'HARA, *Jour. Amer. Ceram. Soc.*, 52 [5], 249-252 (i), 1969.

Los nuevos datos obtenidos confirman que la monticellita (CaMgSiO₄) es inestable a la presión atmosférica. En la frontera forsterita-monticellita, el intervalo de estabilidad de las soluciones de monticellita es de 89 a 93 mol % a 1.200° C y de 75 a 92 mol % a 1.490° C. El intervalo de solución de la forsterita es de 93 a 100 mol % a 1.200° C y de 81 a 100 mol % a 1.490° C. Estos resultados pueden aplicarse a las proporciones de fases presentes en refractarios de periclasa impurificada a las temperaturas de servicio.

(3 figs., 8 refs.)

C. M. J.

Cinéticas de reacción en el sistema grafito —UO₂ entre 1.400° C y 1.756° C.

T. B. LINDEMER, M. O. ALLEN y J. M. LEITNAKER, *Jour. Amer. Ceram. Soc.*, 52 [5], 233-237 (i), 1969.

Se estudió la reacción entre microesferas de UO₂ y grafito, entre 1.400° y 1.756° C. Cuando se produce una capa de carburo esféricamente simétrica alrededor de un núcleo de UO₂, sólo se forma UC₂, y la difusión del oxígeno es de velocidad controlada. La ecuación de Arrhenius para este sistema es:

$$K_n = 21,0 \exp(-90.000/RT) \text{ cm}^2/\text{s}.$$

También se estudió la reacción sobre una configuración no simétrica de UO₂ y UC₂. La comparación entre ambos tipos de reacción demuestra que sus cinéticas son bastante diferentes, y que la conversión en el sistema no simétrico es de 2 a 5 veces más rápida. Se discute la importancia de estas observaciones en relación con las cinéticas de sistemas análogos.

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

C. M. J.

Cristalización de PbO · 2B₂O₃ a partir de su fusión sobreenfriada.

J. P. DE LUCA, R. J. EAGAN y C. G. BERGERON, *Jour. Amer. Ceram. Soc.*, 52 [6], 322-326 (i), 1969.

Se determinaron, en función de la temperatura, el crecimiento de diborato de plomo y la viscosidad de su fusión. Estos datos se han utilizado para revisar

algunas teorías sobre el crecimiento de cristales a partir de la fusión. Los datos concordaron con la teoría de Turnbull y Cohen. Para grandes sobreenfriamientos, la velocidad de crecimiento parece gobernada por la velocidad de difusión a través de la interfase cristal-fusión, mientras que para menores sobreenfriamientos, la velocidad de crecimiento parece gobernada por la reacción en dicha interfase.

(10 figs., 1 tabla, 10 refs.)

C. M. J.

La velocidad de crecimiento de los cristales en escorias fundidas en el sistema CaO-Al₂O₃-SiO₂. II. Evaluación de los resultados de los ensayos.

H. SCHOLZE, K. A. KUMM, *Tonind. Zeitz.*, 93 [10], 360-363 (a), 1969.

Los resultados de los ensayos obtenidos en la parte I de esta publicación pueden interpretarse aproximadamente mediante una ecuación conocida, deducida teóricamente para la velocidad de cristalización KG, en la cual intervienen los calores de fusión y factores de frecuencia además de la viscosidad. Se determinan los valores. A partir de la discusión de la máxima velocidad de cristalización se deduce que, en primera aproximación, la diferencia del logaritmo natural de la viscosidad a la temperatura de este máximo T_{max} y a la temperatura de liquidus T_L es igual a 1.

$$\ln \eta_{T_{max}} - \ln \eta_{T_L} \approx 1$$

A partir de esto se establece una ecuación con la cual se pueden determinar los valores de KG_{max} para cualquier composición del sistema C-A-S. Además se discute en qué forma actúan componentes adicionales sobre la KG_{max} . Esto se explica mediante ejemplos de la bibliografía y mediante medidas efectuadas en escorias industriales.

(6 figs., 2 tablas)

C. S. C.

Crecimiento de monocristales de óxidos complejos a partir de fusiones de fluoruros.

E. A. WEAVER y C. T. LI, *Jour. Amer. Ceram. Soc.*, 52 [6], 335-338 (i), 1969.

Se han sintetizado monocristales de tantalato de bario y magnesio, de tantalato de plomo, de niobato de calcio, y de germanato de potasio, por reacción entre óxidos y fluoruros a temperaturas elevadas. La técnica se asemeja mucho al método de flujo, excepto en que algunos de los cationes de los fluoruros se combinan químicamente con los óxidos de alimentación. Las reacciones más probables se calcularon utilizando las energías libres de formación y los datos termoquímicos de sistemas análogos. Son posibles las reacciones de formación de fluoruros complejos, de hidrólisis y de formación de oxifluoruros. Los productos de reacción se estudiaron por rayos X de mono y policristales. Se dan los parámetros de red, los grupos especiales y los diagramas de polvo de rayos X de los materiales monocristalinos.

(3 tablas, 16 refs.)

C. M. J.

Presencia del titanio en la red de la caolinita y formación de pseudoanatosita por descomposición térmica de caolines que contienen titanio.

K. J. RANGE y A. WEISS, *Ber. Dtsch. Keram. Gesell.*, 46 [12], 629-634, 1969.

Sobre cristales microscópicos de caolinita de La Unión (Colombia) se ha obtenido por primera vez la prueba de que el titanio puede encontrarse situado dentro de la red de la caolinita. Este se separa durante la descomposición térmica formando una fase de pseudoanatosita que se encuentra orientada según la

red original de la caolinita. La pseudoanatasita se diferencia de la anatasa normal por diferencias características de intensidad de las interferencias Debye-Scherrer y por poseer una celdilla elemental de dimensiones ligeramente reducidas. El modelo estructural más probable se deriva de la estructura de la anatasa por sustitución parcial del titanio en la posición 4a (grupo espacial I 4 1/amd) por aluminio e introducción simultánea del silicio en el grupo espacial 4b, permaneciendo invariable la red parcial del oxígeno. La comparación de las intensidades observadas y calculadas dio para la pseudoanatasita la composición $Al_4Ti_2SiO_{12}$, que fue también confirmada por ensayos de síntesis. Las relaciones de intensidad características de la pseudoanatasita permiten probar la existencia del titanio en la red de caolines industriales finamente cristalizados.

(4 figs., 9 tablas)

C. S. C.

Espetros ópticos de los iones metálicos de transición en espinelas $MgO \cdot 3,5Al_2O_3$.

J. S. REED y H. F. KAY, *Jour. Amer. Ceram. Soc.*, 52 [6], 307-311 (i), 1969.

Se sinterizaron probetas de espinela $MgO \cdot 3,5Al_2O_3$ puras y con cantidades controladas de Ti^{3+} , V^{3+} , Cr^{3+} , Mn^{2+} , Fe^{2+} , Co^{2+} y Ni^{2+} mediante una técnica de Verneuil modificada. Cada cristal se caracterizó midiendo el parámetro de red, la composición química y la densidad. Utilizando como probetas delgadas láminas pulidas, se midió el espectro de absorción de cada cristal entre 400 y 50.000 cm^{-1} y se calcularon para cada probeta, a partir de cada espectro, los centros de banda y los órdenes de magnitud de las constantes de oscilación. Para cada uno de estos cristales bien caracterizados se interpretaron de un modo satisfactorio los espectros de absorción según la teoría de campo cristalino. Sobre esta base han podido determinarse la coordinación y el estado de oxidación de los iones 3d. Los efectos causados por los enlaces covalentes fueron definitivos, y causaron una correspondencia, no exacta del todo, entre los centros de banda observados y los predichos por los diagramas de Orgel. La razón D_q (tetraédrica)/ D_q (octaédrica) fue de 0,67 en las espinelas 1:3,5 y se comprobó la relación teórica en términos de 4/9 de la quinta potencia del cociente de los radios de los lugares cristalográficos. Finalmente se discuten las preferencias de coordinación de los iones de los metales de transición incorporados.

(3 figs., 3 tablas, 24 refs.)

C. M. J.

Fenómenos que tienen lugar durante la compactación de polvos cerámicos, con especial referencia a los procesos de disminución de tamaño.

H. BUMM, H. LIEPELT, *Ber. Dtsch. Keram. Gesell.*, 46 [10], 540-547 (a), 1969.

En la compactación por prensado de óxidos cerámicos (Al_2O_3 , ZrO_2 , MgO) varían fuertemente el tamaño de las partículas y la superficie específica del material de partida. Se determinó la disminución de tamaño del polvo prensado mediante un análisis granulométrico con tamiz y mediante la determinación de la superficie específica por el método BET. La influencia de aditivos de prensado puede apreciarse tanto sobre la compactación como sobre la disminución de tamaño. Los tres tipos de polvo se compactan de muy diferente forma, pero se comportan de forma semejante en relación con la disminución de tamaño por prensado. Ya a pequeñas presiones de prensado varían mucho las curvas de densificación. Cuanto mayor es la presión de prensado elegida, mayor es también la disminución de tamaño del polvo. En el prensado en seco y en las condiciones elegidas se obtiene una disminución de tamaño un poco más acentuada que en el prensado isostático. Se puede estudiar microscópicamente la disminución de volumen sobre preparaciones delgadas del producto prensado. Se propone un modelo obtenido a partir de los fenómenos que tienen lugar en el prensado y comprobado experimentalmente.

(11 figs., 4 tablas)

C. S. C.

Deformación de cristales cúbicos orientados de MgO bajo presión.

C. W. WEAVER y M. S. PATERSON, *Jour. Amer. Ceram. Soc.*, 52 [6], 293-302 (i), 1969.

Se estudia la deformación plástica de cristales de MgO, comprimidos paralelamente a un eje cúbico, bajo presiones de hasta 10 kbars a temperatura ambiente. Las probetas se envolvieron en caucho comercial o en látex muy delgado. Existen marcadas diferencias en el comportamiento a presiones atmosféricas, sobre todo cuando las envolturas de caucho se utilizan a grandes presiones a las cuales estaban en estado vítreo; las curvas tensión-deformación del MgO tendieron a ser anormalmente elevadas y apareció una mayor actividad de los planos de deslizamiento orientados oblicuamente. Estos efectos pueden atribuirse a tensiones adicionales que aparecen a causa de la compresión de las fundas de caucho, y que pueden dar lugar a zonas de turbulencia en las aristas longitudinales de las probetas. Estos efectos demuestran un endurecimiento efectivo que aparece por la interacción e intersección de las dislocaciones en los planos de deslizamiento oblicuos $\langle 110 \rangle$ y tienen importantes implicaciones sobre la deformación de granos, en condiciones de compresión, dentro de las probetas policristalinas.

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

C. M. J.

Constantes elásticas del BeO policristalino en función de la presión y de la temperatura.

NAOHIRO SOGA, *Jour. Amer. Ceram. Soc.*, 52 [5], 246-249 (i), 1969.

Se determinaron la velocidad del sonido y sus derivadas respecto a presión y temperatura a través de un policristal de BeO mediante un método de superposición de impulsos. Las derivadas calculadas a presiones de hasta 2 kbars y 25° C son: $(\partial V_L/\partial P)_T = 6,48 \cdot 10^{-3}$ Km/seg. kbars, $(\partial V_s/\partial P)_T = 0,33 \cdot 10^{-3}$ kilómetros/seg. kbars, $(\partial V_L/\partial T)_P = -2,8 \cdot 10^{-4}$ Km/s (°) y $(\partial V_s/\partial P)_T = -2,0 \cdot 10^{-4}$ kilómetros/s (°). El valor muy bajo de $(\partial V_s/\partial P)_T$ es anómalo para sólidos cristalinos, pero era esperable conocido el anormal comportamiento de otros sólidos con la estructura de la wurtzita. El parámetro de Grüneisen, calculado a partir de las derivadas respecto a la presión, es pequeño comparado con el obtenido a partir de las propiedades térmicas. Este resultado parece indicar que la dilatación térmica del BeO no cambia con la temperatura en la misma proporción que el calor específico a bajas temperaturas.

(2 figs., 2 tablas, 32 refs.)

C. M. J.

Dilatación térmica de compuestos de BeO-SiC.

R. C. ROSSI, *Jour. Amer. Ceram. Soc.*, 52 [5], 290-291 (i), 1969.

Los resultados indican que el compuesto no se comporta como un material homogéneo. Sin embargo, las grietas producidas tienen una anchura menor que la longitud de onda de la luz visible, por lo que no puede detectarse por microscopía óptica.

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

C. M. J.

Teoría de la difusión iónica en un gradiente de tensiones.

G. M. FRYER, *Trans. Brit. Ceram. Soc.*, 68 [4], 181-184 (i), 1969.

Se desarrolla una teoría para describir la difusión iónica en cristales iónicos binarios, conteniendo vacantes de red de ambos tipos de iones, cuando se someten a un gradiente de tensiones. Según la teoría, la velocidad de difusión de las "moléculas" del cristal estará regida por el coeficiente de difusión de

los iones de menor movilidad, pero el coeficiente de difusión aparente será mayor que el medido por una técnica de trazadores radiactivos.

(2 refs.)

C. M. J.

Politipismo del carburo de silicio.

A. H. GOMES DE MESQUITA, *Philips. Tech. Rev.*, 30 [2], 36-47 (i), 1969.

Se han propuesto varias teorías para tratar de explicar el fenómeno del politipismo que ocurre en el carburo de silicio. Se discuten algunas de las principales. Un punto común en todas ellas es el de la existencia de factores de azar (defectos en la red) como responsables del crecimiento de los muchas veces complicados tipos de estructura. Ninguna de estas teorías es enteramente satisfactoria. Un razonamiento más estricto muestra que, bajo condiciones muy diferentes, puede desarrollarse un pequeño número de estructuras simples. Los experimentos realizados suministran una evidencia de que la hipótesis que afirma la influencia de agentes externos sobre el crecimiento de estructuras complicadas, puede considerarse válida.

(14 figs., 19 refs.)

C. M. J.

Formación de carbón activo en estudios de soluciones de carbonitruros de vanadio realizados en crisol.

KARL E. SPEAR y JAMES M. LEITNAKER, *Jour. Amer. Ceram. Soc.*, 52 [5], 257-262 (i), 1969.

Los experimentos realizados con soluciones de carbonitruro de vanadio en equilibrio con carbón y atmósfera de N_2 han mostrado la formación de una fase de carbón más activo energéticamente que el grafito. Estos estudios demuestran que los parámetros de red de V(CN) dependen de si el material de partida es carburo de vanadio o una mezcla de grafito y nitruro de vanadio. El postulado de que la forma de alta energía de carbón puede formarse por cualquier descomposición o reacción que libere carbonos es discutida en relación con la evaporación de un carburo metálico y con la descomposición de carburo de uranio en sexquicarburo y carbón.

(2 figs., 5 tablas, 18 refs.)

C. M. J.

GENERAL

Investigación de escorias Siemens-Martin con respecto a su posibilidad de empleo en la construcción de carreteras.

H. E. SCHWIETE, L. VON BOGDANDY y K. DECKERT, *Stahl u. Eisen*, 89 [8], 411-417 (a), 1969.

Se estudia la composición química y mineralógica de escorias Martin-Siemens, así como sus ensayos respecto a desintegración por la cal, por el hierro, destrucción por empuje, la formación de burbujas y la cristalinidad insuficiente.

Se concluye que no es posible la desintegración por el hierro, a causa del pequeño contenido en azufre.

El efecto de empuje por cal o magnesia libres se puede evitar controlando en la acería la adición de cal blanda y la de dolomía sinterizada.

Aunque estas escorias solidifican siempre cristalinas, manteniendo determinadas condiciones de enfriamiento, debe ser posible obtener escorias útiles para carreteras.

(8 figs., 2 tablas, 29 refs.)

E. P. B.

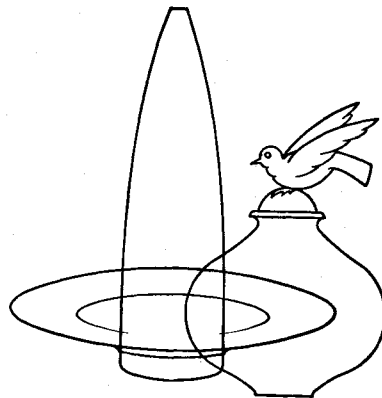
Posibilidad de reforzar la resistencia de los materiales cerámicos.

N. CLAUSEN y H. F. EXNER, *Keram. Zeitsch.*, 21 [12], 800-802, 1969.

Se hace una revisión de los principios teóricos y de las experiencias prácticas sobre el comportamiento a la rotura de materiales cerámicos. Finalmente se discuten detallada y críticamente las posibilidades de refuerzo. Un refuerzo debe suprimir en cada caso las causas de rotura. Según el origen del defecto se puede conseguir una elevación de la resistencia, mediante un tratamiento de la superficie, un mejoramiento de la textura o bien evitando movimientos de descomposición. Además se discuten las posibilidades futuras de éxito para monocristales y para cerámicas reforzadas por fibras.

(4 figs.)

C. S. C.



miscelánea

Tejas de cerámica celulada

La Compañía Corning Glass Works, se introduce en el campo de los materiales de construcción con el lanzamiento de un nuevo tipo de tejas, fabricadas a base de un producto cerámico celulado. Se fabrican en unidades de 5×9 pulgadas.

Se dice que estas tejas son resistentes al fuego, ofreciendo también una gran resistencia al ataque atmosférico.

Grafito de alta resistencia mecánica

Una nueva familia de materiales electrografíticos isotrópicos de grano fino y totalmente grafitizados, que poseen una alta resistencia mecánica, es fabricada por Stackpole Carbon Co. en St. Marys, Pa. (U. S. A.).

Se dice que estos materiales pueden usarse siempre que se necesite emplear un producto con resistencia mecánica superior a la de los productos convencionales.

Ladrillo de cromo-magnesita

Nuncon 50 es un ladrillo cocido de cromo-magnesita recomendado por Harbison-Walker Co., para ser usado en hornos abiertos y cuyas características aparecen en el Boletín de Productos número 11, de la firma, recientemente aparecido. En él se registra con el nombre «Nuncon 50 for Hard-Driven Open Hearths».

Este tipo de ladrillos, según sus fabricantes, posee muchas de las buenas características de los ladrillos de aglomeración directa.

Método de teñido para detectar defectos en productos diversos

Ardrox 9 VF, 1, constituye un método que, combinando la tinción penetrante roja y fluorescente, puede ser muy útil para detectar defectos abiertos, tanto en metales como en productos cerámicos.

Usado como sistema de tinción en rojo, posee igual sensibilidad que cualquier otro método convencional de iguales características, pero tiene la ventaja de proporcionar mayor sensibilidad cuando se usa la exposición a la luz ultravioleta.

El método admite también variaciones cuando es preciso atender a necesidades especiales en la operación, tales como toxicidad mínima, no inflamabilidad, etc.

Para más información: Ardrox Ltd., Commerce Road, Brentford, Middx.

Esférulas de vidrio en el polvo lunar

Los científicos encargados del estudio del polvo lunar traído a la Tierra por los primeros astronautas que llegaron a nuestro satélite, quedaron sorprendidos al encontrar en él pequeñas esferas de vidrio.

Los investigadores atribuyen la aparición de las mismas a la vaporización

del polvo que los micrometeoroides deben provocar en su choque con la Luna y su posterior condensación.

La fibra de vidrio forma parte de los trajes espaciales

Millones de personas de todo el mundo, mientras observaban cómo el primer hombre, Neil Armstron, ponía su pie en la superficie de la Luna, se hallaban mirando un tejido de fibra de vidrio.

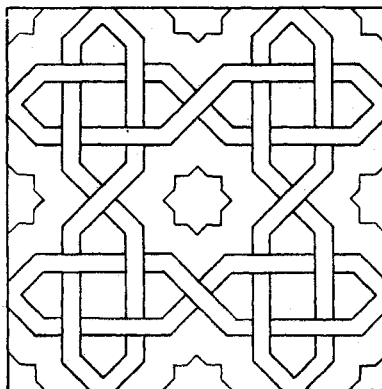
En efecto, las capas externas, protectoras de los trajes espaciales empleados por los astronautas de los Proyectos Apolo, están confeccionadas con materiales que ofrecen absoluta seguridad frente al fuego y que se fabrican con hilados de fibra de vidrio.

Una publicación del P. E. I.

El Porcelain Enamel Institute, de Washington, ha publicado un folleto titulado *Recommended specification for Porcelain Enamel Finished on Aluminium Cookware*, especialmente dedicado a quienes trabajan en esmaltes para baterías de cocina.

En esta publicación se especifican las características que el metal-base y el esmalte deben poseer y se indican métodos de ensayo. Estas normas están basadas tanto en la experiencia de los fabricantes de esmaltes para batería de cocina y para recubrimiento de aluminio, como en la de los proveedores de las aleaciones de aluminio.

La publicación puede ser adquirida solicitándolo directamente al Porcelain Enamel Institute, 1900 L Street, N. W., Washington, D. C.



LISTA DE SOCIOS

SOCIEDAD ESPAÑOLA DE CERAMICA

Esta lista se publica con el fin exclusivo de facilitar el contacto entre los socios. Queda prohibido su uso, sin autorización de la Sociedad Española de Cerámica, como lista postal, cualesquiera que sean los fines que se persigan.

A continuación de los apellidos y nombre de los socios numerarios, aparece su dirección postal preferida. Cuando esta dirección es la de su domicilio particular, se añade entre paréntesis el nombre de su empresa o lugar de trabajo.

Abrasivas del Norte, S. A.
Lasarte (Guipúzcoa)

Abrigada-Companhia Nacional de Refrac-
tários S.A.R.L.
Borges Carneiro, 59 - 1.º
Lisboa-2 (Portugal)

Adrio Barreiro, M.
Avda. José Antonio, 21 - 2.º
Villagarcía de Arosa (Pontevedra)
(Cerámica Kram)

Agrupación Nacional Sindical de Indus-
triales Azulejeros
Avda. José Antonio, 148
Onda (Castellón)

Aiazzi, G.
Vía Matteotti, 141
Sesto Fiorentino
(Italia)

Aislamic, S. L.
C. Hermanos Gómez, 13
Madrid-17

Alafar
Dr. Alejandro Gallinal 2444
Montevideo (Uruguay)

Albert Gomila, L.
Amílcar, 177
Barcelona

Aleixandre Ferrandis, V.
Instituto de Cerámica y Vidrio del Patro-
nato "Juan de la Cierva"
C. Serrano, 113
Madrid-6

Alfonso Cuni, E.
C. Conde Godó, 64, 2.ª planta
Teya (Barcelona)

Alonso García, E.
Barrio La Estrella
Torre B - 1.º-A
Madrid-7

Alonso Gorostiza, J. A.
Hostal Biarritz
Zubico Curajo, 2
Llodio (Alava)

Alpuente Verdejo, A.
Maestro Guillem, 36
Manises (Valencia)

Alsina Bargalló, J.
C. Pamplona, 45
Barcelona
(Torras Herrería y Construcciones, S. A.)

Altos Hornos de Vizcaya, S. A.
Carmen, 2
Baracaldo (Vizcaya)

Alvarez Castillo, J.
San Vicente Ferrer, 19
Madrid

- Alvarez-Estrada, F.-Castrillón, D.
Instituto de Cerámica y Vidrio del Patronato "Juan de la Cierva"
C. Serrano, 113
Madrid-6
- Alvarez González, A.
Apartado 153
Vigo
(Manuel Alvarez e Hijos, S. A.)
- Alvarez Rodríguez, C.
Concejo, 7, entresuelo
Orense.
- Amat Bargués, M.
Paseo de Gracia, 77
Barcelona
(Universidad de Barcelona)
- Amorrich Ramiro, A.
Cedolesa
Fca. Tejas y Ladrillos
Villafranca (Alicante)
- Andrés Martínez, J.
Plaza de la Merced, 3
Toledo
- Angel Luengo*
Independencia, 21
Zaragoza
- Antón Megías, R.
C. Urgel, 75
Barcelona
(Ind. Cerámicas Aragonesas, S. A.)
- Aparicio Arroyo, E.
C. San Benito, 4 - 4.º C
(Plaza Castilla)
Madrid
(Junta de Energía Nuclear, Ciudad Universitaria)
- Aparicio Arroyo, E.
C. Estudiantes, 5 - 1.º dcha.
Madrid-3
(Junta de Energía Nuclear. Ciudad Universitaria)
- Arche Hermosa, A.
Tejería La Covadonga
Muriedas (Santander)
- Arche Hermosa, L.
Tejería La Covadonga
Muriedas (Santander)
- Arenaza Bolívar, J. F.
Dolomitas del Norte, S. A.
Ambasaguas
Carranza (Vizcaya)
- Argal, S. A.*
C. Prim, 31 bis
Badalona
- Arias Chantres, J.
Paseo de la Castellana, 68
Madrid
(Cerámica Estela)
- Aristegui, Material Refractorio*
Hernani (Guipúzcoa)
- Arnal Sanchís, F.
Mallorca, 423
Barcelona
- Arsani, S. L.*
Carretera San Rafael, 60
Segovia
- Artigas Giménez, G.
Cristalería Española
Avilés (Oviedo)
- Arredondo y Verdú, F.
C. Ríos Rosas, 54
Madrid-3
(Instituto "Eduardo Torroja", de la Construcción y del Cemento)
- Arribas Gila, J.
Chalets de Vicasa
Azuqueca de Henares (Guadalajara)
- Arribas Olmo, R.
Avda. de Cataluña, 81
Zaragoza
(Arribas.—Fáb. Refractarios y Gres)
- Asociazione Italiana della Ceramica*
Via S. Vittore, 21
Milano (Italia)
- Asociación Técnica Argentina de Cerámica (A. T. A. C.)*
Balcarce, 880 - 5.º piso
Buenos Aires (Argentina)
- Atzet Casajuana, A.
Pedro III, 3
Badalona (Barcelona)
- Auguet Durán, L.
Plaza de Aunós, 8 (Cruz del Rayo)
Madrid-2
- Australian Ceramic Society*
P. O. Box, 1
Kensington (Australia)
- Aza Pendás, S.
Instituto de Cerámica y Vidrio
C. Serrano, 113
Madrid-6

Azorín Piferrer, P.
Porcelanas del Norte, S. A.
Apartado 191
Pamplona

Azulejera Alcorense, S. A.
Partida de Ramoret s/n.
Almazora (Castellón)

Azulejos Co-Pla, S. L.
Viñals, s/n
Alcora (Castellón)

Azulejos Sanchis, S. L.
Apartado de Correos 4
Alcora (Castellón)

Balaguer Balaguer, J.
Duque de Liria, 54
Liria (Valencia)

Ballester Prats, L. de
Avda. República Argentina, 189
Barcelona-6

Ballester Martí, J.
C. Salvador Barri, 13, 1.º
Onda (Castellón)
(Ballesmar, S. L.)

Baptista Urbano, F.
R. Machado de Castro, 38
Coimbra (Portugal)

Barahona Fernández, E.
Estación Experimental de Zaidín
Avda. de Cervantes
Granada

Barber y Campoy, J. M.
Trinquete de Caballeros, 13
Valencia

Barchi, R.
Calvo Sotelo, 21
Villarreal de los Infantes (Castellón)

Barro-Mex, S. A. de C. V.
Privada Chapultepec, 117
Colonia Cubitos
Pachuca (México)

Baselli Tonitto, R.
C. Rojas Queipo, 100-167
Valencia (Venezuela)

Bechiazul, S. A.
Camino Sant Francesc, s/n
Bechi (Castellón)

Bel Uguet, M.
Cirilo Amorós, 59
Valencia
(Vidrios Belgor, S. A.)

Belenguer Torres, M.
C. Capitán Blanco Argibay, 18
Madrid-20
(M. Belenguer)

Beltrán Martínez, A.
Residencia Profesores, 4.º
Ciudad Universitaria
Zaragoza
(Universidad de Zaragoza)

Bellinfante Crocci, N.
C. Dr. González Gramagen, 3, 6.º B
Sevilla
(Cerámica Bellavista, S. A.)

Benito Rodríguez, L. de
Nueva Montaña Quijano, S. A.
Santander

Bennasar Monserrat, P.
C. San Agustín, s/n.
Felanitx (Mallorca)

Bersticker, A.
Ferro Enamel Española, S. A.
Carretera Valencia-Barcelona.
Almazora (Castellón) Km. 61,5

Bertolo Losada, A.
C. Concepción Arenal, 8, 3.º izq.
Santiago de Compostela
(Universidad de Santiago)

Betancourt Arias, L.
Calle 91, núm. 90-30
Urb. Michelena
Valencia (Venezuela)
(Cerámica Carabobo)

Bilbao Aristegui, J. M.
Hernani (Guipúzcoa)
(Aristegui. Material Refractario)

Blasco Morales, J. M.
Cerámica Carabobo, C. A.
Apartado 71
Valencia (Venezuela)

Blat Monzó, A.
Paseo de Guillermo de Osma, 3
Manises (Valencia)
(Escuela Práctica de Cerámica)

Bolívar Palacio, J. M.
Km. 11. Carretera Coruña
C. Arenas y Navarro
Aravaca (Madrid)
(Junta Energía Nuclear)

Bonastre Mestres, J.
C. Montserrat, 41
Martorell
(Bonastre, S. L.)

Bonet Vilar, J.
Avda. Comandante Trigueros, s/n.
Ribesalbes (Castellón)
(Esmaltes Cerámicos Bonet, S. L.)

Borrell Castell
Avda. Generalísimo, 505
Barcelona
(Productos Cobo, S. A.)

Boye Giles, R.
Conre, Ltda.
Casilla 5.149
Santiago (Chile)

Burgos Gallego, M.
Eurocerámica
Brihuega (Guadalajara)

Cajas Medina, G.
Apartado 7.309
Guayaquil (Ecuador)
(Fábrica Baldosas "De Luxe", S. A.)

Calabuig Micó, J.
C. Navarra, 52
Castellón

Calleja Carrete, J.
I. E. T. C. C.
Costillares. Chamartín
Madrid

Campo Galarza, M.
Alfonso XII, 3
Madrid-7

Campo Núñez, E.
Villalonga (Pontevedra)

Campoy García, A.
Cajal, 2. Castellón

Camps Alemany, A.
Císcar, 66
Valencia
(Vidrios Belgor, S. A.)

Cantera López, E.
C. Marcelino S. De Sautuola, 15
Santander

Cañada, S. A.
Apartado 227
Zaragoza

Carpintero Mora, C.
C. Stas. Justa y Rufina, 12
Manises (Valencia)
(Vda. J. M.^a Carpintero)

Carreño y Cima, E.
C. Mayor de Sarriá, 5 - 3.^o - 2.^a
Barcelona-17

Casado Fdez-Mensaue, F.
Oscar Carvallo, 6 - 7.^o
(Avda. Eduardo Dato)
Sevilla

Casanueva Piñeiro, J. M.
C. Castelar, 43 - 6.^o izq.
Santander
(S. A. La Albericia)

Cases Cervero, J.
C. San Edesio, 6
Manises (Valencia)
(Vda. de Cayetano Cases Valdés)

Castán Grangel, C.
C. Generalísimo Franco, 14
Alcora (Castellón)
(Azulejera Alcorense, S. A.)

Castaño Alvarado, G.
Sevilla, 307
México, 13, D. F.
(Universidad Autónoma de México)

Castellano Martín, F.
C. Doctor Castelo, 18
Madrid-9

Castillo Villaamil, J. R.
Sdad. Gral. Productos Cerámicos, S. A.
Burceña-Baracaldo (Vizcaya)

Castiñeiras Guerra, M.^a C.
Barrio Estación
Catoira (Pontevedra)
(Cerámica Domínguez del Noroeste)

Catalán Sandalinas, D.
C. Valencia, 6-8
Burjasot (Valencia)

Cebreiro Brozos, J.
C. Nueva de Carranza, 138, 1.^o
Ferrol del Caudillo
(Santa Rita, S. A. Cerámicas de Jubia)

CEDOLESA, Cerámica Domínguez de Le-
vante, S. A.
C. Gobernador Viejo, 9
Valencia

CEDONOSA, Cerámica Domínguez del
Noroeste, S. A.
Catoira (Pontevedra)

Centrales de Servicio
Corona, S. A.
Apartado Aéreo 1046
Medellín (Colombia)

- Centro Nacional de Investigaciones Metalúrgicas*
Ciudad Universitaria
Madrid-3
- Cerámica Badalonesa, S. L.*
Camino de la Guixera, s/n.
Badalona (Barcelona)
- Cerámica de Bellavista, S. A.*
Teniente Coronel Seguí, 6
Sevilla
- Cerámicas del Castro, Ltda.*
Osedo (Coruña)
- Cerámica Cermag, S. A.*
Carretera de Pastrana
Alcalá de Henares (Madrid)
- Cerámica Collado, S. A.*
Gral. Moscardó, 83
Almansa (Albacete)
- Cerámica de la Cova, S. A.*
Conde de Altea, 19
Valencia
- Cerámicas Electro-Industriales, S. A.*
Carret. Granollers a Sabadell, núm. 15
Llissá de Vall (Barcelona)
- Cerámica El Pilar, S. A.*
Calle General Mola, 32
Madrid
- Cerámica Estela*
Paseo de la Castellana, 68
Madrid
- Cerámicas Especiales del Norte de España, S. A. CENESA*
Bedía (Vizcaya)
- Cerámicas Guisasola, S. A.*
Lugones (Oviedo)
- Cerámicas Guisasola, S. A.*
Dena (Pontevedra)
- Cerámica Industrial de San Claudio, S. A.*
San Claudio (Oviedo)
- Cerámica Industrial Montgatina, S. L.*
San Antonio M.^a Claret, 200
Montgat (Barcelona)
- Cerámica Las Pirámides, S. L.*
Egipto-Boiro (La Coruña)
- Cerámica Malagueña, S. L.*
Gordón, 4 - 7.º D
Málaga
- Cerámica Piti, S. A.*
Apartado 496
Gijón
- Cerámica Roisa*
Manuel Rodríguez Alonso, 13
Sevilla
- Cerámica Rubiera*
C. Muralla, 8
Gijón (Asturias)
- Cerámica San Rafael*
Santo Domingo, 14
Jerez de la Frontera
- Ceramic Society of the Philippines, Inc.*
R-208 Digna Bldg., Dasmariñas
Manila (Filipinas)
- Ceramiche d'Italia, S. p. A.*
Via E. de Amicis, 44
Milán (Italia)
- Ceric España, S. A.*
Edificio España, Madrid-13
- Cía. Española de Carbones Activos, S. A.*
Conde Xiquena, 8
Madrid
- Cía. Vascongada de Abrasivos, S. A.*
Apartado núm. 29
Mondragón (Guipúzcoa)
- Cibec Ibérica, S. A.*
C. Gaztambide, 38
Madrid-15
- Complejo Industrial Cerámico Ondense, S. A. CICOSA*
Apartado 11
Onda (Castellón)
- Cierva Viudes, P.*
C. Diego de León, 20
Madrid
(Laboratorio del Estado Mayor de la Armada)
- Cini, L.*
Vía Malaguti, 15 - 2
Bologna (Italia)
- Claro Delgado, M.*
Henrique Sommer, 25 - 1.º
Leiria (Portugal)
- Clotet Piera, J.*
Secretario Coloma, 59
Barcelona-12

Cocero Alonso, L.
C. Eduardo Rivas, 23
Madrid

Coma Díaz, C.
Avda. de Bayona, 41
Pamplona

Comercial Industrial Azulejera, S. A.
Campo de la Cosa, s/n.
Almazora (Castellón)

Compañía Roca-Radiadores, S. A.
Rambla Lluch, 2
Gava (Barcelona)

Cordeiro Villar, J.
C. Venezuela, 58 - 6.º
Vigo
(Manuel Alvarez e Hijos, S. A.)

Costa Serrano, J. M.
Luso-Española de Porcelanas, S. A.
Avda. Calvo Sotelo, 27 - 3.ª planta
Madrid

Costell Landete, F.
C. Nat. Arévalo Baca, 3
Valencia-10
(Escuela Práctica de Cerámica)

Crisoles para Vidrio, S. A.
Av. FF. CC. esquina
C. Miguel Romeu
Hospitalet (Barcelona)

Cristalería Española, S. A.
Almagro, 42
Madrid

Cristalería Barcelonesa, S. A.
Pedro IV, 319, interior
Barcelona-5

Cruixent, J. M.
Instituto Venezolano de Investigaciones
Científicas
Apartado núm. 1.827
Caracas (Venezuela)

Cucurny, S. A.
Princesa, 61, pral.
Barcelona

Cucurny Llunell, M.
C. Princesa, 61
Barcelona
(Cucurny, S. A.)

Dalmau Castells, L.
Diputación, 225
Barcelona-11
(Industrias Cerámicas Aragonesas, S. A.)

Darnis Bellido, B.
Didier-Mersa, S. A.
Lugones (Oviedo)

Dewisme González, E.
Avda. Madariaga, 31
Bilbao-14

Diago Pérez, G.
Hijos de A. Diago, S. L.
Avda. de Valencia, 46-48
Castellón

Didier-Mersa, S. A.
Lugones (Oviedo)

Díez Alos, V.
C. Guillermo de Osma, 12
Manises (Valencia)
(Orrios y Díez S. R. C.)

Díez Martín, S.
C. Costa Brava, 11
Madrid-20

Dios Cancela, S.
Bergamín, 31
Pamplona
(Eugui Hnos. y Muruzábal S. R. C.)

Domínguez Gómez, M.
Av. Martínez García, s/n.
Villagarcía de Arosa (Pontevedra)

Durán Botía, P.
Escosura, 23 - 3.º C
Madrid
(Instituto de Cerámica y Vidrio)

Durán Palau, J. A.
C. Rosellón, 319
Barcelona

El Ceramic
Avda. José Antonio, s/n.
Onda (Castellón)

El Corindón Español, S. A.
Avda. de Campanar, 78
Valencia

Elías Martinena, V.
Alameda Recalde, 30
Bilbao
(Tubos de Vidrio, S. A.)

Escandell Cortés, S.
Avda. Barón de Cárcer, 36 - 6.º
Valencia-1

Escofet Daurella, S.
C. Balmes, 280 - 6.º - 2.ª
Barcelona-6

Escrig Olano, A.
Guadalaviar, 3-12
Valencia-9
(Ind. Cerámicas Aragonesas, S. A.)

Esmaltes Cerámicos Bonet, S. L.
Avda. Comandante Trigueros, s/n.
Ribesalbes (Castellón)

Espiga Blanco, A.
Hispano Francesa de Abrasivos Especiales, S. A.
Amorebieta (Vizcaya)

Espinar Barranco, L.
Joaquín Tenorio, 4 - 1.º D
Jaén

Espino Humanes, M.
Apartado 29
Cía. Vascongada de Abrasivos, S. A.
Mondragón (Guipúzcoa)

Espinosa de los Monteros, J.
Instituto de Cerámica y Vidrio
C. Serrano, 113
Madrid-6

Eurocerámica, S. A.
Brihuega (Guadalajara)

"F. Domínguez"
Castilla, 175, A
Sevilla

F. Lorda y Roig
C. Gerona, 9 - 1.º
Barcelona-10

Fabregat Ferrer, R.
Maestro Ripollés, 30
Castellón
(Bechiazul, S. A.)

Fábricas Aleluia
Apartado 13
Aveiro (Portugal)

Fábrica de Ladrillos de Valderribas, S. A.
C. General Sanjurjo, 59
Madrid-3

Fábrica Levantina de Cristal, S. A.
C. Valencia, 6-8
Burjasot (Valencia)

Fábrica de Loza de San Claudio, S. A.
San Claudio (Oviedo)

Fábrica de Porcelana La Asturiana, S. A.
Cortijo, 1
Apartado 39
Gijón

Fábrica de Porcelana da Vista Alegre, Lda.
Gabinete e Laboratorio Central de Estudos R. Rei Ramiro
Candal. Vila Nova de Gaia (Portugal)

Feliú Fabregat, F.
Venta de Leandro
Pinell de Bray (Tarragona)
(Productos Refractarios "Feliú")

Fernández Alonso, J. I.
Facultad de Ciencias
Paseo de Valencia al Mar
Valencia

Fernández Alvarez, J. A.
San Pedro Navarro (Quintana Medero)
Avilés
(Empresa Nacional Siderúrgica, S. A.)

Fernández Arroyo, G.
Instituto de Cerámica y Vidrio
C. Serrano, 113
Madrid-6

Fernández Navarro, J. M.
Instituto de Cerámica y Vidrio
C. Serrano, 113
Madrid-6

Fernández Rascón, B.
Arzobispo Guisasola, 7
Oviedo
(Productos Antiácidos y Cerámicos, S. A.)

Fernández Saloni, L.
Pérez Galdós, 35, pral. 1.ª
Barcelona-12
(Agente Comercial)

Fernández Soler, V.
C. Maestro Alonso, 7
Madrid-2

Fernández Vigo, A.
"Sta. Rita, S. A. Cerámicas de Jubia"
Jubia (Ferrol)

Ferrando, J. L.
Coslada, 6
Madrid

Ferreirós Cortés, P.
"Pedro Ferreirós Cortés"
Oporto, 11
Vigo

Ferrés Altimiras, A.
C. Calvo Sotelo, 114
Martorell

Ferrés Rovira, J.
Avda. Sarriá, 36 - 6.º - 2.ª
Barcelona
(Vidriados Templados, S. A.)

Ferro Enamel Española, S. A.
C. Benasal, 9
Castellón

Fidalgo Ladrero, J. M.
C. Divina Pastora, 6
Valladolid

Foerschler Entenmann, H.
C. Maldonado, 50
Madrid
(Cía Española Ladrillera, S. A.)

Foerschler Hernández, W. M.
Maldonado, 50, bajo
Madrid

Forteza Alegre, A.
José Carsi, 29 - 1.º - 2.ª
Burjasot (Valencia)

Foullioux, R.
Juan Bravo, 1
Madrid-6

Francisco Ramón-Borja, S. A.
Mártires Concepcionistas, 17
Madrid

Fuentes Guerra, R.
Escuela Técnica Superior de Ingenieros
Agrónomos
Laboratorio de Física
Madrid

Fuste Baone, R.
C. Pedro IV, 327-333
Barcelona-5
(Manufacturas Termos, S. A.)

Gabriel Cardoso, A. J.
Fervença - Alcobaça
Portugal

Galván García, J.
C. General Pardiñas, 114 bis
Madrid-6
(Instituto de Edafología)

Gallego Royo, S.
Riera Canals, 33
San Andrés de la Barca (Barcelona)

Gándara Romero, C.
Gral. Aranaz, 38
Madrid-17

Garaulet Casse, J.
Cerámica San Vicente
Apartado 41
Hellín (Albacete)

García Alvarez, J. M.
Ferraz, 98
Madrid
(Instituto Cerámica y Vidrio)

García Bervel, M. J.
París, 138, 3.º - 1.ª
Barcelona-11
(Agente Comercial)

García Ferrer, J. J.
Ferro Enamel Española, S. A.
Carret. Valencia-Barcelona. Km. 61,5
Almazora (Castellón)

García Martín, M.
Edificio España
Grupo 5, planta 9, 6
Madrid-13

García Moliner, J.
C. Moncada, 2. - 6.º
Castellón
(Unicer, S. L.)

García Ramos, G.
C. Virgen de la Fuensanta, 4
Sevilla
(Centro Edafología)

García Verduch, A.
Instituto de Cerámica y Vidrio
C. Serrano, 113
Madrid-6

García Vicente, J.
Instituto de Edafología
C. Serrano, 113
Madrid-6

Gibbons Bros Ltd.
P. O. Box 20
Brierley Hill
Staffs, Inglaterra

Gil Gálvez, R.
C. Actor Mora, 8-10.ª
Valencia
(Víctor de Nalda)

Giménez Estellés, L.
Cedolesa
Carretera de Madrid, 7
Alcudia de Crespins (Valencia)

- Giménez Germes
Bailén, 168
Barcelona
(Ind. Cerámicas Aragonesas, S. A.)
- Gimeno Palés, F.
Cementerio, 8
Manises (Valencia)
(Escuela Cerámica)
- Gimeno Piqueras, F.
C. Héroe Romeu, 12, p. 16
Valencia
(Cerámica de la Cova)
- Gion, L.
Boite Postale 113
Tarbes-65, Francia
- Gippini Pérez, E.
Doce de octubre, 11
Madrid-9
- Giralt Laporta, S. A.*
Carret. Madrid-Getafe, Km. 8.
Madrid-21
- Giráldez Alvarez, E.
American Radiator & Standard Sanitary
40 West, 40 Street
New York 18, U. S. A.
- Gomá Ginestá, F.
Pasaje Llivia, 47, 2.º - 4.ª
Barcelona
(Cía. Gral. de Cementos y Portland As-
land)
- Gómez P.
Arcade (Pontevedra)
(Severino Gómez e Hijos, S. R. C.)
- Gómez Aldalur, J.
Tejería Trascueto, S. A.
Revilla de Camargo (Santander)
- Gómez García, V.
C. Aguirre, 1
Bilbao
- González Capeans, J.
Paravicanos, 16
Madrid
- González García, F.
Facultad de Ciencias. Universidad
Avda. Palos de Moguer
Sevilla
- González Peña, J. M.ª
Instituto de Edafología
C. Serrano, 113
Madrid-6
- Gortázar Landecho, M.
C. Garibay, 20 - 3.º
San Sebastián
(Luso-Española Porcelanas, S. A.)
- Gresite Española, S. A.*
Vicálvaro (Madrid-17)
- Guerrero Lucia, L. A.
Fernando el Católico, 58, 6.º izq.
Zaragoza
(Ind. Cerámicas Aragonesas, S. A.)
- Guillén Aragoncillo, F.
Blesa, 33
Barcelona-4
(Muvisa, S. A.)
- Guillem Monzonis, C.
Lepanto, 2 - 2.ª
Valencia-8.
- Guindulain Valls, J.
Avda. General Mitre, 239
Barcelona-6
- Guisasola Gorrity, J. R.
Apartado 15
Pontevedra
- Guisasola Urdániz, C.
Lugones (Oviedo)
(Manufacturas Guisasola)
- Haro Soriano, J.
C. Falange Española, 19
Bailén (Jaén)
- Herráiz Garcés, V.
Lavadero de Caolín
Paseo de la Estación
Arguisuelas (Cuenca)
- Herrero Folch, J.
C. Capitán Vigueras, 17, ático A
Sevilla
(Pickman, S. A.)
- Hierro Esmaltes*
Apartado 93
Santander
- Hormaechea Celaya, G.
Cristalería Española, S. A.
Apartado 88
Avilés
- Hornazábal Sánchez, A.
Santa Clara, 8
Santander
(Ibero Tanagra, S. A.)

Huber-Petersen, A.
San Martín, 574
Edo. Irigoyen 2.900
Buenos Aires (Argentina)
(Alfonso H. Petersen, Cía. S. R. L.)

Huguet Homs, J.
Valencia, 320
Barcelona
(Comercial Química Massó)

Industria de Transformaciones, S. A.
Calanda (Teruel).

Industrial Azulejera Sevillana, S. A.
Canalejas, 20
Sevilla

Industrias Abrasivas, S. A. Indasa
Apartado de Correos 443
Valencia

Industria del Cristal, S. A.
B. Pérez Galdós, 12-18
Hospitalet (Barcelona)

Industrias Cerámicas Aragonesas, S. A.
Caspe, 12 - 1.º J-K
Barcelona-7.

Industrias Cerámicas Brancós, S. A.
S. Nacional, 63
Apartado 10
La Bisbal (Gerona)

Industrias Refractarias San Antonio
Coso Bajo, 12
Guadalcanal (Sevilla)

Instituto de Cerámica y Vidrio
Serrano, 113
Madrid-6

Isidoro Sansano, S. L.
Apartado de Correos núm. 3
Onda (Castellón)

Jaureguizar Isasi, S.
C. Alfredo Vicenti, 16, L. 2.º dcha.
La Coruña

Joaquín Carbonell Cornejo
Avda. Generalísimo, 248
Molins de Rey (Barcelona)

Jorda Ruiz, E.
C. Gabriel Miró, 64, 32.ª
Valencia
(Cedolesa)

José A. Lomba Camiña, C. B.
Apartado 18
La Guardia-Cachadas (Pontevedra)

"José Palau Tera"
Carretera Lérida a Huesca, s/n.
Almacellas (Lérida).

Juan H. Estevan
Garrigues, 8
Valencia

Juan Martín, I.
Luso-Española de Porcelanas, S. A.
Ventas de Irún (Irún)

Juliana Alvaré, J.
C. Casimiro Velasco, 8
Gijón

La Industria y Laviada, S. A.
Apartado 9
Avda. de Portugal, 25
Gijón (Asturias)

La Productora de Bórax y Artículos Químicos, S. A.
Tuset, 10
Barcelona-6

Laboratorio Central de Cristalería Española, S. A.
Apartado 88
La Maruca (Avilés)

Lahuerta Asunción, L.
Caudillo, 80
Manises (Valencia)
(Francisco y Luis Lahuerta, S. L.)

Lahuerta Palop, J.
C. Cervantes, 8, 1.ª
Manises (Valencia)
(Colorantes Cerámicos J. Lahuerta)

Lambertini, V.
Vía Tommaso Martelli, 36
Bologna (Italia)

Laspra Fernández, M.
Didier-Mersa, S. A.
Lugones (Oviedo)

Leite Rodrigues, A.
Rua Feliciano de Castilho, 340
Porto (Portugal)
(Fábrica Porcelana da Vista Alegre. Lda.)

León Bergón, J.
C. Mestre Racional, 2
Valencia
(Colores Cerámicos Elcom)

Linares González, J.
Avda. Cervantes
Granada.

Linaza de la Cruz, E.
C. Víctor Pradera, 44
Madrid
(Cerámica Industrial Castellana)

Lobo Castañón, A.
C. Aller, 20 - 4.º Buzón 4-I
Mieres (Asturias)
(Fábrica de Mieres, S. A.)

Lochrige, J.
Ferro Enamel Española, S. A.
Apartado 2
Munguía (Vizcaya)

Lomba González, J.
Apartado 18
La Guardia (Pontevedra)

López-Alonso, A.
C. Julio César, 1
Sevilla

López Fernández, A.
Avda. de la Manigua, 3
Alcalá de Henares
(Vidriera de Castilla, S. A.)

López Marquina, J. L.
Vicasa
Azuqueca de Henares (Guadalajara)

López Megino, B.
C. Julio Burell, 36
Linares (Jaén)
(Industrias Auxiliares de la Edificación,
S. A.)

Lorenzo Buján, J.
Rúa del Villar, 85
Santiago de Compostela
(Cedonosa)

Lorenzo García, P.
Ave María, 25, 2.º
Gijón

Luso-Española de Porcelanas, S. A.
Avda. Calvo Sotelo, 27, 3.ª planta
Madrid-4

Luxán Baquero, M.
López de Hoyos, 9
Madrid-6

Lladró Dolz, J.
Cardenal Benlloch, 13
Tabernes Blanques (Valencia)
(Porcelanas Lladró)

Lligé Bartoli, A.
Muntaner, 568 - 3.º
Barcelona-6

Lloret Lloret, P.
Tuset, 10
Barcelona-6
(Productora Bórax Art. Químicos)

Madruga Samaniego, M.
Cádiz, 3, 5.º dcha.
Santander

Magasrevy, J.
C. A. Cemento Carabobo Sucra
Apartado 71
Valencia (Venezuela)

Magdalena Buitrón, E.
C. Félix Boix, 12
Madrid-16

Magnesitas Sinterizadas, S. A.
Apartado 273
San Sebastián

Majem Marimón, J.
Calvo Sotelo, 47 - 2.º
Villafranca del Panadés (Barcelona)

Malaspina, R.
Maipú, 245
Buenos Aires (Argentina)

Manuel Alvarez e Hijos, S. A.
Apartado 153
Vigo

Manuel Siles López
Paseo de Cartuja, Apartado 101
Granada

Manufacturas Cerámicas, S. A.
Avda. José Antonio, 291
Barcelona-4

Manufacturas Termos, S. A.
C. Pedro IV, 327-333
Barcelona-5

Maquiceram, S. A.
C. Ortiz Campos, 2 y 3
Madrid-19

Mario Pilato Blat
C. San Antonio, 44
Mislata (Valencia)

Mariscal Alvarez, B.
Corredera Baja, 39, 5.º
Madrid-13

Márquez Triguero, E.
Paseo de Yeserías, 13
Madrid

Martí Canet, S.
C. Sagunto, 13
Valencia-9
(Hijos de Martí Donderis, S. L.)

Martín Gamero, R.
Marcelino S. de Santuola, 4
Santander
(Ibero Tanagra, S. A.)

Martín Lázaro, L.
Maquiceram, S. A.
Ortiz Campos, 2 y 3 (Usera)
Madrid-19

Martín Pérez, S.
C. Isabeles, 1
Salamanca

Martín Vivaldi, J. L.
Dpto. Cristalografía. Fac. Ciencias
Ciudad Universitaria
Madrid-3

Martínez Blanco, D.
C. Virtud, 21
Sevilla
(La Hispano Aviación, S. A.)

Martínez Marí, R.
Avda. Onésimo Redondo, 46 - 6.^a
Valencia-9

Martínez Zapico, T.
Jefe de Sección Dpto. Normalización
Ensidesa
Avilés

Martitegui Susunaga, J.
Cerámica Alfaraz
Avda. Habana, 23
Madrid-16

Masferrer Boix, J.
C. Massot, 9
Mataró (Barcelona)
(Fca. Vidrio La Primitiva)

Matamala Giralt, J. M.
C. Santa Madrona, 28
Badalona

Materiales Cerámicos, S. A.
C. Ríos Rosas, 54
Madrid

Mazorra Santos, J.
C. Valls y Taberner, 10, 2.^o, 1.^a
Barcelona
(Agente de Ventas)

Méndez Irastorza, C.
Maquiceram, S. A.
C. Ortiz Campos, 2 y 3
Madrid-19

Menéndez Heras, R.
C. Postas, 1
San Ildefonso (Segovia)
(Escocesa, S. A.)

Micola Carles, R.
Avda. Rey D. Jaime, 64, 9.^o
Castellón

Miguel González, C.
C. Bretón de los Herreros, 65
Madrid

Minas de Gador, S. A.
Apartado 85
Almería

Minerales del Louro
Apartado 21
Porriño (Pontevedra)

Minero Metalúrgica del Estaño S. A. E
Camino de las Lenguas, s/n.
Madrid-21

Minio Industrial Fabregat
Loeches (Madrid)

Miguel Bertrán, E.
C. Sgdo. Corazón, 14
Barcelona

Montagut Lapedra, J. M.
San Vicente, 12, 2.^o
Liria (Valencia)

Montelay e Irastorza
Apartado 10
Tolosa (Guipúzcoa)

Montero, D.
Bernal Díaz del Castillo, 3
Medina del Campo (Valladolid)

Mora Vilar, V.
C. San Juan, 21
Manises (Valencia)
(Sindicato Constr., Vidrio y Cerámica)

Moreno Abecía, J. M.
C. Víctor de la Serna, 30
Madrid-16

Moreno Clavel, J.
Española del Zinc, S. A.
Cartagena

Moreno Fernández, F.
C. Rualasal, 21, 2.º
Santander
(Nueva Montaña Quijano, S. A.)

Moreno Graciani, C.
C. Arenal, 10
Madrid

Moreno Muñoz, M.
C. Jacinto Benavente, 3
Pozoblanco (Córdoba)

Mosaico Nolla, S. A.
Meliana (Valencia)

Moure Jiménez, C.
Vallehermoso, 92
Madrid
(Instituto Cerámica y Vidrio)

Mousson, J.
Boite Postale 113
Tarbes-65, Francia

Müller, W.
C. Montera, 36, 2.º
(Agente Comercial)
Madrid

Nalda, S. A.
Apartado 53
Valencia

Nalda Frigols, V.
Nalda, S. A.
Partida del Barranco, 40
Almacera (Valencia)

Nalda Pujol, V.
Nalda, S. A.
Partida del Barranco, 40
Almacera (Valencia)

Navarro, S. A.
Marqués del Riscal, 2, 4.º
Madrid-4

Navarro Figueroa, P.
C. Arturo Soria, 248
Madrid
(Gresite Española, S. A.)

Nueva Cerámica Arocena
Apartado núm. 1
Orio (Guipúzcoa)

Niro Atomizer, S. A.
Gladsaxevej, 305
Söborg (Dinamarca)

Nueva Cerámica Campo
Lendo (La Coruña)

Nueva Menora, S. A.
Cidacos, 5
Madrid-2

Ojea González, R.
Framia, 13
Carballino (Orense)
(Rogelio Ojea González)

Olaso Zubizarreta, J. J.
Sdad. Gral. Productos Cerámicos Burceña
Apartado 31
Baracado (Bilbao)

Olay González, J.
Restaurante Camporro
C. Valeriano Miranda
Mieres (Oviedo)
(Fábrica de Mieres, S. A.)

Olcina Amador, P. V.
C. General Urrutia, 19, 6.ª
Valencia

Olmo Guillén, L. del
C. de las Delicias, 30
Madrid
(Instituto de Cerámica y Vidrio)

Olucha Diago, V.
C. Colón, 18
Onda Castellón
(El Ceramic)

Oller Benlloch, F.
Fernando el Católico, 83
Valencia

Orero Vargues, D.
Fábrica de Tejas y Ladrillos
"La Artelina"
Avda. de Navarro Reverter, 1
Segorbe (Castellón)

Oria Orfila, F.
C. Jaime Roig, 9
Valencia

Ortega Alaiza, L.
C. Andrés Mellado, 71 - 5.º
Madrid
(Giralt Laporta, S. A.)

Ortega Cenarro, F.
Sté. Electrodes et Refractaires
"Savoie"
Princesa, núm. 1 - Planta 11, núm. 5
Edificio "Torre de Madrid"
Madrid-13

Ortiz de Landázuri, G.
Santa Bárbara, 4, 6.º
Madrid-4

Riva Oruña, F. de la
Dr. Esquerdo, 99
Madrid-2
(Peter Fuchs, Alemania)

Rivas Sánchez, J.
Didier-Mersa, S. A.
Lugones (Oviedo)

Rivera Barbazán, D.
Manuel Alvarez e Hijos, S. A.
Apartado 153
Vigo

Robredo Olave, J.
Institut du Verre
34, rue Michel-Ange
París-16 (Francia)

Roda Riva, A.
C. Velázquez, 41
Madrid-1
(Gresite Española, S. A.)

Rodríguez Folgar, N.
Félix Pizcueta, 8
Valencia

Rodríguez Espinosa, F.
C. Condes de Bustillo, 24
Sevilla

Rodríguez Luaces, E.
Av. América, 33
Madrid-2
(Incolz, S. L.)

Rodríguez Sánchez, A.
C. Hermanos de Pablo, 45
Madrid-17

Rodrigo Garrido, J. N.
Nalda, S. A.
Almacera (Valencia)

Rogelio Ojea González
Carballino (Orense)

Rognoni Castillo, P.
C. Tirso de Molina, 8
Illescas (Toledo)
(Cerámica Rial, S. A.)

Romeu y Pecci, C.
C. Historiador Diago, 14
Valencia-7

Ros de Ursinos Tusó, L.
C. Caballeros, 16, 5.º
Castellón
(Escuela de Maestría Industrial)

Rosales Gómez, A. H.
Prolongación Guerrero # 146
Fáb. loza "La Favorita", S. A.
Tlalnepantla (Méjico)

Rovira Badia, J.
C. Calvet, 9, 1.º 4.ª
Barcelona

Ruibal Vives, J. A.
Ronda Universidad, 12
Barcelona-7
(Refractarios Ferrer Cía. Ltda.)

Sáenz de Santa María, C.
Avda. del Manzanares, 212
Madrid

S. A. Elsa
Plaza del Olivar, 26, 2.º A
Palma de Mallorca

S. Salvá Simón, S. A.
C. Marcelo Ralló, 134
La Bisbal (Gerona).

Sala Sánchez, R.
Allue Salvador, 11, 2.º C
Zaragoza
(Ind. Cerámicas Aragonesas, S. A.)

Salvador Orodea, A.
Valdemorillo (Madrid)

Salvatierra Osta, S.
C. Mayor, 73 - 1.º
Estella (Navarra)

Samón Souri, R.
Barcelona, 34
Breda (Gerona)

Sánchez Algora, M.
Empresa Vicente Sánchez Algora
C. Francisco Navacerrada, 22
Madrid-2

Sánchez Conde, C.
Instituto de Cerámica y Vidrio
C. Serrano, 113
Madrid-6

Sánchez Egea, J.
C. Santa Fe, 2, 9.º B
Madrid-8
(Figuerola, S. A.)

Sancho Guerris, J.
Avda. José Antonio, 291
Barcelona-4

Sangrá, S. A.
Avda. de Sarriá, 138-144
Barcelona

Sansa García, J.
General Weyler, 15
Badalona
(Piher, S. A.)

Santa Rita, S. A.
Cerámicas de Jubia
Apartado 960
Ferrol del Caudillo (La Coruña)

Santos Fernández, F.
Alameda Recalde, 15
Bilbao
(Exclusivas Fermín Santos)

Sarabia González, A.
C. Moreto, 7, 5.º
Madrid-14
(S. A. Española de Cementos Portland)

Scei Española, S. A.
Travesera de Gracia, 18, 2.º
Barcelona-6

Scoles Elia, M.
Mario Scoles Elia
Lauria, 47
Barcelona

Schleich Lukas, F.
C. Mayor, 80
Castellón

Senespleda Claret, J.
Indust. Cerámicas Aragonesas, S. A.
Avda. José Antonio, 617
Barcelona

Serna Morúa, A.
C. Rafael Salgado, 11, 8.º
Madrid-16
(Peser. Arcillas Refractarias del Otero).

Serna Muñoz, A.
Providencia, 69
Barcelona-12
(Caosil, S. A.)

Serratosa Márquez, J. M.
Instituto de Edafología
C. Serrano, 113
Madrid-6

Sierra Domínguez, S.
Cerámica de Campaña
C. Sagasta, s/n.
Puentecesures (Pontevedra)

Silicatos Anglo Españoles, S. A.
Desengaño, 10
Madrid-13

Silván López-Almoguera, L.
San Martín, 53
San Sebastián
(Catedrático Enseñanza Media)

Silvestre Sapena, S.
Lo Rat Penat, 30
Valencia

Sime, S. A.
Ibáñez de Bilbao, 8
Bilbao

Sociedad Anónima La Albericia
Apartado de Correos 162
Santander

Sociedad Cerámica Mejicana
Apartado 18.910
Méjico-4, D. F.

Sociedad Española Gardy, S. A.
Plaza Letamendi, 5-7
Barcelona-7

Sociedad General de Productos Cerámicos, S. A.
Apartado 31
Bilbao

Société Française de Céramique
44, rue Copernic
París-16e

Solanes Pardo, A.
José Antonio, 22
Ollería (Valencia)

Solans Huguet, J.
Depto. Cristalografía
Facultad de Ciencias
C. Jesús Arias de Velasco, s/n.
Oviedo

Solaz Ferrer, J.
C. Cuba, 73, 14
Valencia

Sordo González, C.
Porcelanas Pinco, S. de C. V.
Lago Winnipeg No. 72
Méjico-17, D. F.

Soria Santamaría, F.
I. E. T. C. C.
Costillares, Chamartín de la Rosa
Apartado 19.002
Madrid

Sotomayor Gutiérrez, S.
C. del Coso, 13
Illescas (Toledo)
(Cerámica El Angel)

Suria Penadés, J.
C. Caudillo, 47
Manises (Valencia)
(Hija de Sergio Penadés)

Talavera Pedrol, J.
C. Valencia, 6-8
Burjasot (Valencia)

Tapias Cerdá, C.
Artesanía Española
Paseo San Gervasio, 75, 2.º ático, 1.ª
Barcelona

Taulell, S. A.
Partida Benadresa
Cuadra la Torta
Castellón

Tcheichvili, L.
Libertad, 1.235
Buenos Aires (Argentina)
(Inst. Nacional Tecnología Industrial)

Tecnocerámica, S. A.
C. San Carlos, 20, 2.º
Igalada (Barcelona)

Tejas y Ladrillos del Oria, S. A.
Avda. Madre Cándida, s/n.
Andoain (Guipúzcoa)

Tejería La Covadonga
Muriedas (Santander)

Terol Alonso, S.
C. Cavanilles, 10
Madrid-7
(Labor. Estado Mayor Armada)

Ferraza Martorell, J.
Facultad de Ciencias
Ciudad Universitaria
Madrid

Torre Miguel, P.
C. Calvo Sotelo, 16, 6.º
Santander
(Cerámica de Cabezón, S. A.)

Trancesa
Carretera Cabezón, Km. 4
Apartado 477
Valladolid

Trasobares Benito, E.
Paseo Marina Moreno, 24, 1.ª D
Zaragoza

Trénor Azcárraga, T.
Gran Vía Marqués del Turia, 77
Valencia
(Refractarios Especiales, S. A.)

Tubos de Vidrio, S. A.
Alameda Recalde, 30, 2.º
Bilbao

Ugarte Velasco, R.
Licenciado Poza, 23, pral.
Bilbao

Ultraesteatita, S. A.
Progreso, 471-489
Badalona

Unión de Siderúrgicas Asturianas, S. A.
Alvarez Garaya, 2
Gijón

Uría y López, J. J.
Avda. Ejército, 149
Bilbao-14
(Laboratorio Regional Obras Públicas)

Valiente Sáez del Burgo, J.
Navarro, S. A.
Puente de Vadillos (Cuenca)
(Navarro, S. A.)

Vallendar Clay Itschert
Sochne K. G.
5.415 Vallendar/Rhein
Alemania

Vallvé Bonany, N.
Cerámica Pujol y Baucis, S. A.
C. Iglesias
Esplugas (Barcelona)

Vasconcellos, A.
Rua São Paulo, 71
Mogi Guacu, Brasil

Vda. e Hijos Julián Serrano Ruiz, S. L.
Bécquer, 18
Málaga

Viuda de Emilio Sala
Ribera de Deusto, 38
Apartado 723
Bilbao

Vegas Magán, J.
Argos, núm. 3
Madrid-17
(Porcelanas Dieléctricas, S. A.)

Verdés Martí, F.
Cardenal Vives, 10-12
Igalada (Barcelona)
(Talleres Felipe Verdés, S. A.)

Verduras González, S.
Real Agrado, 7, 5.º
Avilés
(Ensidesa)

Vidrierías de Alava, S. A.
Llodio (Alava)

Vidrierías de Llodio, S. A.
José Matía, 10-12
Llodio (Alava)

Vidrierías Palma, S. A.
Avda. Ntra. Sra. de los Milagros, s/n.
Puerto de Santa María (Cádiz)

Vila Vilar, R.
Pinzón, 4
Cuart de Poblet (Valencia)

Villarreal Pineda, D.
Productos Cerámicos para
Construcciones, S. L.
C. Redondilla, 1
Talavera de la Reina

Vinaroz Cerámico
Apartado 22
Vinaroz (Castellón)

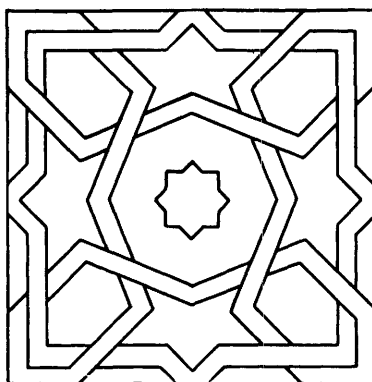
Viña López-Oliveros, L.
Rambla Méndez Núñez, 49 - 2.º dcha.
Alicante

Viqueira Valdés, L.
Prosperidad, 10
Villagarcía de Arosa (Pontevedra)
(Cerámica Vda. de Viqueira)

Vitrocerámica, S. A.
Avda. Habana, 44
Madrid-16

Welko Industrial Ibérica, S. A.
Enmedio, 24, 5.º B
Castellón

Zirczy Ohmer, G.
Cerámica Carabobo, C. A.
Apartado 71
Valencia (Venezuela)





Ricardo Esteve,
Jefe de la sección de colaje, quería
regularidad, plasticidad y alta
resistencia en crudo de sus preparaciones
– lo que ha obtenido con los caolines
y arcillas de English China Clays



Montelay e Yrastorza,

Apartado 10. Avenida Generalísimo 1, Tolosa (Guipúzcoa).
Tel: Tolosa 661347

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

INDICE DE ARTICULOS

VOLUMEN 8 • AÑO 1969

	<i>Págs.</i>
Enero-Febrero [1]	
“La ciencia básica y la industria cerámica tradicional.” <i>A. E. Dood.</i>	3-15
“Arcillas cerámicas de Andalucía.” <i>G. García Ramos y F. González García</i>	17-46
“Sinterización del óxido de magnesio por medio del fluoruro de litio (Parte I).” <i>L. Tchevili y B. G. de Wappner</i>	47-62
“Obtención de forsterita a partir de varias serpentinas españolas.” <i>V. Alexandre Ferrandis y J. M.^a González Peña</i>	63-80
Marzo-Abril [2]	
“Sinterización del óxido de magnesio por medio del fluoruro de litio” (Parte II). <i>L. Tchevili</i>	141-153
“Mecanismo del ataque químico por ácido bórico de los refractarios básicos utilizados en los regeneradores de los hornos de vidrio.” <i>D. Alvarez-Estrada y S. de Aza</i>	155-170
“Tratamientos de cambio iónico en los vidrios.” <i>A. García Verduch y J. M.^a Fernández Navarro</i>	171-198
Mayo-Junio [3]	
“Aplicaciones de la microscopía electrónica al estudio del vidrio.” <i>J. M.^a González Peña</i>	261-292
“Transformaciones de los refractarios de sílice durante su utilización en los hornos de vidrio.” <i>C. Montes López y G. Artigas Giménez</i>	293-320
“Obtención de recubrimientos cerámicos mediante el soplete de plasma.” <i>D. Alvarez-Estrada y P. Durán Botía</i>	321-338
Julio-Agosto [4]	
“Estudio dilatométrico de materias primas cerámicas españolas.” <i>V. Alexandre Ferrandis y C. Sánchez Conde</i>	391-421

- “Efecto del pentóxido de fósforo sobre la sinterización de la magnesia.” *D. Alvarez-Estrada y P. Durán Botía* 423-433
- “Estudio de algunas composiciones en el sistema $P_2O_5-Al_2O_3-Li_2O$ ” (Parte I). *V. Aleixandre Ferrandis, J. M.^a Fernández Navarro y G. Fernández Arroyo* 435-457

Septiembre-Octubre [5]

- “Estudio de algunas composiciones en el sistema $P_2O_5-Al_2O_3-Li_2O$ ” (Parte II). *V. Aleixandre Ferrandis, J. M.^a Fernández Navarro y G. Fernández Arroyo* 511-523
- “El valor de la fluencia y su relación en la plasticidad de un sistema formado con arcilla-agua.” *H. J. Chamorro, T. G. Krenkel e I. L. Botto* 525-534
- “Efectos producidos por la eliminación de materia orgánica con H_2O_2 en algunos minerales de la arcilla.” *J. García Vicente y G. Fernández Arroyo* 535-554
- “Materiales cerámicos antiácidos.” *B. Fernández Rascón* 555-573

Noviembre-Diciembre [6]

- “Reología de suspensiones de minerales de la arcilla.” *J. Linares, F. Huertas y E. Barahona* 635-643
- “Efectos producidos por la extracción de geles en algunos minerales de arcilla.” *G. Fernández Arroyo y J. García Vicente* ... 645-658
- “Espectrofotometría de absorción atómica, su aplicación en la industria del vidrio.” *J. Obiols Salvat* 659-668
- “Ferritas con ciclo de histéresis rectangular.” *D. Alvarez-Estrada y C. Moure Jiménez* 669-685

INDICE DE AUTORES

VOLUMEN 8 • AÑO 1969

- Abou-El-Azm, A., 362, 363
Abraham, D., 712, 713
Abratis, H., 719
Abu-Nasr, A. M., 478
Adogue, P., 490
Albers, F. C., 725
Alcok, C. B., 247
Aldcroft, D., 375
Aleixandre Ferrandis, V., 63, 511, 391, 435
Aliprandi, G., 106
Altug, I., 612
Alvarez-Estrada, D., 155, 321, 423, 669
Allen, R. O., 115
Allen, W. C., 251
Allen, M. O., 733
Amelinckx, S., 250
Ananich, N. J., 230
Ansell, G. S., 606
Anthony, G. H., 354
Antonioni, J. F., 490
Anzalone, C., 601
Arend, H., 606
Arlett, R. H., 373
Arndt, J., 489, 726
Armstrong, A. M., 359
Artigas Giménez, G., 293
Ash, M., 129
Ashour, G., 363
Aslanova, M. S., 239
Astbury, N. F., 353
Aykan, K., 357
Aza Pendás, S., 155
- Baak, T., 120
Babcock, C. L., 607
Bacon, F. R., 120, 492
Bailey, J. T., 717
Baird, D. H., 606
Bakr, M. Y., 478
Balloomal, L. S., 116
Banerjee, S. K., 478
Bangasser, R. L., 121, 493
Bannister, M. J., 373
- Barahona, E., 635
Barber, D. J., 377
Barbier, J. C. L., 476
Bardenheuer, F., 376
Barley, J. T., 357
Barnes, R. G., 228
Barón, A., 494
Barzac, G., 113
Barry, T. I., 233
Bates, B. H., 481
Baudran, A., 619
Baughner, J. F., 483
Beall, G. H., 487
Beare, A. G., 598
Beck, H., 598
Beech, D. G., 218
Beirkhardt, U., 712
Bell, R. J., 116
Benarjee, A. K., 614
Benbow, J. J., 105
Bennett, H., 618
Bentz, G., 222, 482
Berard, M. F., 379, 625
Berechesen, D., 732
Bergeron, C. G., 733
Berka, K., 602
Berkes, J. S., 627
Beyersdorfer, K., 604, 714
Bezny, B., 602
Bhide, V. G., 357
Bieling, C. A., 358
Biggar, G. M., 733
Bilaine, J., 110
Bioler, B. H., 240
Bishay, A., 227, 482
Biswas, A., 478
Blasse, G., 249
Blickensderfer, R., 374
Blinov, V. A., 233
Blundell, D. J., 250
Boffé, M., 486
Boganov, A. G., 363
Bonetti, G., 235, 237
Boomgaard, S., 222
Borelli, N. F., 482

Borom, M. P., 226
Bosch, H., 724
Botvinkin, O. K., 230
Botto, I. L., 525
Boudart, 615
Bourbon, M., 118
Bourg, M., 490
Bowen, I. N., 607
Boymanors, G., 609
Branchini, B., 361
Brandt, R. C., 606
Bratton, R. J., 625
Bray, J., 119, 234
Bray, P. J., 360, 483
Bré, M., 366
Brehler-Clausthal, B., 597
Brennan, J. J., 359
Breton, J. C., 488, 608
Brett, N. H., 128, 732
Bril, A., 249
Brinen, J. S., 627
Brooks, S. H., 107
Brower, W. S., 127
Brown, R. W., 110, 111
Bruce, S. K., 121
Brückner, R., 236
Buckley, J. D., 724
Budnikov, P. P., 603
Buist, D. S., 498
Bumm, H., 735
Burggraaf, A. J., 726
Buri, A., 234
Burnett, D. G., 229
Burst, D. S., 602
Busch, H., 220
Bye, G. C., 375

Cahn, J. W., 613
Caimann, V., 615
Caldwell, V. E., 727
Caron, V., 486
Carpentier, S., 113
Caslavská, V., 609
Castellucci, N. T., 358
Castle, J. G., 117
Cassuto, A., 245
Ciceron, G., 124
Cipan, R., 732
Clausen, N., 738
Clement, M., 597
Clements, J. F., 603
Clougherty, E. V., 498, 503, 730
Coble, R. L., 243, 732
Cockram, D. R., 491
Coenen, M., 232
Cogoni, G., 492
Cohen, S., 366, 490, 607
Coldrey, J. M., 371
Cole, S. S., 245
Combe, E. C., 371
Conway, J. C., 372

Conroy, A. R., 115, 477
Cood, W. R., 248
Cook, R. C., 105
Copley, G. J., 117
Cottey, P. K., 107
Coudany, J., 709
Courvoisier, J. C., 245
Cox, J. A., 603
Creemer, G., 475
Croegaert, J., 486
Cucka, P., 220
Culnat, P., 121
Cullen, G. V., 377
Cutler, I. B., 244, 497, 498
Czaplinski, W. J., 600

Chaklader, A. C. D., 105, 359
Chamorro, H. J., 525
Charbonnier, W. P., 111
Charitonow, F. J., 603
Charles, R. J., 229, 726
Chase, A. B., 246
Chatterjee, M. K., 112, 478
Chaudhuri, S. P., 112
Cheetham, S. E., 718
Chement, R., 223
Chenebaux, J., 242
Cholerton, J. F. E., 110
Christman, R. P., 378
Chyung, C. K., 727

Dalarue, R., 113
Darraut, J. G., 235
Das, C. R., 120
Davis, W. R., 124
Dawihl, W., 623
Day, D. E., 613
Dean, P., 116
Debras-Guedon, J., 495, 600
Debuisser, M. P., 123
Deckert, K., 737
Dekeyser, W. L., 481
Delavignette, P., 250
De Luca, J. P., 733
Dequenne, J., 602
Derobert, M., 365
Descurrieux, S., 218
Deshmukh, K. G., 357
Dettorf, R. T., 729
Devenpovt, S. J. E., 218
Dgebuaдзе, T. P., 238
D'Have, R., 729
Diana, G. C., 495
Diefenbach, L., 356
Doi, K., 128
Domillet, Ph., 599
Donaldson, E. M., 728
Dood, A. E., 3
Doremus, R. H., 116, 485
Dörre, E., 623

Douglas, R. W., 229, 240
Draignand, M., 618
Dubrovo, S. K., 235
Duckworth, W. H., 222
Duffy, J. A., 227, 607
Duke, P. J., 240
Dumoulin, G., 497
Duncan, J. F., 217, 599
Dunthoit, J., 615, 476
Dupuy, J., 128
Durán Botía, P., 321, 423
Durmann, G., 623
Dusollier, G., 365

Eagan, R. J., 733
Ecart, J., 110
Edmister, W. H., 721
Egerton, L., 358
Eiermann, K., 604
Eloy, P., 476
Elleman, I. S., 378
Ende, H., 376
Enrich, H. W., 243
Eppler, R. A., 106, 604, 722
Ernsberger, F. M., 239, 367
Etoc, P., 217
Evans, W. D. J., 129
Everard, W., 129
Exner, H. F., 738
Eyraud, C., 246

Fahisse, 615
Fahrbach, D. O. E., 720
Farabaugh, E. N., 127
Farkas, M. S., 252
Farooq, M. K., 712
Favero, G., 495
Fedorovski, I. A., 233
Feld, H., 724
Fenne, H., 598
Fernández Arroyo, G., 435, 511, 535, 645
Fernández Navarro, J. M., 171, 435, 511
Fernández Rascón, B., 555
Ficalora, P. J., 378
Filipovich, V. N., 231
Fine, M. E., 624
Fischer, G. R., 376, 627
Fishido, I. H., 102
Fleck, J. P., 123
Fleurence, A., 619
Follori, M., 123
Ford, W. F., 377, 717
Fortunato, G., 628
Foster, P. K., 599
Foulon, L., 108, 480
Fournau, R., 481
Fowler, A., 370
Franceschini, I., 240, 492
Frankson, R. W., 600

Freeman, I. L., 242
Freiman, S. W., 229, 729
French, D. N., 728
Friedberg, A. L., 613
Frisch, B., 622
Frischat, G. H., 226, 486
Fryer, G. M., 730, 731, 736
Furuta, S., 616
Fuseau, M., 113

Gallagher, P. K., 605
García Ramos, G., 17
García Verduch, A., 171
García Vicente, J., 535, 645
Gardiol, M., 367
Garvie, R. G., 373
Gasper, W. L., 504
G. de Wappner, B., 47
Gdula, R. A., 503
Geck, H. G., 720
Gejyo, T., 732
Gelaik, C., 245
Gerth, K., 229
Gilbert, W., 112, 718
Gileod, J., 628
Gilma, W. S., 103
Gion, L., 497
Giordano-Orsini, P., 486
Gippini, E., 713
Glaser, W. G., 355
Glasser, F. P., 248, 373
Glasson, D. R., 222, 375
Glen, G. L., 607
Gobin, P., 488, 608
Godron, Y., 244
Gokularathnam, C. V., 729
Goldberg, D., 623
Golob, H., 226
Gomaa, K., 227
Gomes de Mesquita, A. H., 737
González García, F., 17
González Peña, J. M.^a, 63, 261
Gottardi, V., 237, 361, 492
Gough, E., 484
Greaves, E. I., 353
Greene, C. H., 610
Greskovich, C., 624
Griffith, C. F., 110
Grossman, D. G., 614
Grove, R. M., 122
Groves, G. W., 127, 624
Gruver, R. M., 223
Guedon, J., 123
Guerga, M., 104
Gugel, E., 626
Guha, J. P., 129
Gulden, T. D., 251
Gupta, T. K., 243
Gurganus, T. B., 627
Gutt, W., 241

Haider, Z., 491
Haidinger, W., 245
Hair, M. L., 612
Halm, L., 476
Haller, W., 117, 119
Hamann, H., 221
Hammel, J., 226
Hammerli, S., 221
Hamzd, H., 478
Hang, K. W., 500
Hartle, R., 712
Hartley, H. T., 120
Hartmann, Th., 354
Harris, J. R., 245
Harris, D. L., 371
Hasselmann, D. P. H., 628
Heatherington, G., 352
Hecht, H. G., 227
Hedley, C. S., 108
Hegde, M. S., 357
Helzel, M., 491
Hench, L. L., 125, 229, 238
Henning, O., 364
Henney, J. W., 733
Hennicke, H. W., 361, 620, 626
Hennigan, R., 710
Henry, J. L., 374
Hensler, J. H., 377
Hercrog, A., 230
Hergenhaha, R., 356
Hermans, F., 721
Herron, R. H., 716
Heuch, L. L., 729
Heyndrick, P., 242
Hicks, F. G., 717
Highfield, A., 602
Hilton, A. R., 115
Hill, G., 601
Hillebrand, H., 354
Hirayama, C., 117
Hivert, A., 224
Hoar, E. A., 627
Hoaseman, J. E., 351
Hochstrasser, G., 490
Hodgkinson, H. R., 218, 219
Hodgson, W. G., 627
Hodson, P. T. A., 378
Hoening, C. L., 627
Hofmann, U., 477
Holmquist, S., 116
Hopkins, V., 223
Horvath, A. L., 253
Hossain, D., 732
Howaf, D. D., 720
Howell, H. G., 370
Hoymant, M. G., 603
Hoyois, 615
Huertas, F., 635
Hughes, G., 112
Hulbert, S. F., 127
Hummel, F. A., 249, 376, 501, 503
Humphreys, D. E., 719

Hussein, A. L., 362
Hutchinson, C. R., 599
Hüttinger, K. I., 730
Hyser, W. G., 121, 493

Ichimura, N., 614
Imlach, J. A., 248
Infield, J. M., 125
Ingram, M. D., 607
Ip, J., 374
Isard, J. O., 484, 614
Isherwood, T. H., 112
Iskaros, C., 363
Izumitani, T., 232
Izv, 615

Jackson, B., 353
Jacques, F., 620
Janicot, C., 103
Janowski, K. R., 251
Jayawecra, S. A. A., 222, 375
Jeffes, J. H. E., 247
Jobling, A., 106
Jochens, P. R., 720
Johnson, H. B., 599
Johnson, R. E., 248, 725
Jones, R., 718
Jones, T. P., 732
Jones, J. W. S., 733
Jong, J. G. M., 241, 370
Jorgensen, P. J., 491
Jouenne, C. A., 244
Jourdain, A., 108
Juillet, F., 252

Kaezmarek, N., 728
Kalinina, A. M., 231
Kalish, D., 498, 503, 730
Katsube, S., 616
Katsube, Y., 616
Kaufel, G., 354
Kawamoto, Y., 225
Kay, H. F., 735
Keller, A., 250
Kermabon, P., 366
Keski, J. R., 244
Kesslev, F., 599
Keyworth, B., 234
Khodakovskaja, R., 230
Kiehl, J. P., 109
Kihlborg, L., 606
Kilgore, R. V., 105
Kim, S. C., 609
Kimmel, R. M., 489
Kinser, D. L., 229, 238
Kirchner, H. P., 125, 223
Kivel, J., 725
Kizer, R. H., 217
Kleeschulte, H., 720

Klinger, E., 623
Kluyev, V. P., 238
Koenig, C. J., 351
Koizumi, M., 501
Kolbow, P., 617
Konatsu, E., 475
König, G., 354
Korda, E. J., 496
Korzé, D. A., 715
Kosmider, H., 720
Kotera, Y., 625
Kotov, K. O., 718
Kovacs, A. J., 250
Koyama, K., 625
Krause, J. T., 366
Kreder, K., 503
Kreidl, N. J., 361
Kremith, R. D., 223
Krenkel, T. G., 525
Krieger, K., 622
Kriek, H. I. S., 715
Kröger, F. A., 500
Krogh-Moe, J., 362
Krouskop, N. C., 358
Kuczynski, G. C., 220
Kulcinski, G. L., 377
Kumar, S., 363
Kume, S., 501
Kumm, K. A., 734
Kuriyama, M., 117

Lacroix, R., 725
Laird, R. T., 219
Lalonde, R. E., 354
Laming, J., 353
Lamy, A., 109
Lane, G., 127
Langhammer, H. J., 720
Lapoujade, P., 113, 355
Layton, M. M., 230
Lécrivain, L., 113
Leger, L., 119, 218
Legersdorff, N., 722
Le Goff, P., 245
Lehmann, H., 712, 713
Leitnaker, J. M., 502, 733, 737
Le Mat, Y., 109, 476
Le Moyne, A., 480
Lester, M., 378
Lessoff, H., 114
Letort, Y., 107
Levine, S. L., 619
Li, P. C., 616
Li, C. T., 734
Liepelt, H., 735
Linares, J., 635
Lindemer, T. B., 733
Lister, R. R., 355
Livage, J., 128
Livesey, R. G., 616
Locardi, B., 361

Locherer, H., 710
Liodec, N., 495
Löffler, J., 491
Loisel, M., 619
Long, B., 368
Long, L., 374
Longo, F. W., 623
Lormand, G., 246
Low, M. J. D., 612
Lu, W. K., 622
Lukaes, I., 731
Lund, H. H., 711
Lüneberg, H., 609
Lyford, E., 616
Lythe, T. W., 352

Maas, H., 719
Macak, J., 727
MacDowell, J. F., 487
Macedo, P. B., 117, 119
Magala, V. S., 718
Maghrabi, C., 482
Magoteaux, O. R., 476
Maistre, F., 481
Makenzie, K. J. D., 599
Malecha, J., 727
Manning, J. H., 114
Manning, Ch. R., 224, 627
Manring, W. H., 115, 477
Marchesini, L., 239
Maretheu, A., 113, 710
Margola, G. B., 104
Margrave, J. L., 378
Marinor, M. R., 225
Markus, K., 719
Marshall, V. R., 477
Martini, P. L., 361
Marx, F., 732
Matsushiro, A., 379
Mayaux, P., 218
Mazieres, C., 128
Mazurin, O. W., 238, 240, 362, 485
McCarthy, L. V., 609
McCauley, R. A., 249
McKinstry, H. A., 624
McLeran, W. A., 242
McMillan, P. W., 235
McNamara, V. M., 723
McRae, R. C., 731
Mears, L. D., 378
Medved, T., 725
Mejer, L., 615
Menessy, I., 732
Mennuci, L., 601
Messier, D. R., 502
Mettke, P., 722
Mickey, J., 226
Milberg, M. E., 118, 483
Minagawa, S., 732
Mingeotte, P., 121
Miny, J. C., 710

Miselbach, R. G., 617
 Misra, S. K., 359
 Mitchell, L., 714
 Mitome, K., 616
 Mitra, N. K., 478, 713
 Moak, D. P., 252
 Mogab, C. J., 732
 Monforte, F. R., 605
 Montes López, C., 293
 Moore, J. W., 247
 Moore, H., 616
 Morgan, A. M., 610
 Moriya, Y., 365
 Morton, R. M., 626
 Moss, H. I., 621
 Motteu, H., 729
 Moure Jiménez, C., 669
 Mozzo, G., 121
 Muan, A., 248
 Muenow, P. W., 378
 Muchow, G. M., 487
 Muller, K. P., 484, 711
 Muller, O., 499
 Münchberg, W., 721
 Murthy, M. K., 374
 Mydlar, M., 361

Nadeau, J. S., 502
 Naessens, G., 481
 Nag, B. B., 363
 Nakagawa, K., 232
 Nassau, K., 499
 Natansohn, S., 606
 Nath, D. K., 501, 503
 Naudin, F., 236
 Naughton, T. J., 352
 Navratil, H., 729
 Negas, T., 374, 499
 Neilson, G. F., 232, 485
 Nelson, J. A., 731
 Nemoto, H., 379
 Neuroth, N., 368
 Newport, J. B., 729
 Nicolás, J., 599
 Nicoletti, M., 235, 237
 Nitta, T., 358
 Noguchi, T., 624
 Nordine, P. C., 627
 Norton, F. H., 126, 491
 Novak, R. E., 500
 Nyikos, F., 715

Oakley, D. R., 117
 Oberhäuser, P. G., 376
 Oberschmidt, L. E., 716
 Obiols Salvat, J., 659
 Obst, K. H., 721
 O'Bryan, H. M., 605
 Ochotin, M. W., 228
 O'Hara, M. J., 733
 Okamoto, S., 375

Oliva, R. F., 220
 Olsen, D. A., 725
 Olson, D. H., 616
 Orsini, P. G., 234
 Ortelli, G., 600
 Orubo, T., 624
 Osborn, E. F., 373
 Ostertag, W., 376, 627
 Ostishko, D. G., 360
 Otto, K., 118
 Ovenston, A., 105

Packard, R. Q., 372
 Packter, A., 249
 Padgett, G. C., 352, 603
 Palin, F. T., 378
 Palmour, H., 114
 Papanikolau, E., 609
 Parent, A., 610, 611
 Parke, S., 483
 Partridge, G., 235
 Pask, J. A., 226, 359
 Pastor, H., 621
 Paterson, M. S., 736
 Patzak, I., 724
 Pavlova, G. A., 360
 Pavlushkin, N., 230
 Paul, A., 612
 Pearson, A. D., 237
 Pecoraro, G. A., 479
 Pels Leusden, C. O., 601, 715
 Pereira, E., 601
 Perkins, R. A., 351
 Pernot, F., 225
 Perunder, V. R., 494
 Peters, C. R., 483
 Peterson, J. D., 379
 Petzold, A., 220
 Peysson, J., 125
 Pfuhl, H., 722
 Phelps, G. W., 371
 Pianu, S., 103
 Picken, R. N., 219
 Pierce, R. R., 371
 Pirkering, G. D., 377
 Platts, D. R., 610
 Plumat, E. R., 226, 476
 Poch, W., 236
 Pointon, A. J., 605
 Pons, A., 610, 611
 Pons, F., 611
 Porreca, F., 490
 Pontarelli, D. A., 616
 Pressley, A., 602
 Price, G. H., 244
 Prod'homme, L., 237
 Prod'homme, M., 238
 Prost, L., 111
 Provost, G., 222, 482
 Pruden, L. H., 496
 Pryadko, V. M., 718

Pückoff, V., 719
Purton, M. J., 371
Pusset, M., 619

Quinn, N., 253, 721
Qureshi, M. H., 128

Radenkova-Yaneva, M., 225
Ramamurthy, P., 612
Ramasubramanian, N., 612
Range, K. J., 734
Rapp, C. F., 120
Ratto, A., 106
Ray, S., 487
Rayment, D. L., 242
Recasens, J., 367
Reed, J. S., 735
Rehfeld, A., 229
Rejnen, P., 247
Reod, R. A., 618
Ribtschinskaja, A. W., 228
Richardson, L. S., 102
Richardson, H. M., 353
Richardson, M. M., 378
Ries, H. B., 372, 597
Rigaud, J., 125
Rishel, P. A., 125
Roberts, G. J., 491
Robijn, P., 479
Robinson, G. C., 104, 217
Robinson, J. G., 375
Robredo, J., 241
Robbins, M., 373
Rocco, D., 221
Roeder, P. L., 373
Roessler, M. L., 474
Rogers, P. S., 234, 364
Roll, F., 723
Romann, P., 118, 119
Rooney, A. W., 104
Rosenbery, J. W., 223
Roskova, G. P., 362
Rossell, R., 717
Rossi, R. C., 223, 251, 736
Rossington, D. R., 245
Rossini, A., 601
Rouais, L., 246
Roussey, A., 480
Roy, R., 499, 609
Rovic, H. S., 122
Royan, M., 618
Rudenko, V. S., 363
Ruch, J., 128
Rummler, D. R., 114
Rusto, M., 496
Rusell, R., 125, 357

Saint Chamant, H., 498
Sakaino, T., 233

Sakka, S., 626
Sánchez Conde, C., 391
Sandilya, B., 713
Sandmeyer, K. H., 111
Saul, R. C., 605
Savioli, F., 106
Scott, W. D., 501
Secrist, D. R., 726
Scruggs, D. M., 251
Schatz, M., 477
Schembra, F. W., 477
Schiller, K. K., 370
Schlesiger, K., 709
Schoenlaub, R. A., 504
Scholze, H., 734
Schrey, F., 605
Schröter, M., 620
Schultz, D. C., 600
Schuster, P., 626
Schwartz, M. A., 616
Schwiete, H. E., 620, 737
Segal, B. P., 715
Sehlke, K. H. L., 604
Sereda, P. J., 122
Sersale, R., 234, 486
Sevick, D. J., 600
Sevin, A., 367
Seward, T. P., 364
Sewell, P. A., 497, 610
Shackelford, J. F., 501
Shaud, E. B., 367
Shaw, K., 106
Shay, G. C., 721
Sheets, H. D., 222
Sheikh, A. D., 361
Shelby, J. E., 613
Sheljubskij, I., 365, 614
Shelley, D. P., 714
Shiever, J. W., 499
Sievers, R., 711
Shimada, M., 501
Shimbo, M., 610
Shimizu, T., 379
Shockey, D. A., 127, 624
Shore, R. G., 625
Simmler, F., 731
Simmons, J. H., 117
Simon, G., 355
Sing, K. S. W., 375
Smith, C. E., 110
Smith, D. K., 126
Smith, M. A., 241
Smith, D. C., 371
Smothers, W. J., 129, 716
Smyth, H. T., 360
Sniser, L. W., 106
Soga, N., 736
Sorooca, I., 122
Sorrell, Ch. A., 374, 502
Spear, K. E., 502, 737
Sprers, H. R., 725
Spurgeon, W. M., 251

Staat, R., 480
Steimke, F., 111
Stein, H. N., 241, 370
Stein, J. G., 718
Stelbrecht, D. E., 252
Stevens, J. M., 241, 370
Stevenson, C. L., 243
Steverding, B., 619
Stewart, D. K., 613
Stirling, J. F., 617
Stöffler, D., 489
Stoch, L., 246
Stollar, W. P., 621
Stoops, R. F., 224, 621
Stout, N. D., 627
Stradtman, I., 721
Straub, F., 504
Strelow, K. K., 356
Streltsina, M. V., 362, 485
Strickler, D. W., 609
Strong, G. H. S., 722
Stuart, W. I., 244
Stubican, V. S., 376, 624
Sturgis, O. H., 731
Suchowsky, K., 710
Suzuki, Y., 614
Svec, J. J., 709, 711
Svensson, O., 492
Svikis, V. D., 716
Swielowa, I. A., 603
Szulakowski, W., 252

Tagai, H., 126, 127
Tarte, P., 242, 500
Tashiro, M., 228
Täuber, A., 604
Taylor, M. I., 717
Taylor, J. J., 729
Tcheichvili, L., 47, 141
Teichner, S. J., 252
Tennery, V. J., 500
Tettamanzi, N., 488
Thakur, R. L., 231, 614
Thiagarajan, S., 231
Thomas, N. H., 108
Thoomas, R., 480
Thompson, G. G., 374
Thumat, E., 615
Tighe, N. J., 377
Tikachinski, J. D., 233
Tipple, A. J., 364
Tokar, M., 723
Toninato, T., 492
Topping, J. A., 484
Totesh, A. S., 362, 485
Toulouse, J. H., 122
Towles, R. J., 352
Trap, J. L., 366
Tressler, R. E., 376
Trocmé, P. A., 480
Trondle, H. M., 597

Tsekhonskaya, T. S., 235
Tsuchihashi, S., 225
Tuleff, J., 124
Tummala, R. R., 613
Turbaugh, J. E., 126
Turnbull, D., 364
Tyrolerova, P., 622

Uhlmann, D. R., 235, 364, 489
Uhrich, D. L., 228
Ulmer, G. C., 129
Urban, C., 222, 482
Uy, O. M., 378

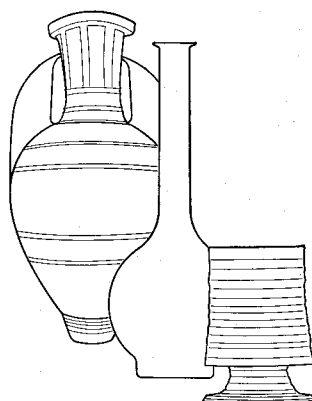
Van der Beck, R. R., 714
Van Geenpeers, N., 481
Van Velzen, H. C., 726
Van Vlack, L. H., 247, 251
Vassamillet, L. F., 727
Vasse, R., 481
Vassiliev, A., 620
Vaugin, L., 488, 608
Vergano, P. J., 235
Vergnon, P., 252
Vicenzini, P., 372, 600
Vijh, A. K., 606
Villa, N., 488
Vogel, W., 229
Von Bogdandy, L., 737
Vrugt, J. W., 249

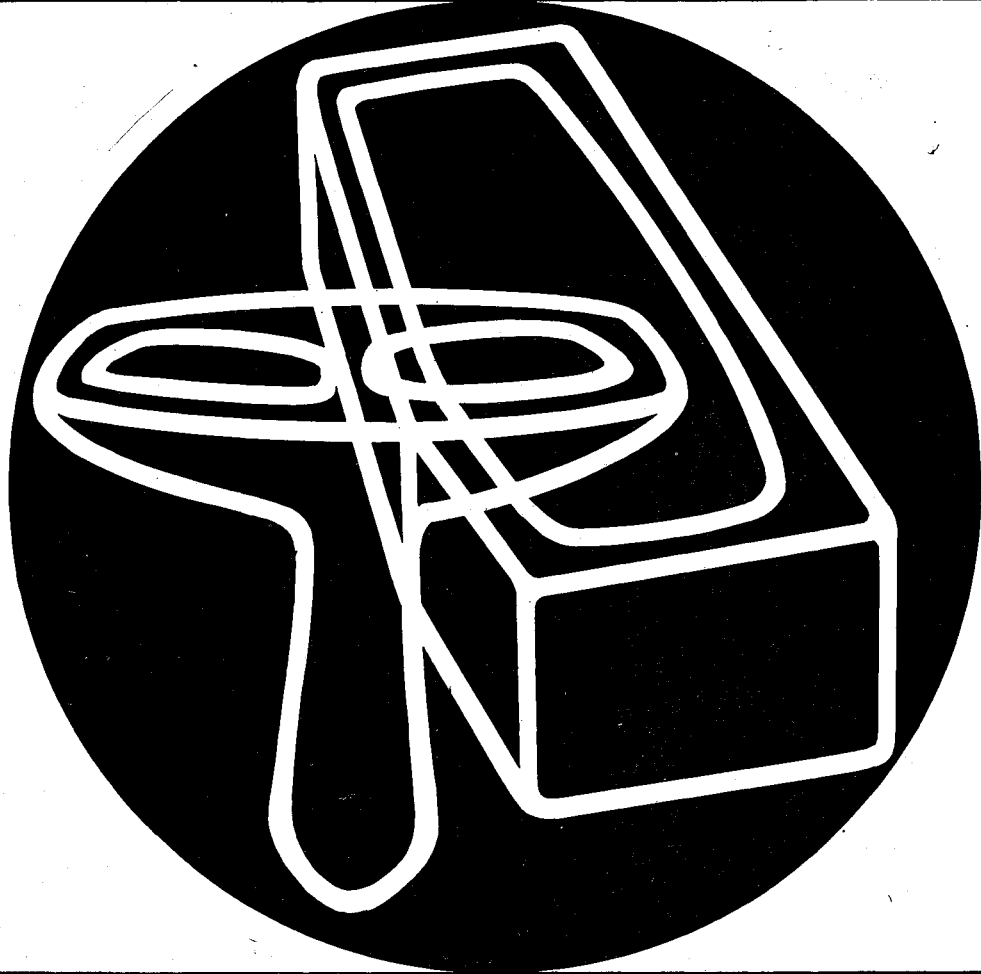
Waal, H., 483, 488, 608
Wachtman, J. B., 127
Wadia, W., 116
Wagstaff, F. E., 231, 487
Walker, R. E., 223
Walker, D. G., 244
Wanklyn, B. M., 625
Wanmaker, W. L., 249
Watson, A. I., 483
Weaver, E. A., 734
Weaver, C. W., 736
Webster, A. H., 723
Weiss, A., 734
Weissmann, S., 126
West, H. W. H., 218, 219
West, R., 479, 600
Weston, T. B., 723
Whelan, M. V., 246
White, W. B., 499, 627
White, J., 717
Wickens, A. A., 219
Wickert, H., 494
Wichdson, P. S., 620
Wiederhorn, S. M., 612
Wiens, B. E., 120
Wilder, D. R., 379, 625
Wilms, E., 356
Williams, J. P., 376, 496
Williams, E. F., 627

Williamson, J., 234, 364
Williamson, W. O., 105, 599
Williford, J. F., 475
Willis, H. C., 474
Wills, H. H., 250
Wins, M. J., 113
Winter, E., 494, 496
Winter, A., 608
Winter, F., 732
Wirkus, C. D., 379
Wohlleben, K., 724
Woods, K. N., 624
Wysocki, H., 719

Yamamoto, J., 475
Yamane, M., 233
Yanagida, H., 500
Yonemara, M., 625
Yonemochi, O., 624
Young, J. F., 494

Zagar, L., 609
Zaman, M. S., 612
Zarzycki, J., 236
Zianer, T., 126
Zisner, T., 127





Un equipo especializado está a su disposición para estudiar su problema :

- | | |
|----------------------------------|---|
| ■ Colorantes para pastas | ■ Esmaltes de vidrio |
| ■ Colorantes para esmaltes | ■ Opacificante - Uverite |
| ■ Colorantes para chapa | ■ Conos pirométricos |
| ■ Colores bajo esmalte | ■ Oros líquidos : brillantes y mates para cerámica y vidrio |
| ■ Colores sobre esmalte | ■ Oros en pasta y en polvo |
| ■ Esmaltes y cubiertas cerámicas | ■ Lustres para cerámica y vidrio |
| ■ Pigmentos para cerámica | ■ Platas líquidas |
| ■ Oxidos metálicos preparados | ■ Platas en pasta |



Representados par :
JAVIER GOLL E HIJO S.A.
 Corcega 269- BARCELONA 8
 Telefono 227 15 55
 Telegramas JACOLL

HARSHAW POULENC COIFFE

INDICE DE MATERIAS

VOLUMEN VIII • AÑO 1969

- Absorción atómica, equipo para la, descripción del, 661
— — — — — espectroscopía de, 127
— — — — — leyes de Lambert-Beer de la, 661
— — — — — parámetros instrumentales de la, 663
- Abrasivos a base de alúmina, 623
- Acabado al carburo de silicio de productos cerámicos, 103
— al diamante de piezas de vidrio, 103
— — — — — de productos cerámicos, 103
- Acerería, refractarios para, 356
- Acero, colada continua de, refractarios para la, 719
— recubrimiento por plasma de tubos de, 331, 338
— refractarios para plantas de, 107
- Acetato, vidrios de, formación de, 607
- Acido fluorhídrico, reacción del vidrio poroso con, 612
- Activación de arcillas, métodos de, 478
— energía de, de la densificación de la magnesia, 427
— y regulación durante la sinterización, 125
- Acústicos, detectores, en cerámica, 215
- Aglomerantes, determinación por ATG de, 619
- Agua, degradación mecánica del MgO por vapor de, 251
— efecto del, sobre la tenacidad del óxido de magnesio, 127
— eliminación en el vidrio fundido del, 369
— endurecimiento de la magnesia por, 624
- Agua, en vidrios sodocálcicos, difusión del, 491
- Aisladores de vidrio densificado, 630
- Aislantes con forma, refractarios, clasificación y división de, 206
— ligeros de carbono, 603
— refractarios, 111
- Alcalinos, sulfatos, descomposición térmica y sublimación de, 378
- Alcalinotérreos, vitrocerámicos de silicoaluminatos, 234
- Aleaciones de metales preciosos, preparación de, 725
- Alúmina, como abrasivo, 623
— congelación de la, 622
— depósito por plasma de, 623
— desgaseado en vacío de, 731
— difusión de defectos en monocristales de, 732
— espectro infrarrojo de la, 512
— fundidos de alto contenido en, segregación en, 731
— manufacturación de, 352
— prensado en caliente de, 730
— recubrimientos de refractarios por plasma, 323
— refractarios de, 481
— — — — — de alto contenido en, 480
— — — — — de alto contenido en, en vidriería, 109
— reforzamiento por vidriado y congelación de, 223
— superficies intergranulares de la, 622
- Alúminas de transición, estructura espacial de las, 622
- Aluminato cálcico, espectros infrarrojos del, 364

- Aluminato tricálcico, sustituciones isomorfas en el, 242
- Aluminatos activados con europio, fluorescencia de, 249
- Aluminio en arcillas, valoración del, 648
- fosfato de, espectro infrarrojo del, 514
 - hidróxidos de, calcinación de los, 375
 - líquido, mojado del zafiro por, 359
 - nitruro de, oxidación del, 375
 - termoluminiscencia del vidrio de sílice dopado con, 607
- Aluminosilicatos alcalinotérreos, vitrocerámicos de, 234
- Aluminosos, refractarios, características generales de los, 340, 344
- — para hornos de arco, 353
- Ambar, vidrios, de azufre y carbón, 704
- Análisis amperométrico de la sílice en diversos silicatos, 495
- por cromatografía de gases de las inclusiones gaseosas en vidrios, 491
 - cuantitativo por rayos X, de materias primas y productos cerámicos, 619
 - — de la sílice por fotometría, 494
 - — de la sílice en vidrios y silicatos, 494
 - espectrográfico de silicatos, 123
 - por fluorescencia de rayos X de arcillas, 496
 - — de rayos X de vidrios, 242
 - granulométrico de finos, 242, 243
 - mecánico de arcillas cerámicas, 41, 44
 - métodos electroquímicos de, 618
 - químico de arcillas tipo fireclay, 478
 - de rayos X, avances en, 707
 - de tensiones por rayos X en cermets WC-Co, 728
 - térmico diferencial de una arcilla, 404, 405, 406, 411
 - — de un caolín, 396, 398, 401, 408
 - — de ladrillos de sílice, 601
 - — en vidrio, 101
 - — ponderal de lubricantes y aglomerantes, 619
- Anatasa, reactividad de la, 252
- Anelasticidad del vidrio, 240
- Angulo de mojado de metales, 627
- Anhidrido sulfuroso, tratamiento del vidrio por, 177
- Apilado automático de ladrillos, 710
- Arcilla, análisis químico de una, 403, 404, 406, 410
- — por rayos X de una, 404, 405, 407, 411
 - — ATD de una, 404, 405, 406, 411
 - — dilatómetro absoluto para minerales de la, 619
 - — egipcia, blanqueo de aceite con, 478
 - — ilítica, extracción de geles en una, 648
 - — minerales de, espectroscopía infrarroja de, 699
 - — minerales de la, reología de suspensiones de, 635
 - — productos de, agregados reactivos en, 104
 - — — comportamiento térmico, 104
 - — resistencia en seco de, 600
 - — silicocalcárea, dilatometría de, 600
- Arcillas, activación de, métodos de, 478
- — análisis de, por fluorescencia de rayos X, 496
 - — bentoníticas, floculación de, 713
 - — cambio inónico en, 635
 - — cerámicas, análisis mecánico de, 41, 44
 - — — análisis químico de, 24, 33
 - — — análisis térmico diferencial de, 26, 35
 - — — capacidad de cambio de, 28, 29
 - — — contracción por calcinación, 43, 44
 - — — contracción de secado de, 43, 44
 - — — difracción de rayos X, 31, 37
 - — compactación de, 599
 - — electrolitos en, 636
 - — extrusión de, 105
 - — fenómenos de difusión en, 220
 - — fenómenos de tixotropía en, 638
 - — granulometrías de unas, 408, 412
 - — materia orgánica en, 600
 - — medida de la plasticidad de, 477
 - — moldeo de, propiedades de, 713
 - — regeneración de, 478
 - — secado de, 351
 - — superficie específica de, 371
 - — suspensiones de, cambiadores de iones en, 712
 - — temperaturas de transformación de unas, 418
- Arenas para vidriería, contenido en humedad de, 474

- Arrhenius, ecuación de, de la densificación de la magnesia, 427
- Arsénico, vidrios de, 225
- Arseniuro de galio, sinterización del, 621
- Asfalto, impregnación con, de refractarios, 481
- Atacabilidad química del vidrio, ensayo de, 497
- — de vidrios de silicatos, 120
- — de vidrios sodocálcicos parcialmente sustituidos, 120
- Atapulgita, reología de suspensiones de, 638
- Ataque químico de alúmina policristalina, 125
- de refractarios por escorias, ensayos de, 721
- Atmósfera en el horno, control de, 715
- Atomización, secado por, 597
- — de materiales para gres, 113
- Atomizador, secador, preparación de pastas de esteatita en un, 710
- Automática, fabricación, del vidrio, 240
- Automóviles, vidrios para, 615
- Azufre-arsénico, devitrificación de vidrios de, 237
- Baldosas de gres, prensado isostático de, 710**
- Barbotinas de vidriado, 722
- Bario, composición de fases en el titanato de, 606
- silicato de, espectros infrarrojos del, 364
- titanato de, obtención a partir de vidrios de, 614
- — oxidación electroquímica del, 606
- titanato tetragonal ferroeléctrico de, envejecimiento de, 606
- Barrido, técnica de, en microscopía electrónica, 262
- Basalto, refractarios de, 112
- Básicos, ataque por ácido bórico de los refractarios, 155
- refractarios, determinación de propiedades a elevada temperatura, 352
- — separación de fases en, 220
- Batávicas, lágrimas, 172
- Bauxita para refractarios abrasivos, 103
- Bentonitas, arcillas de, floculación de, 713
- Berilia, desgaseado en vacío de, 731
- policristalina, constantes elásticas de la, 736
- Berilio, fluoruro de, separación de fases en el, 275
- óxido de, sinterización del, 244
- Birrefringencia de vidrios, 230
- Bismuto, fototropía de tungstos dopados con, 626
- vidrios de, estructura y propiedades de los, 482
- Borato de plomo, vidrios de, espectros infrarrojos de los, 362
- sódico, efecto del cobre en vidrios de, 227
- de talio, vidrios de, resonancia magnética nuclear en, 483
- Bórico, ataque de la merwinita por óxido, 156
- — de la monticellita por óxido, 156
- — de los refractarios básicos por ácido, 155
- reacción de la brownmillerita con óxido, 166
- — del ferrito dicálcico con óxido, 166
- — de la monticellita con óxido, 164
- — con silicato dicálcico del óxido, 167
- Boro, anhídrido de, anomalía del, en vidrios Nabal, 483
- óxido de, estructura del vidrio de, 362
- Borosilicato de sodio, difusión de luz en vidrios de, 237
- Boruros, prensado en caliente de, 503
- proyección por soplete de plasma de, 222, 482
- sinterización de, 621
- Burbujas de O₂ y SO₂ en vidrios sodocálcicos, 610
- en vidrios, conteo fotométrico de, 240
- Brownmillerita, 157
- -magnesioferrita, reacción, 158
- -óxido bórico, reacción, 166
- Cabal, opacidad de vidrios, 236
- Cadmio, seleniuro de, punto de fusión del, 248
- sulfuro de, punto de fusión del, 248
- Cahu, ecuación de velocidad de, 233
- Cal, normas ASTM sobre, 707
- Cálcico, aluminato tri, influencia del Al(OH)₃ sobre la hidratación del, 370
- — sustituciones isomórficas en el, 242

- Cálcico, ferrito di, 157
 — reacción del óxido bórico con silicato di, 167
 — silicato di, 157
 — — síntesis del, 167
- Calcio, aluminato de, espectros infrarrojos del, 364
 — formación y reactividad de nitruro de, 222
 — hidrólisis de la cianamida de, 222
 — óxido de, influencia sobre la hidratación del silicato tri del, 370
 — sulfato de, en la fabricación del cemento Portland, 241
- Calcinación, contracción por, de arcillas cerámicas, 43, 44
- Calcogenuros, vidrios de, 115
- Calorimetría isodiferencial, 370
- Cambio iónico en arcillas, 635
 — — del vidrio inducido eléctricamente, 197
 — — en vidrios, 171
 — — en vidrios, relajación de las tensiones producidas por, 194, 196
- Campos eléctricos, cambio iónico en el vidrio bajo, 197
- Caolín, minerales del, 599
- Caolines, granulometría de unos, 408, 412
 — medida de la plasticidad de, 477
 — temperaturas de transformación de unos, 418
- Caolinita, cinética de dehidroxilación, 599
 — flotación de, con aminas, 597
 — titanato en la red de la, 734
- Capriz, fórmula de, 533
- Carbón, cenizas del, propiedades de las, 252
 — cocción por, en hornos cerámicos, 351
 — eliminación del agua del vidrio por, 369
- Carbono, características generales de los refractarios de, 580
 — refractarios de, 481
- Carburo de silicio depositado a partir de vapor, 251
 — — poltipismo del, 737
 — — refractarios de, aplicaciones de, 481
 — — refractarios a base de, 110
 — — sílice sobre, 626
 — de uranio, fluencia por compresión del, 252
- Carburos refractarios, 349
 — sinterización de, 621
- Casco, influencia del, en la fusión de vidrios sodocálcicos, 477
- Cationes, distribución de, en vidrios de silicato de talio, 483
- Catiónico, campo, efecto sobre la línea de líquidus del, 246
- Cemento, clinkers de, molienda de, 380
 — espectrometría infrarroja en, 494
 — Portland, industria del, refractarios para la, 718
- Cementos, normas ASTM sobre, 707
- Cenizas del carbón, propiedades de las, 252
- Cerámica antiácida, 555-573
 — celulada, tejas de, 739
 — composiciones de, prensado isostático de, 710
 — de construcción, preparación en seco de, 710
 — control de, microscopía electrónica en el, 124
 — densificación de, por compactación explosiva, 475
 — detectores acústicos en, 215
 — fibras de, 129
 — hornos para, progresos recientes en, 714
 — maquinaria para, 711
 — material de, para la dosimetría de radiaciones, 113
 — materiales de construcción de, 702
 — — determinación de la dureza de, 729
 — — resistencia de, 504
 — de óxido de berilio obtenida por extrusión, 126
 — papel de fibra, 385
 — pastas de, preparación de, 710
 — piezas de, secadero continuo para, 709
 — pigmentos de, estructura, 129
 — popular sevillana, 505
 — recubrimientos de, bobinados, 725
 — sanitaria, racionalización y mecanización en la industria de, 722
 — sistemas de ingeniería en, 215
 — Sociedad Española de, IX Reunión Anual de la, 697
 — tecnología, 349
- Cerámica-metal, sistemas, 359
- Cerámicas de espinela sinterizada, 357
 — piezas, eliminación del corazón negro en, 351
 — — en verde, conductividad acuosa de, 372
 — refuerzo de metales por fases, 224
- Cerámico, material, de pseudowollastonita, 380
- Cerámicos, acabado de productos, con diamante, 597, 598
 — alimentación de sopletes para proyección de óxidos, 223
 — recubrimientos, por soplete de plasma, 321
 — reforzados por fibras, 606
 — tensiones térmicas micromecánicas de los, 628
- Cerio, óxido de, microsferas huecas de, 103

- Cermets, densificación de, por compactación explosiva, 475
 — WC-Co, análisis de tensiones por rayos X en, 728
- Cesio, yoduro de, difusión de xenón en, 378
- Cianita-silimanita, concentrado de, propiedades refractarias de, 714
- Cinc, óxido de, efectos de la adición de, en ferritas de litio-níquel, 679
 — — influencia sobre las propiedades de los vidrios sodocálcicos del, 363
 — vanadato de, cristalografía del CO^{2+} en, 501
- Cinética de la dilatación por humedad de cerámica porosa, 712
 — de reacción de cordierita, 701
- Cinéticas de reacción entre óxido de magnesio y sílice, 127
 — — en el sistema grafito- UO_2 , 733
 — de las reacciones de plateado, 218
- Circona, manufacturación de la, 352
 — recubrimiento de refractarios por, mediante plasma, 327
 — -alúmina, recubrimiento de refractarios por, mediante plasma, 331
- Circón, comportamiento del, a temperaturas elevadas, 703
 — refractarios de, en vidriería, 109
 — vidriados de, 106
 — -fluorita, reacciones sólido-sólido en el sistema, 700
- Circonio, boruro de, resistencia, tipo de fractura y resistencia térmica, 503
 — óxido de, aplicaciones actuales en siderurgia del, 480
 — — hidratado y amorfo, 128
 — óxido tetragonal de, formación de, 377
- Clinkers de cemento, molienda de, 380
- Cloruro sódico, efecto del, en la tixotropía de suspensiones de arcillas, 640
- Cloruros alcalinos-sílice, reacción, 249
- Cobre en vidrios de borato, resonancia de spin electrónico del, 227
 — en vidrios de borato sódico, 227
 — -oxígeno, mojado del zafiro por aleaciones líquidas de, 359
- Cocción por carbón en hornos cerámicos, 351
 — — cerámica con combustibles líquidos, 104
 — — curva óptima de, determinación de la, 715
 — — de porcelana sanitaria, nuevos caminos en la, 722
 — — rápida, horno de, ensayos con un, 714
 — — de la porcelana, 721
- Cocción de tubos de arcilla grandes, nuevo horno túnel para la, 475
- Coefficiente de frotamiento interno de vidrios sílico-sódicos, 488
- Colada continua de acero, refractarios para la, 719
 — — cucharas de, refractarios para, 356
- Color, medida del, 628
- Combustibles líquidos en la cocción cerámica, 104
- Compactación de arcillas, 599
 — — explosiva, densificación por, 475
 — — de la mezcla vitrificable, 475
 — — de polvos cerámicos, fenómenos durante la, 735
- Compresión, deformación por, de refractarios, 721
- Conducción iónica en vidrios de silicatos de talio y alcalinos, 118
- Conductividad acuosa de piezas cerámicas en verde, 372
 — — eléctrica de vidrios bajo campos elevados, 609
 — — superficial del vidrio, 366
 — — térmica de F_2Mg , 625
 — — del grafito pirolítico, 115
 — — del molibdeno depositado sobre BeO , 245
- Congelación, reforzamiento de alúmina por, 223
- Construcción, cerámica de, preparación en seco de, 710
 — — materiales de, cerámica para, 702
 — — — resistencia a la helada de, 729
 — — productos de arcilla para, vidrios ricos en hierro en, 479
- Contracción de ladrillos para recubrimientos, 601
- Control de atmósfera en el horno, 715
 — — cuantitativo de los ingredientes del hormigón, 122
- Conveectores, duración de los revestimientos de los, 379
 — — sopladados con oxígeno, revestimientos de dolomía para, 376
- Corazón negro en piezas cerámicas, eliminación del, 351
- Cordierita, cinética de reacción de, 701
 — — cristalización de vidrios a base de, 233
 — — sinterización y propiedades de, 603
- Corindón, refractarios de, características generales, 209
- Corrosión, cinéticas de, de un vidrio de plomo por un óxido orgánico, 725

- Corrosión de hornos túnel para ladrillos, control de, 217
- Crecimiento de grano secundario en vitrocerámicos, 727
- de monocristales de polímeros, 250
 - y nucleación de la magnesioferrita, 624
- Crisoles de horno alto, duración de los, 356
- prensado isostático de, 476
- Cristales, nucleación y crecimiento de, a partir de vidrios, 275
- refractarios obtenidos por reacciones de transporte químico, 247
- Cristalita a partir de óxido de berilio, 244
- Cristalización de diborato de plomo, 733
- de galoespodumena a partir de vidrio, 235
 - de galoeucryptita a partir de vidrio, 236
 - nucleación de la, en vidrios silicoaluminosos, 119
 - del óxido de germanio, 235
 - de los productos Sitalis, 615
 - térmica de vidrios, 487
 - del vidrio, influencia de los componentes minoritarios en la, 230
 - — primeros estados en la, 229
 - — resonancia electrónica de spin aplicada a la, 233
 - — de sílice, 231
 - de vidrios a base de cordierita, 233
 - — industriales, atlas de, 228
 - — de silicato, cinética de, 231
 - — de silicato de litio, 231, 232
- Cromatografía sobre papel de los elementos traza de los silicatos, 618
- Cromita, características generales de los refractarios de, 579
- refractarios de, para regeneradores, 357
- Cromo, refractarios de, en vidriería, 109
- -magnesia, características de los refractarios de, 575, 576
 - — refractarios electrofundidos de, 221
 - -magnesita electrofundida, 114
 - — ladrillos de, 739
- Cuarzo irradiado con electrones, propiedades ópticas del, 490
- Cucharas de colada, refractarios para, 356
- Cucharas, transporte por, de fundición, 476
- Curva óptima de cocción, determinación de la, 715
- Choque térmico, materiales de BeO con alta resistencia al, 359
- — resistencia al, de refractarios silicoaluminosos, 112
- Debye, relajación de, 126
- Decoración del vidrio, esmaltes termofusibles para la, 383
- Defectos, difusión de, en monocristales de alúmina, 732
- internos de refractarios, criterios de aceptación y rechazo, 204
- Defloculación por compresión de refractarios, 721
- con silicato de sodio, 601
- Deformación y fractura de refractarios, 353
- tensiones de, en dióxido de uranio rico en oxígeno, 502
 - de vidrios, por densificación, 367
- Dehidroxilación de la caolinita, 599
- Densidades, distribución de, en gotas de vidrio, 492
- Densificación por compactación explosiva, 975
- de la magnesia, 426, 427
 - de vidrios, deformación por, 367
- Desalcalinización superficial del vidrio, 174, 176
- Descomposición espinodal en vidrios de silicato de sodio, 232
- Desgaseado en vacío de alúmina y berilia, 731
- Detectores acústicos cerámicos, 215
- Detonación, pistolas de, para proyección de óxidos cerámicos, 223
- Devitrificación superficial controlada del vidrio por cambio iónico, 188
- del vidrio de sílice, 363
 - de vidrios de S-As, 237
- Diagramas de Ellingham, 247
- Diamante, acabado de cuerpos cerámicos con, 597, 598
- acabado al, de piezas de vidrio, 103
 - — de productos cerámicos, 103
- Diborato de plomo, cristalización de, 733

- Dicálcico, reacción del óxido bórico con el ferrito, 166
- Dieléctricas, pérdidas, medida de las, en vidrios, 118
- Dieléctricos, sinterización de, 497
- Difracción electrónica, análisis estructural de minerales de la arcilla por, 216
- de rayos X, empleo de la, en el estudio de soluciones sólidas, 500
- Difusión del agua en el vidrio sodocálcico, 491
- de defectos en monocristales de alúmina, 732
- fenómenos de, en arcillas, 220
- de iones sodio y plata en vidrios pyrex, 116
- iónica, teoría de la, en un gradiente de tensiones, 736
- de luz en vidrios de borosilicato de sodio, 237
- ————— con separación de fases, 237
- de óxido de hierro en vidrios de silicato, 226
- de oxígeno en vidrios de tierras raras, 379
- de sodio en vidrio de sílice, 226
- en vidrios de silicato, 226
- de xenón en ICs, 378
- Difusividad térmica, medida de la, 366
- ————— en vidrios, a alta temperatura, 366
- Dihidrato-semihidrato, transformación, en yeso, 370
- Dilatación lineal, coeficiente de, en vidrios Nabal, 483
- ————— térmica de compuestos de berilia-carburo de silicio, 736
- ————— de germanatos alcalinos, 374
- Dilatometría de una arcilla, 404, 406, 411
- ————— de arcillas silicocalcáreas, 600
- ————— de un caolín, 396, 400, 403, 409
- ————— de materias primas cerámicas españolas, 391
- Dilatómetro absoluto para minerales de la arcilla, 619
- Dimensiones y medidas de refractarios, criterios, 199, 203
- Distorsión de la red del MgO por FLi, 151
- Documentación sobre vidrio, 241
- Dolomía, características generales de los refractarios de, 578
- ————— productos de, 481
- ————— revestimientos de, en convertidores sopladados con oxígeno, 376
- Dopado por fisión, técnicas de, 378
- Dureza de materiales cerámicos, determinación de la, 729
- Efecto Lourent-Bernard, 220
- Elasticidad, constantes de, de la berilia policristalina, 736
- Elástico, módulo, de materiales "compuestos", 223
- Eléctricas, propiedades, del vidrio, 238
- ————— de vidrios de borato sin alcalinos, 484
- Eléctricos, cambio iónico del vidrio bajo campos, 197
- Electrocerámica, determinación del peso específico en, 729
- Electrofundido, refractario, de corindón-mullita para hornos Pits, 221
- ————— de magnesia-cromo, 221
- Electrofundidos, refractarios, en siderurgia, 221
- Electrolisis de los iones alcalinos en vidrio de sílice, 485
- Electrolitos, adición de, a las arcillas, 636
- Electrones, cuarzo irradiado con, propiedades ópticas del, 490
- Electrónica, aplicaciones del vidrio en, 368
- ————— microscopía, aplicación al estudio del vidrio, 261
- ————— en la obtención de forsterita, 72
- Electroquímico, método, de análisis, 618
- Ellingham, diagramas de, 247
- Energía de activación del crecimiento de grano de la magnesia, 430
- ————— de la densificación de la magnesia, 427
- ————— libre de volumen de nucleación, 627
- Ensayos y normalización en la industria de refractarios, 113
- ————— de refractarios, 207
- Enstatita en la transformación serpentina-forsterita, 66
- Epitaxia, migración superficial en la, 245
- Equilibrios de fases en sistemas ternarios conteniendo circonia y sílice, 732
- Erbio, óxido de, autodifusión catiónica del, 625
- Esmaltes cerámicos, reacciones de los refractarios con los, 106
- ————— de porcelana opacificados por TiO₂, 604
- ————— viscosidad de fritas de, 106
- ————— termofusibles para la decoración del vidrio, 385
- Escorias, ataque de mezcladores por, 354
- ————— ataque de refractarios por, ensayos de, 721
- ————— resistencia a las, de refractarios, 720
- ————— Siemens-Martin, empleo en carreteras de las, 737

- Espectro de energía del vidrio de sílice densificado, 489
- Espectrometría infrarroja en cementos, 494
- Espectros del hierro en vidrios de fosfatos alcalinotérreos, 117
- de vibración de la sílice vítrea, 716
- Espectroscopía de absorción atómica, 127
- infrarroja de minerales de la arcilla, 699
- de masas a alta temperatura, 378
- Espejos, depósito de películas delgadas bajo vacío para, 218
- Espinela, 157
- de litio, espectros infrarrojos de la, 512
- reacción con nitrógeno de la, 251
- óxido férrico, solución sólida, 247
- Espinelas, prensado en caliente y vacío de, 114
- sinterizadas, cerámicas de, 357
- Espinodal, descomposición, en vidrio silico-sódico, 485
- — en vidrios, 119
- — en vidrios de silicato de sodio, 232
- Espodiositas de vanadato y arseniato, síntesis de, 503
- Espodumena, frotamiento interno de la, 366
- en la obtención de vitrocristalinos, 102
- proyección estereográfica de la, 627
- Estaño, óxido de, obtención de películas de, sobre vidrio, 616
- reforzamiento de los recipientes de vidrios por, 368
- Estirado vertical, obtención de vidrio plano por, 368
- Estroncio, análisis en vidrios de, 242
- Estructura de arcilla, análisis por difracción electrónica de una, 216
- espacial de las alúminas de transición, 622
- y propiedades de los vidrios de bismuto, 482
- del vidrio, 175
- estudio por RMN de la, 360
- Estructuras cristalinas, proyección estereográfica de, 627
- dispersión de, mecanismos fisico-químicos de, 708
- de los silicatos, 472
- Eutécticos, orientación preferente en microestructuras de, 247
- Evaporación de metales bajo vacío, técnicas de, 218
- Extrusión de arcillas, 105
- Extrusión de cerámicas de óxido de berilio, 126
- prensado en caliente por, 621
- Fabricación de cermets de alta temperatura, 224
- procesos de, de un producto vitrocerámico, 493
- de nuevos vidrios, 493
- Faenza, sinterización de la, 244
- Fases, equilibrios de, en sistemas ternarios conteniendo circonita y sílice, 732
- líquido-líquido, separación de, en vidrios, 229
- separación de, en vidrios de borosilicato sódico, 485
- vítreas, contacto entre, en vidrios microheterogéneos, 119
- Feldespatos, flotación de, con aminas, 597
- Fenolatos metálicos para molienda de minerales, 380
- Feria Monográfica de Cerámica, Vidrio y Elementos Decorativos, 469
- Ferrimagnéticos, sinterización de óxidos, 620
- Ferrita de litio, reacciones en estado sólido de, 605
- vidrio que contiene una, 493
- de plomo, microestructura y propiedades magnéticas de una, 723
- Ferritas, causas de la histéresis rectangular en, 672
- con ciclo de histéresis estrecho, 681
- de histéresis rectangular, 669, 699
- de histéresis rectangular inducido, 681
- de cobre-magnesio, 680
- de cobre-manganeso, 681
- ferrosas de níquel, microestructura de, 605
- de litio-níquel, 678
- de magnesio-manganeso, 679
- de magnesio-manganeso, efectos de la adición de compuestos en, 677
- de magnesio-manganeso, efectos de la adición de óxido de cinc en, 677
- de manganeso-cadmio, 680
- de manganeso-cinc, 680
- de manganeso-cinc, propiedades magnéticas de, 606
- mejoras en el campo de las, 358
- de níquel-manganeso, 683
- orientadas, 724
- Ferrito dicálcico, 157
- -óxido bórico, reacción, 166

- Ferrospinelas, 670
- Ferroso, óxido, determinación del, en forsterita sintética, 76
- Fibra cerámica, papel de, 385
- de vidrio conductora de la electricidad, 630
 - — refuerzo con, de refractarios de alúmina electrofundidos, 721
 - — en trajes espaciales, 740
- Fibras cerámicas, 129
- ópticas de sílice vítrea, 616
 - productos cerámicos reforzados por, 607
 - refractarias, 481
 - vidrio para la óptica de las, 368
 - de vidrio, fabricación automática de, 240
 - — resistencia a la tracción de, 239
- Filamentos de vidrio, medidas del diámetro de, 121
- Físico-química de la sinterización, 124
- Físicos, ensayos, de refractarios, 208
- Fisión, dopado por, técnicas de, 378
- Flecha, comprobación en refractarios de la, 201
- Floculación de arcillas bentoníticas, 713
- Flotación de caolinitas y feldspatos con aminas, 597
- Flotado, obtención de vidrio plano por, 368
- Fluencia de arcillas, estudio teórico de la, 526
- por compresión del carburo de uranio, 252
 - definición de, 525
 - y plasticidad del sistema arcilla-agua, 525
 - de los refractarios de magnesia, 602
 - a temperatura elevada de magnesia policristalina, 126, 127
- Fluor, vidrio opal de, 704
- Fluorescencia de rayos X, análisis cuantitativo de materiales cerámicos con, 728
- — análisis de arcillas por, 496
 - — análisis de vidrios por, 242
- Fluoruro de berilio, separación de fases en el, 275
- de litio, sinterización del óxido de magnesio mediante el, 47
 - — vaporización del, 145, 146
 - — -óxido de magnesio, solución sólida, 149
 - magnesio, conductividad térmica del, 625
- Forsterita, 157
- Forsterita, características generales de los refractarios de, 577
- formación de, en refractarios básicos, 156
 - obtención de, a partir de serpentininas, 63
 - refractarios de, a partir de serpentina, 703
 - -monticellita, soluciones cristalinas, 733
- Fosfato de aluminio, espectro infrarrojo del, 514
- — y sílice, isomorfismo estructural entre el, 436
- Fosfatos alcalinos fundidos, conductividad eléctrica de, 484
- alcalinotérricos, vidrios de, espectros del hierro en, 117
- Fósforo, pentóxido de, efectos de, en la obtención de forsterita, 70
- — efecto del, sobre la sinterización de la magnesia, 423
- Fotoconductores, vidrios de óxidos, 609
- Fotoelasticidad en vidrios, 488
- Fotoelectrónica, microscopio electrónico de emisión, 262
- Fotometría, análisis cuantitativo de la sílice por, 494
- de llama, análisis de Na_2O y K_2O por, en vidrios y silicatos, 495
- Fototropía de tungstatos dopados con bismuto, 626
- Fractura y deformación de refractarios, 353
- tipo de, de boruros de hafnio y de circonio, 503
 - del vidrio, por impacto, 367
- Fragilidad y resistencia al impacto, 619
- Fritas de esmaltes de porcelana, viscosidad de, 106
- de vidriados, control de calidad para, 604
- Frotamiento interno, coeficiente de, en vidrios silico-sódicos, 488
- — de la espodumena, 366
 - — del vidrio, 608
 - — de vidrios de disilicato de sodio tras un cambio iónico, 488
 - — de silicoaluminato de litio, 366
- Fundición, transporte en cucharas grandes de la, 476
- Fundidos de alto contenido en alúmina, segregación en, 731
- Fusión y afinado de vidrios, termodinámica de la, 116
- alcalina, disgregación del vidrio por, 663

- Fusión industrial del vidrio, distribución de temperaturas en la zona final de, 352
 — de vidrio, utilización de sosa en la, 475
 — de vidrios sodocálcicos, influencia del casco en la, 115, 477
- Galio, arseniuro de, sinterización del, 621
 Galoespodumena, cristalización de, a partir de vidrio, 235
 Galoeucryptita, cristalización de, a partir de vidrio, 235
 Gases en vidrio, análisis por cromatografía de, 491
 Germanato de potasio, vidrios de, estructura, 374
 Germanio, cristalización del óxido de, 235
 — óxido de, transformación del, 625
 Grafito de alta resistencia mecánica, 739
 — pirolítico, conductividad térmica de, 115
 Grano, crecimiento de, de la magnesia, 428
 — fino, refractarios de magnesia-cromo de, 716
 Granulación, técnica de la, 372
 Granulometría de arcillas, 408, 412
 — — tipo fireclay, 478
 — — de caolines, 408, 412
 Grenalita, un nuevo refractario, 716
 Gres, baldosas de, prensado isostático de, 710
 Gres, sinterización del, 244
 Griffith, fisuras de, en vidrios, 172
- Helada, rotura de tejas por, 601
 Hidrógeno, transporte de, a través de la sílice vítrea, 491
 Hidrólisis de la cianamida cálcica, 222
 Hidróxidos de aluminio, calcinación de los, 375
 Hierro, eliminación de, de la espodumena comercial, 102
 — espectros del, en vidrios de fosfatos alcalinotérreos, 117
 — óxido de, y espinela, solución sólida, 247
 — — extracción de, en arcillas, 645
 — en polvo, refractarios químicamente aglomerados con, 602
 Hiperfrecuencia, secado de cerámica por, 104
 Histéresis, ciclo estrecho de, con ferritas, 681
 — rectangular, causas de la, en ferritas, 672
 — — ferritas de, 669
 — — ferritas de, 699
- Histéresis rectangular inducida, ferritas con ciclo de, 681
 Homogeneización de vidrios en el laboratorio, 617
 Hormigón, control cuantitativo de los ingredientes del, 122
 — hinchazón del, 371
 Horno alto, duración de los crisoles de, 356
 — de cocción rápida, ensayos con un, 714
 — control de atmósfera en el, 715
 Hornos de acero, refractarios para, 356
 — altos, refractarios para, 107, 353
 — de arco, refractarios para, 108
 — — refractarios aluminosos para, 353
 — cerámicos, cocción por carbón, 351
 — — progresos recientes en, 714
 — diseño, construcción y manejo de, 708
 — eléctricos, revestimiento de las paredes de, 221
 — industriales, regeneradores de, 357
 — Kaldor, refractarios para, 221
 — redondos para vidrio, 476
 — de rodillos para cerámica, 104
 — túnel para ladrillos, control de la corrosión de, 217
 — para vidriados, 106
 — de vidrio, combustión sumergida en, 477
 — — enriquecimiento en oxígeno en, 477
 — — esquema de, 295
 — — métodos de empilado en los regeneradores de, 355
 — — nuevas tendencias en el diseño de, 476
 — — refractarios para, 110, 111
- Humedad, expansión de ladrillos por, 219
 — higroscópica de refractarios, 207
- Indice de plasticidad de Atterberg, 713
 Industria del cemento Portland, refractarios para la, 718
 Industria cerámica, eliminación de polvo en la, 598
 — del vidrio, tierras raras para la, 474
 — — refractarios para la, 718
 Información técnica, cómo manejar y usar la, 472
 Infrarrojo, espectro, de la alúmina, 512
 — — del fosfato de aluminio, 514
 — — del ortofosfato de litio, 512
 — — de los silicatos, 349
 Infrarroja, espectrometría, en cementos, 494
 Infrarrojos, espectros, de la sílice, 364
 — espectroscopia de, de minerales de la arcilla, 699

- Ingeniería cerámica, sistemas de, 215
 Irita en arcillas cerámicas, 37
 Impacto, resistencia al, y fragilidad, 619
 Inmiscibilidad en el sistema sílice-óxido alcalinotérreo, 361
 — del vidrio, 229
 Intergranulares, límites, en arcillas, 220
 Intrusión, dopado por, 378
 Iones, cambiadores de, en suspensiones de arcillas, 712
 — difusión de, teoría de la, en un gradiente de tensiones, 736
 Iónico, cambio, en vidrios, 171
 Isomórfica, sustitución, en el aluminato tricálcico, 242
 Isostático, prensado, 383
 — de composiciones cerámicas, 710
 — de refractarios, 629
- Kaldo, refractarios para hornos, 221
 Kieselgur españoles, 701
 Kudsen, células de vaporización de, 627
- Ladrillería, materias primas para, investigación de, 702
 Ladrillo de cromo-magnesita, 739
 Ladrillos, apilado automático de, 710
 — comportamiento de los muros de, 218, 219
 — expansión por humedad de, 219
 — extrusionados, comportamiento en muros de los, 218, 219
 — de limo blando, prensa horizontal rotatoria para, 711
 — materias primas para, 714
 — para recubrimientos, contracción de, 601
- Laser, aplicación en la investigación y en la industria del, 628
 — vidrios para, 368
- Leitz, microscopio de calefacción, 141
 Leyes de Lambert-Beer de la absorción atómica, 661
 Limo, ladrillos de, prensa horizontal rotatoria para, 711
 Líquido-líquido, separación en vidrios de fases, 229
 Líquidus, efecto del campo catiónico sobre la línea de, 246
 Litio, cristalización de vidrios de silicato de, 189, 190
 — devitrificación superficial en vidrios del silicato de, 189, 190
 — espinela de, espectros infrarrojos de la, 512
- Litio, ferrita de, reacciones en estado sólido de, 605
 — vidrio que contiene una, 493
 — nucleación de vidrios de silicoaluminato de, 233
 — ortofosfato de, espectro infrarrojo del, 512
 — separación de fases en vidrios de silicato de, 232
 — y sodio, niobatos de, solución sólida de, 358
 — vaporización del fluoruro de, 145, 146
- Lourent-Benard, efecto, 220
 Lubricantes, aplicación por plasma de recubrimientos, 223
 — determinación por ATG de, 619
 — para moldes, 598
- Ludwigita, formación de, a partir de magnesioferrita, 156
 Luz, difusión de, en vidrios de borosilicato de sodio, 237
 — en vidrios con separación de fases, 237
- Llama, proyección de finos cerámicos por, 253
 — química, sopletes de, para proyección de óxidos cerámicos, 223
- Magnesia, constitución de los refractarios de, 156
 — crecimiento de grano de la, 428
 — densificación de la, 426, 427
 — endurecimiento por agua de la, 624
 — manufacturación de la, 352
 — refractarios de, 48
 — prensados en caliente, 222
 — viscosidad aparente y fluencia de los, 602
 — sinterización de, estudio por rayos X de la, 424
 — mecanismo de, 431
 — -cromo, refractarios electrofundidos de, 221
 — refractarios de, de grano fino, 716
 — -pentóxido de fósforo, reacciones en el sistema, 426
- Magnesio, distorsión por FLi de la red del óxido de, 151
 — formación y reactividad del nitruro de, 222
 — fluoruro de, conductividad térmica del, 625

- Magnesio, hidrocbonato de, 143
 — hidróxido de, 145
 — óxido de, flujo viscoso en el, 377
 — sinterización del, 54, 141
 — solución sólida del FLi con, 149
 — termogravimetría de l, 142, 143
- Magnesioferrita, 157
 — formación de ludwigita a partir de 156
 — y magnetita, soluciones sólidas de, 247
 — nucleación y crecimiento de la, 624
- Magnesita, refractarios de, resistencia a ciclos térmicos de, 717
- Manganeso, seleniuro de, punto de fusión del, 248
 — -cinc, ferritas de, propiedades magnéticas de, 606
- Maquinaria para cerámica 711
- Masas. espectroscopía de, a alta temperatura, 378
- Materia orgánica en arcillas, 600
 — en arcillas, eliminación de, 535
- Materiales cerámicos antiácidos, 555, 573
 — e hidráulicos, compendio de, 472
 — resistencia de, 504
- Materias primas, estudio de 702
 — para ladrillería, investigación de, 702
 — para ladrillos, 714
- Mecánica, resistencia, del vidrio, 239
- Mecánicos, ensayos, de refractarios, 208
- Mecanismos fisicoquímicos de dispersión de estructuras, 708
- Mecanización de alúmina policristalina 125
- Metal-cerámica, sistemas, 359
 — -vidrio, soldadura sin adhesivos, 617
- Metales, corrosión por vidrio de, 611
 — evaporación bajo vacío de, técnicas, 218
 — mojado de, 627
 — preciosos, preparación de, 725
 — refuerzo de, por fases cerámicas, 224
 — de transición en vidrios, coordinación y valencia de los, 607
- Metanos, adsorción de, sobre vidrios sodocálcicos de silicatos, 610
- Mezclado con vibraciones, 474
- Mezcladores, ataque de, por escorias, 354
- Microdifracción en microscopía electrónica, 262
- Microdureza del vidrio, 704
- Microesferas huecas de óxido de cerio, 103
- Microestructura de una ferrita de plomo, 723
- Microscopía electrónica, aplicación al estudio del vidrio, 261
- Microscopía electrónica en el control de cerámica, 124
 — estudio del pulido del vidrio por, 284
 — microdifracción en, 262
 — en la obtención de forsterita, 72
 — técnica de barrido en, 262
 — de vidrios, 119
 — de luz reflejada, 498
- Microscopio de calefacción Leitz, 141
- Microsonda electrónica, análisis con, de los iones alcalinos en vidrio, 727
- Microtexturas de arcillas extrusionadas, 105
- Minerales de la arcilla, dilatómetro absoluto para, 619
 — espectroscopía infrarroja de, 699
 — reología de suspensiones de, 635
 — del caolín, 599
 — molienda de, 380
 — propiedades ópticas de, 215
- Mojabilidad de cermets de alta temperatura, 224
- Moldeado de tejas, 601
- Moldeo de arcillas, propiedades de, 713
 — de mezclas de materias primas, 713
- Moldes, lubricantes para, 598
- Molienda controlada, planta de, 709
- Molinos pendulares, 630
- Monococción de azulejos, 104
- Monocristales de polímeros, crecimiento de, 250
- Monticellita, 157
 — -óxido bórico, reacción, 164
- Montmorillonita en arcillas cerámicas, 31
 — reología de suspensiones de, 637
- Mullita, refractarios de, 703
 — en vidriería, 109
 — de, para hornos Pits, 221
 — -corindón, refractario electrofundido de, para hornos Pits, 221
- Muros de ladrillos, comportamiento de los, 218, 219
- Nefelina-kalsilita, interfase de, producida en vitrocerámicos por caucho iónico, 280
- Niobato de sodio y potasio como transductor de ultrasonidos, 358
- Niobatos de sodio y litio, solución sólida de, 358
- Níquel, ferritas ferrosas de, microestructura de, 605
- Nitrógeno, reacción de la espinela con, 251
- Nitruro de aluminio, oxidación del, 375

- Nitruro de boro, oxidación estática y compatibilidad del, 724
- de calcio, formación y reactividad del, 222
 - de magnesio, formación y reactividad del, 222
 - plutonio, termodinámica del, 502
 - de silicio, eliminación de agua del vidrio por, 369
 - oxidación del, 626
 - propiedades y utilización del, 724
 - Simposio sobre, 469
 - de titanio, oxidación del, 375
 - de uranio, oxidación del, 375
- Nitruros, formación y reactividad de, 222, 375
- proyección por soplete de plasma de, 222
 - sinterización de, 621
- Normalización y ensayos en la industria de refractarios, 113
- Normas ASTM sobre cementos y cal, 707
- de refractarios, 81, 87, 89, 92, 575, 581
- Nucleación y crecimiento de cristales en vidrios con estructura microheterogénea, 229
- y crecimiento de la magnesio-ferrita, 624
 - de cristales a partir de vidrio, 275
 - energía libre de volumen de, 627
 - en vidrios, 487
- Opacidad de vidrios Cabal, 236
- Opal, vidrio, de fluor, 704
- Optica de las fibras, vidrio para, 368
- Opticas, propiedades, de minerales, 215
- Ortoferrato de ytrio, 501
- Ortofosfato de litio, espectro infrarrojo del, 512
- Oxidación del nitruro de silicio, 626
- de la pirita, 504
- Oxido de aluminio, deterioro por neutrones de monocristales de, 377
- energías relativas de límites intergranulares en, 501
 - de bario, influencia sobre las propiedades de los vidrios sodocálcicos del, 363
 - de berilio, materiales de alta resistencia a choque térmico a base de, 359
 - bórico, ataque de la mercoinita por, 156
 - efecto sobre las propiedades de la magnesia del, 378
 - influencia del, sobre la vitrificación de la sílice, 363
- Oxido bórico, vidrio de, estructura de, 362
- brownmillerita, reacción, 166
 - -ferrito dicálcico, reacción, 166
 - de calcio, influencia sobre la hidratación del silicato tricálcico del, 370
 - de cinc, efectos de la adición de, en ferritas de magnesio-manganeso, 677
 - sinterización del, 243
 - de circonio tetragonal, formación de, 377
 - de cromo y óxido de hierro, cristalización de vidrios con, 234
 - de erbio, autodifusión catiónica del, 625
 - de estaño, películas de, sobre vidrio, 616
 - de germanio, cristalización de, 235
 - transformaciones del, 625
 - de hierro hidratado, estructura del, 375
 - y óxido de cromo, cristalización de vidrios con, 234
 - de magnesio, degradación mecánica por vapor de agua de, 251
 - distorsión de la red de, por el FLi, 151
 - flujo viscoso del, 377
 - sinterización del, 141
 - de plutonio hipostequiométrico, evaporación del, 502
 - de titanio, esmaltes de porcelana opacificados por, 604
 - reactividad del, 252
 - de ytrio, autodifusión catiónica del, 625
- Oxidos cerámicos, alimentación de sopletes para proyección de, 223
- espectroscopia de la línea k_{α} en, 699
 - ferrimagnéticos, sinterización de, 620
 - fotoconductores, vidrios de, 609
 - puros, sinterización de, teoría y práctica de la, 497
 - de tierras raras, difusión de oxígeno en, 379
- Oxígeno, difusión de, en óxidos de tierras raras, 379
- enriquecimiento en, en hornos de vidrio, 477
 - -cobre, mojado del zafiro por aleaciones líquidas de, 359
- Papel de fibra cerámica, 385
- Parámetros instrumentales de la absorción atómica, 663

- Parámetros de la sinterización, medida de los, 125
- Pastas de esteatita, preparación de, en un secador-atomizador, 710
 — preparación de, en cerámica, 710
- Películas delgadas, medida de, 620
- Periclasa, 157
- Perowskita ferromagnética, forma alotrópica de, en granate de hierro e ytrio, 501
 — pigmentos cerámicos con estructura de, 129
- Peso específico, determinación del, en electrocerámica, 729
- Piedras en vidrios, conteo fotométrico de, 240
- Piezoelectricos cerámicos de titanato-circonato de plomo con óxido férrico, 723
 — cerámicos de titanato-circonato de plomo, pérdidas dieléctricas en, 503
- Piñón delantero, transformación de los refractarios del, 317
 — de fusión, evolución de los refractarios de sílice en el, 303
- Pirita, oxidación de la, 504
- Pirómetro de radiación, para medir la temperatura del vidrio, 617
- Pistolas de detonación, para proyección de óxidos cerámicos, 423
- Panta de molienda controlada, 709
- Plasma, depósito de alúmina por, 623
 — titanio por, 623
 — fusión de la sílice por, 352
 — proyección de finos cerámicos por, 253
 — recubrimiento de agujas de enfriamiento para hornos de vidrio por, 331-338
 — — de refractarios para vidrios por, 322
 — — de tubos de acero por, 331-338
 — recubrimientos lubricantes aplicados por, 223
 — — de refractarios de circona mediante, 327
 — — de refractarios de circona-alúmina mediante, 331
 — revestimientos de, efectos de la granulometría sobre los, 379
 — soplete de, condiciones de trabajo de un, 322
 — — proyección de boruros y nitruros con el, 482
 — — para proyección de óxidos cerámicos, 223
- Plasma, soplete de, recubrimientos cerámicos por, 321
- Plasticidad de arcillas, 43, 44
 — estudio teórico de la, 526
 — y fluencia del sistema arcilla-agua, 525
 — índice de, de Atterberg, 713
 — medida de la, de caolines y arcillas, 477
- Plata, halogenuros de, fundidos, potencial termoelectrónico de los, 128
- Plateado, cinética de las reacciones de, 218
- Plomo, borato de, espectros infrarrojos de los vidrios de, 362
 — diborato de, cristalización de, 733
 — silicato de, constitución de los vidrios de, 361
 — titanato de, propiedades ferroeléctricas del, 357
 — vidrios al, reforzamiento estructural de, 361
 — volatilización del, en la obtención de vidrios, 362
- Plutonio, dióxido hipoestequiométrico de, evaporación del, 502
 — mononitruro de, termodinámica del, 502
- Polímeros, crecimiento de monocristales de, 250
- Polimorfismo de las sulfoespinelas, inducido por presión, 376
- Polvo, eliminación de, en la industria cerámica, 598
- Porcelana, cocción rápida de la, 721
 — esmaltes de, opacificados por TiO_2 , 604
 — estudio por análisis electroacústico de las variaciones estructurales de la, 372
 — sanitaria, cocción de, nuevos caminos en la, 722
 — sinterización de la, 244
 — tensiones internas en, 220
- Porcelanas electrotécnicas, 732
 — esmaltado de, polución potencial del agua a causa del, 504
 — esmaltes de, viscosidad de fritas de, 106
 — medida por rayos X de tensiones termoelásticas en, 220
- Porosidad de los productos vitrocrystalinos, 614
- Porosímetros de mercurio, 507
- Portland, fabricación de cemento, papel del sulfato cálcico en la, 241
- Potasio, germanato de, estructura de los vidrios de, 374
- Potencial termoelectrónico de los halogenuros de plata fundidos, 128
- Prensa horizontal rotatoria para ladrillos de limo blando, 711

- Prensa isostática, 383
- Prensado en caliente de alúmina, 730
- de arcillas, cinéticas del, 105
 - de boruros, 503
 - por extrusión, 621
 - de hidróxidos, 105
 - práctica del, 620
 - de refractarios de magnesia, 222
 - de refractarios, a presiones elevadas, 730
 - y vacío de espinelas, 114
 - isostático de composiciones cerámicas, 710
 - de crisoles, 476
 - de refractarios, 629
 - en vacío, práctica del, 620
- Presión, polimorfismo de las sulfoespinelas inducido por, 376
- Productos especiales muy densos, 480
- Propiedades físicas de vidrios, 101
- magnéticas de una ferrita de plomo, 723
 - de moldeo de arcilla, 713
 - ópticas de cuarzo irradiado por electrones, 490
 - ópticas de minerales, 215
 - termodinámicas de minerales, 707
 - y utilización del nituro de silicio, 724
- Protección y corrosión, Symposium de, 213
- Protones, transporte de, a través de la sílice vítrea, 491
- Pulido del vidrio, composición para, 369
- estudio por microscopía electrónica del, 284
- Quemadores, banquetas de, transformación de los refractarios de las, 313-315
- Química-física de la sinterización, 124
- Químico, templado, del vidrio, 171-198
- transporte, obtención de cristales refractarios por, 247
- Químicos, ensayos, de refractarios, 207
- Radiación, pirómetro de, para medir la temperatura del vidrio, 617
- Radiaciones, material cerámico para la dosimetría de, 113
- Rayos X, análisis de una arcilla por, 404, 405, 407, 410
- de un caolín por, 396, 398, 401, 408
- Rayos X, análisis cuantitativo de materias primas y productos cerámicos, 619
- de tensiones por, en cermetes WC-Co, 728
 - avances en análisis de, 707
 - difracción de, de arcillas cerámicas, 31, 37
 - empleo de la, en el estudio de soluciones sólidas, 500
 - estudio de la obtención de forsterita a partir de serpentina por, 66
 - estudio por, de la sinterización de magnesia, 424
 - fluorescencia de, análisis de arcillas por, 496
 - medida de las tensiones termoelásticas en porcelanas por, 220
 - topografía de, de óxido de berilio policristalino, 126
- Reacción, cinéticas de, entre óxido de magnesio y sílice, 127
- espinela-nitrógeno, 251
 - sílice-cloruros alcalinos, 249
- Reacciones de plateado, cinéticas, 218
- en el sistema magnesio-pentóxido de fósforo, 426
 - sólido-sólido en el sistema circón-fluorita, 700
 - entre el vidrio y la humedad ambiente, 491
- Recipientes siderúrgicos, revestimiento refractario de, 221
- Recocido de alúmina policristalina, 125
- de soldaduras vidrio-metal, 121, 493
- Recubrimientos cerámicos bobinados, 725
- por soplete de plasma, 321
 - lubricantes aplicados por plasma, 223
- Reforzamiento de los recipientes de vidrio por estaño, 368
- por vidriado y congelación de alúmina, 423
- Refractario aislante a base de cascarilla de arroz, 507
- electrofundido de corindón-mullita para hornos Pits, 221
 - hormigón, revestimientos de, en hornos altos, 718
 - revestimiento, desgaste del, en un horno alto, 719
- Refractarios abrasivos, bauxita para, 103
- para acerería, 356
 - aislantes, 111
 - con forma. Clasificación y discusión, 206
 - de alúmina, 480, 481
 - aluminosos para hornos de arco, 353

- Refractarios, ataque de, por escorias, ensayos de, 721
- de basalto, 112
 - básicos, ataque por ácido bórico de los, 155
 - formación de forsterita en, 156
 - propiedades mecánicas a alta temperatura, 353
 - en regeneradores de vidrio, 718
 - en vidriería, 110
 - vítreos, separación de fases en, 220
 - de carbono, 481
 - características generales de los, 580
 - de carburo de silicio, 110
 - carburos, 349
 - de circón en vidriería, 109
 - para la colada continua de acero, 719
 - comprobación de forma y dimensiones de, 199
 - de corindón, características generales, 209
 - corrosión por vidrios de, 610
 - para cucharas de colada, 356
 - deformación y fractura de, 353
 - en la destilación fraccionada, 138
 - de dolomía, características generales de los, 578
 - electrofundidos de magnesia-cromo, 221
 - en siderurgia, 221
 - ensayos de, 207
 - químicos de, 207
 - fibras de, 481
 - de forsterita, características generales de los, 577
 - a partir de serpentina, 703
 - para hornos de acero, 108, 356
 - altos, 107, 353
 - Kaldor, 221
 - humedad higroscópica de, 207
 - en la industria del cemento Portland, 718
 - en la industria del vidrio, 718
 - los, 462
 - de magnesia, 138, 141
 - cocidos, características generales de los, 462
 - prensados en caliente, 222
 - -cromo de grano fino, 716
 - de magnesita, resistencia a ciclos térmicos de, 717
- Refractarios, masas de, aplicación neumática de, 354
- módulo de ruptura de, 602
 - de mullita, 481, 703
 - sintética, características y clasificación, 212
 - en vidriería, 109
 - normas de, 199, 212, 575, 581
 - para plantas de acero, 107
 - resistencia de, a las escorias, 720
 - ricos en alúmina para vidriería, 109
 - rotura en frío de, 113
 - de semisílice, características generales de los, 460
 - para siderurgia, 355
 - de sílice electrofundida en siderurgia, 480
 - en hornos de vidrio, transformadores de los, 293
 - en vidriería, 108
 - silicoaluminosos, características generales de los, 459
 - sinterización de, en presencia de fase vítrea, 244
 - tolerancia de dimensiones, 199
 - utilización y puesta en servicio de, 107
 - para vidrios, corrosión de, 321
- Refrigeración del fondo del crisol de hornos altos, 476
- Refuerzo de metales por fases cerámicas, 224
- Regeneración de arcillas, 478
- Regeneradores de hornos industriales, 307
- de vidrio, ataque de los refractarios de los, 155
 - de vidrio, refractarios básicos en, 718
- Regulación y activación durante la sinterización, 125
- Relajación a baja frecuencia de los límites intergranulares en alúmina, 127
- de Debye, 126
 - térmica de tensiones internas del vidrio, 194
- Relajaciones mecánicas en vidrios de álcali mixto, 613
- Reología de arcillas, efecto de la adición de cloruro sódico en la, 639
- efecto de la adición de hidróxido sódico en la, 642
 - efecto de la adición de tanato sódico en la, 641
 - de suspensiones de minerales de la arcilla, 635
- Resistencia de boruros de hafnio y de circonio, 503

- Resistencia a ciclos térmicos de refractarios de magnesita, 717
 — a la helada de materiales de construcción, 729
 — al impacto y fragilidad, 619
 — de materiales cerámicos, 504
 — mecánica de arcillas cerámicas, 43, 45
 — — grafito de alta, 739
 — — del vidrio, 239
 — — del vidrio, aumento por cambio iónico de la, 171-198
 — química en vidrios de silicato, 492
 — en seco de arcillas, 271, 600
 — térmica de boruros de hafnio y circonio, 503
 — de vidrios al vapor de sodio, 726
- Resistividad de un vidrio, efecto de tensiones uniaxiales sobre la, 726
- Resonancia electrónica de spin, aplicada a la cristalización de vidrios, 233
 — magnética nuclear, estudio de la estructura del vidrio por, 361
 — magnética nuclear, en vidrios de borato de talio, 483
 — de spin electrónico de cobre en vidrios de borato, 227
- Revestimiento de conductores, duración de los, 379
 — de las paredes de hornos eléctricos, 221
 — refractario, desgaste del, en un horno alto, 719
- Revestimientos de hormigón refractario en hornos altos, 718
 — refractarios de recipientes siderúrgicos, 221
- Rotura en frío de refractarios, 113
 — por helada de tejas, 601
- Sanitarios, industria de, racionalización y mecanización en la, 722
 — porcelana de, cocción de, nuevos caminos en la, 722
- Secadero continuo para piezas cerámicas, 709
- Secado de arcillas, 351
 — por atomización, 597
 — contracción de, de arcillas cerámicas, 43, 44
- Secador atomizador, preparación de pastas de esteatita en un, 710
- Segregación en fundidos de alto contenido en alúmina, 731
- Selenio, análisis de vidrios de, 242
 — coloración del vidrio por, 611
 — vidrios de, 225
- Seleniuro de cadmio, punto de fusión del, 248
 — de manganeso, punto de fusión del, 248
- Seleniuros, separación de fases en vidrios de, 275
 — vidrios de, 226
- Semihidrato-dihidrato, transformación, en el yeso, 370
- Separación de fases y cristalización de vidrios de silicato de sodio, 232
 — — difusión de luz en vidrios con, 237
 — — en el fluoruro de berilio, 275
 — — líquido-líquido en vidrios, 229
 — — en vidrios, 233
 — — en vidrios bóricos, 269
 — — en vidrios, observación por microscopía electrónica de la, 265
 — — en vidrios de silicato de litio, 232
- Sepiolita, efecto del cloruro sódico en la reología de la, 640
 — reología de suspensiones de, 638
- Serigrafía, máquina automática para, 383
- Serpentina, refractarios de forsterita a partir de, 703
- Serpentinas, estudio de, 215
 — obtención de forsterita a partir de, 63
- Siderurgia, evolución de la, y su repercusión en la industria de refractarios, 702
 — refractarios para, 355
 — refractarios electrofundidos en, 221
 — refractarios de sílice electrofundida en, 480
- Siderúrgicos, revestimientos refractarios de recipientes, 221
- Silicato de bario, espectros de infrarrojos del, 364
- Silicato cálcico, aplicación del análisis térmico al estudio de ladrillos de, 371
 — cinética de cristalización de vidrios de, 231
 — dicálcico, 157
 — — síntesis del, 167
 — — óxido bórico, reacción, 167
 — — difusión en vidrios de, 226
 — — disolución y difusión de óxido de hierro en vidrios de, 226
 — — de litio, separación de fases en vidrios de, 232
 — — en vidrios, devitrificación superficial de, 189, 190
 — — de plomo, constitución de los vidrios de, 361
 — — de sodio, defloculación con, 601
 — — descomposición espinodal en vidrios de, 232

- Silicato de sodio, separación de fases y cristalización de vidrios de, 232
- tricálcico, hidratación del, 241
 - — influencia de la cal y del $(OH)_3Al$ sobre la hidratación del, 370
 - vidrios de, densidad y estructura de los, 360
- Silicatos activados con europio, fluorescencia de, 249
- análisis amperométrico de la sílice en, 495
 - — por cromatografía de papel de los elementos traza en, 618
 - — espectrográfico de, 123
 - ciencia de los, 472
 - espectros infrarrojos de los, 349
 - estructura de, 472
 - hidrotérmicos, sistema de, 472
 - investigación de los, 345
 - "secos", sistemas de, 472
 - vidrios de, clasificación por subestructuras de, 607
 - — resistencia química en, 492
- Sílice, adsorción de metanol sobre, 610
- análisis amperométrico de la, en diversos silicatos, 495
 - — cuantitativo de la, por fotometría, en vidrios y silicatos, 494
 - cristalización del vidrio de, 231
 - difusión de sodio en vidrio de, 226
 - electrofundida, refractarios de, en siderurgia, 480
 - espectros infrarrojos de la, 364
 - estudio por ATD de ladrillos de, 601
 - y fosfato de aluminio, isomorfismo estructural entre, 436
 - fusión por plasma de la, 352
 - y óxido de magnesio, cinéticas de reacción de, 127
 - refractarios de, en vidriería, 108
 - resistencia a la tracción en fibras de vidrio de, 339
 - sobre carburo de silicio, 626
 - y sosa, vidrio de, descomposición espínodal de un, 485
 - vidrio de, densificación del, efecto de las impurezas sobre la, 726
 - — densificado, espectro de energía del, 489
 - — devitrificación del, 363
 - — mecanismo de formación del, 363
 - vítrea, cálculo de la difusión del agua en lámparas de, 609
 - — dopada con aluminio, termoluminiscencia, 607
 - — espectros de vibración de la, 116
- Sílice vítrea, fibras ópticas de, 616
- — propiedades y obtención de, 352
 - — sintética dopada con aluminio, termoluminiscencia de la, 490
 - — transporte de hidrógeno a través de la, 491
 - — transporte de protones a través de la, 491
 - y circonio, sistemas ternarios conteniendo, equilibrios de fases en, 732
 - y cloruros alcalinos, reacción, 249
 - -óxido alcalinotérreo, inmiscibilidad en el sistema, 361
- Silícico, estudio mediante la conversión o-p del hidrógeno de la superficie del ácido, 245
- Silicio, carburo de, características generales de los refractarios de, 581
- — depositado a partir de vapor, 251
 - — politipismo del, 737
 - — refractarios de, aplicaciones de, 981
 - — sílice sobre, 626
 - nitruro de, eliminación del agua del vidrio por, 369
 - — oxidación del, 626
 - — propiedades y utilización del, 724
 - — Simposio sobre, 469
- Siliciuración superficial del tungsteno, 245
- Siliciuros, sinterización de, 621
- Silicoaluminatos de litio, nucleación de vidrios de, 233
- — vidrios de, frotamiento interno de, 336
 - — alcalinotérreos, vitrocerámicos de, 234
 - — de litio, nucleación de vidrios de, 233
- Silicona, templado del vidrio en, 174
- Silimanita, refractarios del grupo de la, características y clasificación, 211
- — -cianita, concentrado de, propiedades refractarias de un, 719
- Simposio sobre nitruro de silicio, 469
- Sinterización, activación y regulación durante la, 125
- — de arseniuro de galio; 621
 - — aspecto físico-químico de la, 124
 - — de boruros, 621
 - — de carburos, 621
 - — de dieléctricos, 497
 - — de faenza, 244
 - — de gres, 244
 - — de magnesio, efecto del pentóxido de fósforo sobre la, 423
 - — de nitruros, 621

Sinterización de óxido de cinc, 243
 ——— de berilio, 244
 ——— de magnesio, 141
 ——— de magnesio, distintas adiciones en la, 55
 ——— de magnesio puro, 54
 ——— de magnesio, temperaturas de, 54
 ——— de óxidos ferrimagnéticos, 620
 ——— de porcelana, 244
 ——— de siliciuros, 621
 ——— del vidrio, 244
 ——— inicial, ecuaciones para la, 373
 ——— métodos continuos de medida de los parámetros de la, 125
 ——— discontinuos de medida de los parámetros de la, 125
 ——— práctica de la, 620
 ——— teorías sobre la, 48

Síntesis de espodioxitas de vanadato y arseniato, 503

Sistema Al-O, 500
 ——— $\text{Al}_2\text{O}_3\text{-Fe}_2\text{O}_3$, 732
 ——— $\text{Al}_2\text{O}_3\text{-Fe}_2\text{O}_3\text{-FeO-CaO}$, estudios recientes en el, 498
 ——— $\text{Al}_2\text{O}_3\text{-MgO-Cr}_2\text{O}_3$, tensiones en el, 624
 ——— $\text{Al}_2\text{O}_3\text{-MnO}$, sinterización del, 244
 ——— $\text{Al}_2\text{O}_3\text{-TiO}_2$, 623
 ——— $\text{Al}_2\text{O}_3\text{-TiO}_2\text{-CaO}$, equilibrios de fase en el, 248
 ——— As-S, estructura de los vidrios de, 225
 ——— As-Si-Tl-Te, vidrios del, 225
 ——— $\text{B}_2\text{O}_3\text{-Al}_2\text{O}_3\text{-CaO}$, vidrios del, 236
 ——— $\text{B}_2\text{O}_3\text{-Al}_2\text{O}_3\text{-PbO}$, descomposición espinodal de vidrios del, 236
 ——— $\text{B}_2\text{O}_3\text{-PbO-TiO}_2\text{-PbO}$, cristalización de vidrios del, 614
 ——— $\text{CaFe}_2\text{-AlF}_3$, 625
 ——— $\text{CaO-CaO}_2\text{-SiO}_2\text{-CaSO}_4$, 241
 ——— CdS-MnS , diagrama de fases del, 248
 ——— CdSe-MnSe , diagrama de fases del, 248
 ——— Cr-O, diagrama de fases del, 248
 ——— $\text{CuCr}_2\text{Se}_4\text{-xBr}_x$, prensado en caliente de espinelas del, 373
 ——— CuO-MoO_3 , en aire y en oxígeno, diagramas de fase, 499
 ——— FeO-SFe , 247
 ——— $\text{Fe}_2\text{O}_3\text{-Cr}_2\text{O}_3\text{-MgO}$ a 1.300°C en aire, 129
 ——— $\text{GeO}_2\text{-Al}_2\text{O}_3\text{-Li}_2\text{O}$, cristalización de vidrios del, 233
 ——— $\text{GeO}_2\text{-K}_2\text{O}$, equilibrio de fases en el, 374
 ——— LiF-NaF , 247
 ——— MnO-SNa , 247

Sistema NaBr-NaF, 247
 ——— NaCl-NaF , 247
 ——— $\text{NO-Cr}_2\text{O}_3\text{-O}_2$, equilibrio de fase a presiones de oxígeno elevadas en el, 499
 ——— $\text{P}_2\text{O}_5\text{-Al}_2\text{O}_3\text{-Li}_2\text{O}$, composiciones en el, 700
 ——— diagramas de rayos X del, 440, 441
 ——— difracción de rayos X en el, 435, 444
 ——— dilatometría en el, 435, 453
 ——— estudio de algunas composiciones en el, 435
 ——— fusión con el soplete de plasma de composiciones de, 448

——— $\text{P}_2\text{O}_5\text{-BaO}$, 249
 ——— $\text{P}_2\text{O}_5\text{-MgO}$, diagrama de fases del, 424
 ——— $\text{PbF}_2\text{-AlF}_3$, 625
 ——— $\text{PbF}_2\text{-BeFe}_2$, separación de fases en el, 275
 ——— $\text{PbO-óxido de cromo en aire}$, 499
 ——— SiC-Cr, 222
 ——— Si-O, diagrama de fases del, 248
 ——— $\text{SiO}_2\text{-Al}_2\text{O}_3$, vidrios del, inmiscibilidad y cristalización en, 487
 ——— $\text{SiO}_2\text{-Al}_2\text{O}_3\text{-BaO-Na}_2\text{O}$, devitrificación controlada de vidrios del, 279
 ——— $\text{SiO}_2\text{-Al}_2\text{O}_3\text{-CaO-MgO}$, cristalización de vidrios del, 234
 ——— $\text{SiO}_2\text{-Al}_2\text{O}_3\text{-Cr}_2\text{O}_3$, 373
 ——— $\text{SiO}_2\text{-Al}_2\text{O}_3\text{-Li}_2\text{O}$, cristalización de vidrios del, 233
 ——— vitrocerámicos del, 275, 278
 ——— $\text{SiO}_2\text{Al}_2\text{O}_3\text{-Li}_2\text{O-TiO}_2$, vitrocerámicos en el, 727
 ——— $\text{SiO}_2\text{-Al}_2\text{O}_3\text{-MgO}$, 244
 ——— cristalización de vidrios del, 238
 ——— devitrificación de cordierita en vidrios del, 191
 ——— $\text{SiO}_2\text{-Al}_2\text{O}_3\text{-MgO-CaO}$, vidrios en el, cristalización de los, 486
 ——— $\text{SiO}_2\text{Al}_2\text{O}_3\text{-Na}_2\text{O-Li}_2\text{O}$, nucleación por Ag_2O de vidrios del, 189
 ——— $\text{SiO}_2\text{-Al}_2\text{O}_3\text{-ZnO}$, cristalización de vidrios del, 235
 ——— $\text{SiO}_2\text{-Al}_2\text{O}_3\text{-ZrO}_2$, equilibrio de fases en el, 128
 ——— $\text{SiO}_2\text{-BaO}$, separación de fases en vidrios del, 267, 364
 ——— $\text{SiO}_2\text{-B}_2\text{O}_3\text{-Al}_2\text{O}_3\text{-K}_2\text{O}$, separación de fases en los vidrios del, 238
 ——— $\text{SiO}_2\text{-B}_2\text{O}_3\text{-CaO-MgO}$, 717
 ——— $\text{SiO}_2\text{-B}_2\text{O}_3\text{-K}_2\text{O}$, separación de fases de los vidrios del, 238

- Sistema $\text{SiO}_2\text{-B}_2\text{O}_3\text{-Na}_2\text{O}$, relación entre estructura y propiedades de los vidrios de, 362
- $(\text{SiO}_2 + \text{B}_2\text{O}_3)\text{-Na}_2\text{O-K}_2\text{O}$, volatilización en el, 610
 - $\text{SiO}_2\text{-B}_2\text{O}_3\text{-PbO}$, separación de fases en vidrios del, 272
 - $\text{SiO}_2\text{-CaO-Na}_2\text{O}$, separación de fases en vidrios del, 267
 - $\text{SiO}_2\text{-Ca}_2\text{O}_3\text{-Li}_2\text{O}$, cristalización de vidrios del, 233
 - $\text{SiO-MeO-CaO-Na}_2\text{O}$, propiedades de vidrios del, 365
 - $\text{SiO}_2\text{-MgO-CaO}$, 733
 - $\text{SiO}_2\text{-MgO-ZrO}_2$, 732
 - $\text{SiO}_2\text{-Na}_2\text{O-CaO}$, estudio de la inmiscibilidad en el, 486
 - $\text{SiO}_2\text{-PbO}$, transformaciones de la sílice en el, 374
 - $\text{SiO}_2\text{-Si}$, estados interfaciales en el, 246
 - $\text{SiO}_2\text{-TiO}_2$, estructura de los vidrios del, 360
 - $\text{SiO}_2\text{-TiO}_2\text{-Na}_2\text{O}$, vidrios en el, acción del agua sobre, 120
 - $\text{TiO}_2\text{-PbO}$, 357
 - $\text{TiO}_2\text{-Pb-FK}$, 357
 - U-C-O-N, 374
 - $\text{V}_2\text{O}_5\text{-FeO}_2$, RMN de los vidrios del, 360
 - $\text{ZrO}_2\text{-CaO}$, 373
 - $\text{ZrO}_2\text{-SrO}$, reacciones en el, 624
 - $\text{ZrO}_2\text{-TeO}_2$, 502
 - arcilla agua, plasticidad y fluencia del, 525
 - cerámica-metal, 359
 - circón-fluorita, reacciones sólido-sólido en el, 700
 - grafito- UO_2 cinéticas de reacción en el, 733
 - sílice-óxido alcalinotérreo, inmiscibilidad en el, 361
 - vidriado-cuerpo cerámico, tensiones densas a la humedad en el, 605
- Sistemas de silicatos hidrotérmicos, 472
- de silicatos "secos", 472
 - ternarios conteniendo circonia y sílice, equilibrios de fases en, 732
- Sociedad Alemana de Cerámica, trabajos presentados en la Reunión Anual de la, 588-590
- Sociedad Española de Cerámica, IX Reunión Anual de la, 697
- Sodio, descomposición espinodal en vidrios de silicato de, 232
- difusión de luz en vidrios de boro-silicato de, 237
 - difusión en vidrio de sílice de, 226
 - efecto de cobre en vidrios de borato de, 227
- Sodio y litio, niobatos de, solución sólida de, 358
- y potasio, niobato de, como transductor de ultrasonidos, 358
 - silicato de, defloculación con, 601
- Sodolita sintética fotocromica, 627
- Soldadura, vidrio devitrificable para, 369
- vidrio-metal sin adhesivos, 617
 - — — — — recocido de, 121, 492
- Sólida, solución, de niobatos de sodio y litio, 358
- Solidificación del vidrio, variaciones de volumen durante la, 608
- Solubilidad sólida de óxido de calcio y sílice en óxido de magnesia, 733
- Solución sólida espinela-óxido de hierro, 247
- — — — — de magnesio y fluoruro de litio, 149
 - — — — — magnetita - magnesioferrita, 247
 - — — — — niobato de sodio-niobato de litio, 358
- Soluciones de carbonitruros de vanadio, formación de carbón activo en, 737
- cristalinidad de monticellita y forsterita, 733
 - sólidas, empleo de la difracción de rayos X en el estudio de, 500
 - — — — — empleo de la espectrometría infrarroja en el estudio de, 500
- Soplete de plasma, condiciones de trabajo de un, 322
- — — — — para proyección de óxidos cerámicos, 223
 - — — — — recubrimientos cerámicos por, 321
- Sopletes, alimentación de, empleados en la proyección de óxidos cerámicos, 223
- de llama química, para proyección de óxidos cerámicos, 223
- Soxhlet, aparato de, para lixiviación de vidrios, 609
- "Stopray", vidriado, 615
- Sublimación de sulfatos alcalinos, 378
- Suelos de hormigón, protección contra agentes químicos de los, 371
- Sulfato cálcico en la fabricación del cemento Portland, 241
- — — — — semihidrato, preparación de, 371
- Sulfatos alcalinos, descomposición térmica y sublimación de, 378
- Sulfoespinelas, estudios presión-temperatura de las, 376
- — — — — polimorfismo inducido por presión de las, 376
- Sulfuro de cadmio, punto de fusión del, 248
- Sulfuros, difracción de fases en vidrios de, 275

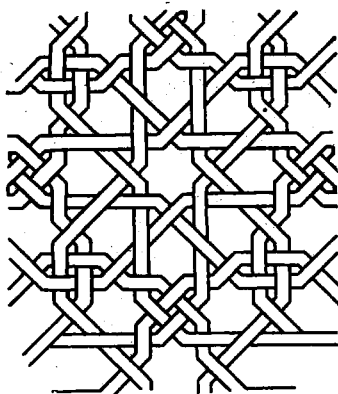
- Sulfuros, vidrios de, 226
- Sulfuroso, tratamiento del vidrio por anhídrido, 177
- Superficial, sustitución iónica, en el vidrio, 174
- Superficie, conductibilidad en, del vidrio, 366
- específica, determinación por adsorción de azul de metileno de las, 371
- del vidrio, estudio por microscopía electrónica de la, 282
- Superficies específicas, analizador automático de, 630
- Suspensiones de arcillas, cambiadores de iones en, 712
- Sustitución iónica superficial del vidrio, 174
- isomórfica en el aluminato tricálcico, 242
- Talio, borato de, vidrios de, resonancia magnética nuclear en, 483
- silicato de, vidrios de, distribución catiónica en los, 483
- vidrios de, 225
- Tanato sódico, efecto del, en la trixotropía de suspensiones de arcillas, 641
- Tejas de cerámica celulada, 739
- moldeado y rotura por helada de, 601
- Telurato de circonio, fusión y vaporización del, 502
- Teluro, vidrios de, 225
- Temperaturas de transformación de arcillas y caolines, 418
- Templado químico del vidrio, 171, 198
- Tenacidad del óxido de magnesio, efecto del agua sobre la, 127
- Tensiones de deformación en dióxido de uranio rico en oxígeno, 502
- internas en porcelanas, 220
- del vidrio, distribución de, 192
- del vidrio, relajación térmica de, 194
- superficiales del vidrio de ventana estirado, 615
- térmicas micromecánicas de los productos cerámicos, 628
- entre vidriado y cuerpo cerámico debidas a la humedad, 605
- Térmico diferencial, análisis, de ladrillos de sílice, 601
- estudio de la devitrificación del vidrio por análisis, 364
- Térmicos, ensayos, de refractarios, 208
- Termodinámica del mononitruro de plutonio, 502
- de la fusión y afinado de vidrios, 116
- Termofusibles, esmaltes, para la decoración del vidrio, 385
- Termoiónica, microscopio electrónico de emisión, 262
- Termogravimetría del óxido de magnesio, 142-143
- Termoluminiscencia de la sílice vitrea sintética dopada con aluminio, 490
- del vidrio de sílice dopado, 366
- del vidrio de sílice dopado con aluminio, 607
- Terra rosa, extracción de geles en una, 653
- Textura variación por recocido de la, en el compuesto $\text{Na}_2\text{O} \cdot 2\text{CaO} \cdot 3\text{SiO}_2$ policristalino, 486
- Tierra parda, extracción de geles en una, 657
- Tierras raras, extracción por disolventes de las, 474
- para la industria del vidrio, 474
- Tintas marcadoras de alta temperatura, 507
- Titanato de bario, composición de fases en el, 606
- obtención a partir de vidrios de, 614
- policristalino semiconductor, oxidación electroquímica del, 606
- tetragonal ferroeléctrico, envejecimiento, 606
- -circonato de plomo, piezoelectricos cerámicos de, con óxido férrico, 723
- de plomo, propiedades ferroeléctricas del, 357
- vitrocristalinos de, 614
- Titanio, depósito por plasma de, 623
- efecto de la radiación γ sobre los vidrios de silicato que contienen, 227
- nitruro de, oxidación del, 375
- óxido de, reactividad del, 252
- en la red de la caolinita, 734
- Tixotropía, fenómenos de, en arcillas, 638
- de suspensiones de arcillas, efecto de la adición de tanato sódico en la, 641
- de suspensiones de arcillas, efecto de la adición del hidróxido sódico en la, 643
- Topografía de rayos X de óxido de berilio policristalino, 126
- Toria, manufacturación de, 352
- Torsión, comportamiento de los materiales cerámicos a la, 620
- Tracción, resistencia a la, en fibras de vidrio, 239
- -compresión, comportamiento en alta temperatura de los refractarios a la, 603

- Transformación, temperatura de, de vidrios de borosilicato sódico, 485
- Transición, propiedades magnéticas de los metales de, 350
- Transmisión en campo claro u oscuro, microscopía electrónica de, 262
 — microscopía electrónica de, aplicación al estudio de cerámicos, 250
- Transporte de hidrógeno a través de la sílice vítrea, 491
 — de protones a través de la sílice vítrea, 491
 — químico, obtención de cristales refractarios por, 247
- Tubos de arcilla grandes, nuevo horno túnel para la cocción de, 475
- Tulio en vidrios de silicato, efecto Mössbauer del, 228
- Tungstato con bismuto, fototropía de, 626
- Tungsteno, siliciuración superficial del, 245
- Ultrasonidos, máquina de perforación por, en la industria cerámica, 711
 — transductor de, niobato de sodio y potasio como, 358
 — vidrios para, 368
- Uranio, carburo de, fluencia por compresión del, 252
 — dióxido de, rico en oxígeno, tensiones de deformación en, 502
 — nitruro de, oxidación del, 378
- Vacío, depósito de películas delgadas bajo, para espejos, 218
 — prensado en, práctica del, 620
- Vanadato, síntesis de espodiositas de, 503
- Vidriado, barbotinas de, 722
 — reforzamiento de alúmina por, 223
 — "Stopray", 615
- Vidriados, control de calidad para fritas de, 604
 — hornos para, 106
 — de zircón, 106
 — estudio por rayos X de, 604
- Vidriería, arenas para, contenido en humedad en, 474
- Vidrio, acabado al diamante de piezas de, 103
 — ámbar, valoración de los iones redox del, 612
 — anelasticidad del, 240
 — antisolar, 616
 — aplicaciones en electrónica del, 368
 — ataque del, estudio por microscopía electrónica, 285, 287
- Vidrio, aumento de su resistencia mecánica por cambio iónico, 171, 198
 — de B_2O_3 , estructura del, 362
 — cambio iónico inducido eléctricamente en el, 197
 — coloración por selenio del, 611
 — composición de, con una ferrita de litio, 493
 — conductibilidad superficial del, 366
 — corrosión de metales por, 611
 — refractarios por, 610
 — cristalización de galoeucryptita a partir de, 235
 — crown, viscosidad aparente del, 238
 — densificado, aisladores de, 630
 — desalcalinización de botellas de, 181
 — superficial del, 174, 176
 — devitrificable para soldaduras, 369
 — digestión húmeda del, 663
 — documentación sobre, 241
 — energía superficial de fractura del, 612
 — ensayos de atacabilidad química del, 497
 — esférulas de, en el polvo lunar, 739
 — esquema de hornos para, 293
 — estructura del, 175
 — estudio por RMN de la estructura del, 360
 — evaporación bajo vacío de Cr_2O_3 sobre, 616
 — fabricación automática del, 240
 — fibra de, en trajes espaciales, 740
 — fractura del, por impacto, 367
 — frotamiento interno del, 608
 — fundido, eliminación del agua en el, 369
 — gotas de, distribución de densidades en, 492
 — hornos de, combustión sumergida en, 477
 — enriquecimiento en oxígeno en, 477
 — hornos para, nuevas tendencias en el diseño de, 476
 — hornos redondos para, 476
 — hornos de, refractarios para, 110, 111
 — inclusiones en el, precedentes de las materias primas, 704
 — industria del, refractarios para la, 718
 — tierras raras para la, 474
 — influencia de los líquidos metaestables sobre la devitrificación, 613
 — inmiscibilidad del, 229
 — medida de la temperatura del, 617
 — mejora de su resistencia mediante temple, 173
 — -metal, recocido de soldaduras, 121
 — soldadura sin adhesivos, 617
 — soldaduras, recocido de, 493
 — mezcla para, compactación de la, 475

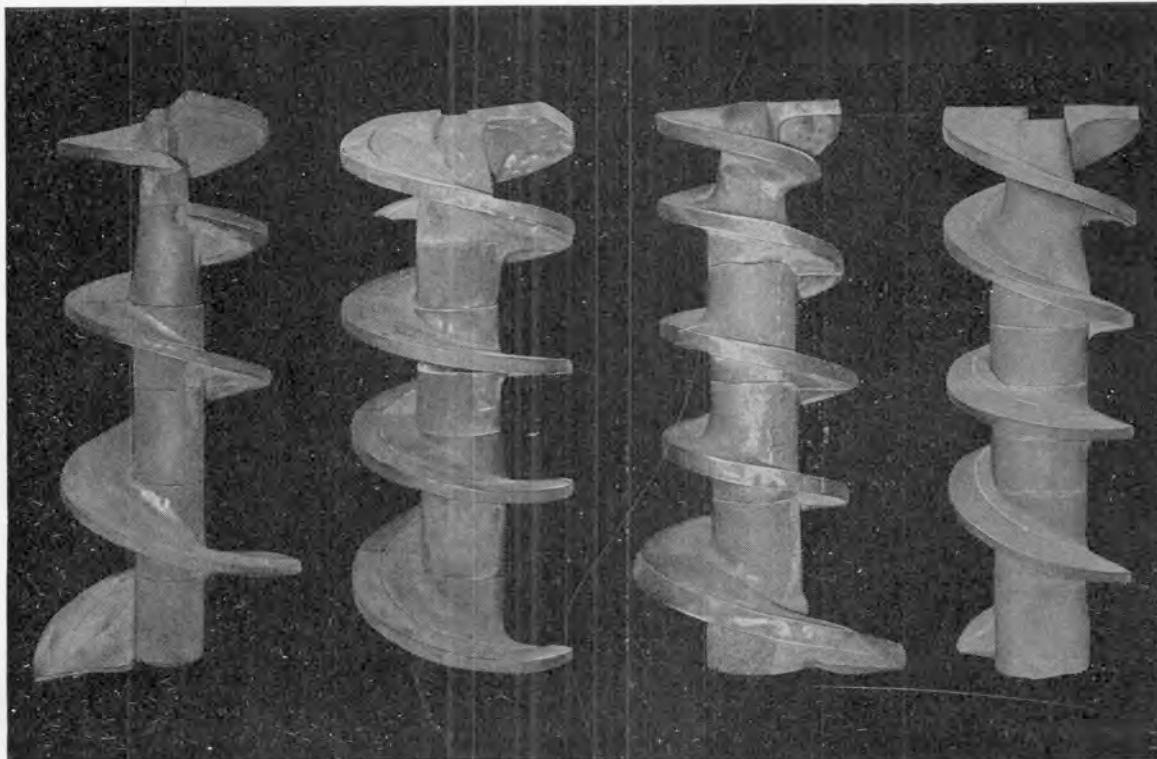
- Vidrio, microdureza del, 704
- en el mundo moderno, 471
 - obtención de películas de óxido de estaño sobre, 616
 - opal de fluor, 704
 - para la óptica de las fibras, 368
 - óptico, fusión en vacío del, 369
 - perfeccionamientos en la obtención del, 369
 - parabrisas de, características ópticas de, 121
 - plano, embalaje y transporte de, 615
 - perspectivas en la producción de, 368
 - poroso pulido, selectividad de iones por, 612
 - reacción del FH con el, 612
 - primeros estados de cristalización del, 229
 - propiedades eléctricas del, 238
 - — — — y reológicas del, 238
 - pulido de, composición para, 369
 - estudio por microscopía electrónica, 284
 - reacciones entre él, y la humedad ambiente, 491
 - reforzamiento por estaño de los recipientes de, 368
 - refractarios en la industria del, 108, 109, 110, 111
 - regeneradores de, refractarios bóricos en, 718
 - relajación térmica de las tensiones internas del, 194
 - a la tracción de fibras de, 239
 - resistencia mecánica del, 239
 - II Reunión técnica del, 705
 - de sílice, cristalización de, 231
 - densificación del, efecto de las impurezas sobre la, 726
 - densificado, espectro de energía del, 489
 - devitrificación del, 363
 - difusión de sodio en, 226
 - dopado, termoluminiscencia del, 366
 - dopado con aluminio, termoluminiscencia del, 607
 - mecanismo de formación del, 363
 - propiedades y obtención del, 352
 - resistencia a la tracción en fibras de, 239
 - sílico-sódico, descomposición espinodal en, 485
 - sinterización del, 244
 - sodocálcico, difusión del agua en el, 491
- Vidrio, sustitución iónica superficial del, 174
- templado químico del, 171, 198
 - templado en silicona del, 174
 - de ventana, tensiones superficiales del, 615
 - viscosidad del, 705
- Vidrios
- de acetato, formación de, 607
 - de álcali mixto, relajaciones mecánicas en, 613
 - ámbar de azufre-carbón, 704
 - análisis cuantitativo de la sílice en, 494
 - de estroncio en, 242
 - por fluorescencia de rayos en, 242
 - térmico diferencial en, 101
 - antirreflectores, 616
 - del sistema arsénico-azufre, estructura de los, 225
 - de azufre-arsénico, devitrificación de, 237
 - birrefringencia de, 230
 - de bismuto, estructura y propiedades de los, 482
 - de bisulfato, espectroscopía del Mo(V) en, 227
 - de borato sin alcalinos, propiedades eléctricas de, 484
 - cobre en, 227
 - de plomo, espectros infrarrojos de los, 362
 - resonancia de spin electrónico del cobre en, 227
 - de talio, resonancia magnética nuclear en, 483
 - bórico-fosfóricos, propiedades de, 704
 - bóricos, separación de fases en, 269
 - de borosilicato de sodio, difusión de luz en, 237
 - burbujas y piedras en, conteo fotométrico de, 240
 - Cabal, opacidad de, 236
 - de calcogenuros, 115
 - cambio iónico en, 171
 - coloreados, 492
 - conductividad eléctrica bajo campos elevados de, 609
 - de cordierita, cristalización de, 233
 - cristalizados térmicamente, 487
 - deformación por densificación de, 367
 - desalcalinización superficial en, 176
 - descomposición espinodal en, 119
 - devitrificación superficial de silicato de litio en, 189, 190
 - difusión en, 175
 - difusividad térmica a alta temperatura en, 366
 - distribución de tensiones internas en, 192
 - esmaltes, escorias, 472

- Vidrios, espectroscopía de la línea $K\alpha$ en, 699
- de estroncio, lixiviación de, 609
 - filamentos de, medidas del diámetro de, 121
 - fisuras de Griffith en, 172
 - de fosfatos alcalinotérreos, espectros del hierro en, 117
 - fotoelasticidad en, 488
 - fusión y afinado de, termodinámica de la, 116
 - gases en, análisis por cromatografía de, 491
 - de germanato de potasio, estructura de, 374
 - homogeneización en el laboratorio de, 617
 - industriales, atlas de cristalización de los, 228
 - para laser, 368
 - medida de las, pérdidas dieléctricas en, 118
 - microheterogéneos, contacto entre fases en, 119
 - microscopía electrónica de, 119
 - Nabal, coeficiente de dilatación lineal en, 483
 - — frotamiento interno en, 483
 - nucleación en, 487
 - — y crecimiento de cristales a partir de, 275
 - nuevos, proceso de fabricación de, 493
 - obtención de titanato de bario a partir de, 614
 - opales, 492
 - de óxidos fotoconductores, 609
 - al plomo, reforzamiento estructural de, 361
 - procesos de cambio iónicos en, 176
 - propiedades físicas de, 101
 - Pyrex, difusión de iones sodio y plata en, 116
 - refractarios para, corrosión de, 321
 - — recubrimiento por plasma de, 322
 - resistentes al vapor de sodio, 726
 - de seleniuros, 226
 - — separación de fases, 275
 - separación de fases en, 233
 - — líquido - líquido en, 229
 - con separación de fases, difusión de luz en, 237
 - de silicato, cinética de cristalización de, 231
 - — de litio, cristalización de, 231, 232
 - — — separación de fases en, 232
 - — de plomo, constitución de, 361
- Vidrios, de silicato de sodio, descomposición espinodal en, 232
- — — separación de fases y cristalización de, 232
 - — — de talio, distribución catiónica en los, 483
 - — — densidad y estructura de los, 360
 - — — difusión en, 226
 - — — disolución y difusión del óxido de hierro en, 226
 - — — frotamiento interno de, 608
 - — — precristalización de, 231
 - de silicatos, atacabilidad química de, 120.
 - — — clasificación por subestructuras de, 607
 - — — resistencia química en, 492
 - — — de talio y alcalinos, conducción iónica en, 118
 - de SiO_2 -BaO, separación de fases en, 267, 369
 - de SiO_2 -Na₂O-Me₂O, estructura de los, 361
 - de SiO_2 -Na₂O-TiO₂, separación de fases en los, 274
 - de SiO_2 -TiO₂, estructura de los, 360
 - de silicoaluminato de litio, frotamiento interno de, 366
 - — — de litio, nucleación de, 233
 - silicoaluminosos, nucleación de la cristalización, 119
 - silicosódicos, coeficiente de frotamiento interno en, 488
 - del sistema As-Se-Tl-Te, 225
 - — — B_2O_3 -Al₂O₃-CaO, 236
 - — — Ge_2O_3 -Al₂O₃-Li₂O, cristalización de, 233
 - — — SiO_2 -Al₂O₃, inmiscibilidad y cristalización en, 487
 - — — SiO_2 -Al₂O₃-ZnO, cristalización de, 235
 - — — SiO_2 -Ga₂O₃-Li₂O, cristalización de, 233, 235
 - sodocálcicos, adsorción de metanol en, 610
 - — — comportamiento de las burbujas de O₂ y SO₂ en, 610
 - — — influencia del casco en la fusión de, 115, 477
 - de sulfuros, 226
 - — — separación de fases en, 275
 - para ultrasonidos, 368
 - viscosímetro industrial para, 119

- Vidrios, viscosímetro rotario para, 118
- Viscosidad aparente de los refractarios de magnesia, 602
- — del vidrio Crown, 238
- — del vidrio, 705
- — de vidrios de borosilicato sódico, 485
- Viscosímetro industrial para vidrios, 119
- — de rotación para vidrios, 118
- Vitrocerámica, productos de, proceso de fabricación de, 493
- Vitrocerámicos, crecimiento de grano secundario en, 727
- — estudio por microscopía electrónica de, 275, 282
- — de silicoaluminatos alcalino-térreos, 234
- — del sistema $\text{SiO}_2\text{-Al}_2\text{O}_3\text{-CaO-MgO}$, 281
- — del sistema $\text{SiO}_2\text{-Al}_2\text{O}_3\text{-Li}_2\text{O}$, 275, 278
- Vitrocristalinos, espodumena en la obtención de, 102
- — estabilidad térmica de los productos, 613
- — porosidad de los productos, 614
- — resistencia de los productos, 613
- — de titanato de plomo, 614
- — transparentes, 368
- Vogel, marcha de, análisis de silicatos según la, 478
- Wollastonita, pseudo, material cerámico de, 380
- Xenón, difusión en ICs del, 378
- Yacimientos, aplicaciones de la geoquímica en la investigación de, 346-347
- Yeso, sistemas de, interrelación entre dureza, elasticidad y porosidad en, 122
- — transformación dihidrato - semihidrato en el, 370
- Yoduro de cesio, difusión de xenón en, 378
- Ytrio, ortoferrato de, 501
- — óxido de, autodifusión catiónica del, 625
- Zafiro, mojado por aleaciones líquidas de cobre-oxígeno del, 359
- — — — aluminio líquido del, 359
- Zeolitas cristalinas sintéticas, obtención de, 253
- Zinc, óxido de, sinterización del, 243
- Zircón, estudio por rayos X de vidriados de, 604



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



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

MAQUICERAM, S. A.

PROYECTOS, INSTALACIONES Y CONSTRUCCIONES METALICAS PARA LA INDUSTRIA CERAMICA

ORTIZ CAMPOS, 2 - 4
Teléfonos 269 76 31 - 269 16 40
MADRID - 19