



El fabricante y el usuario

Si es bueno el humor que nos hace pensar y después reír, aún es mejor aquél que nos hace reír y después pensar. Hoy, sin saber por qué, ha rebrotado en mi memoria el recuerdo de una vieja historieta que en otras ocasiones me había hecho reír pero nunca me había hecho pensar. Y hoy he descubierto que tenía un sabor nuevo.

Creo que merece la pena narrarla, aunque esta licencia me obligue a garabatear unos trazos de liviandad sobre esta página austera.

Era, pues, la cosa que una anciana chiflada y venerable fue a alojarse a un gran hotel, y a los pocos minutos de llegar prorrumpió en expresiones de disgusto acompañadas por expresiones faciales que lo rubricaban. El texto abreviado de su entrecortada perorata era más o menos el siguiente: "¡Uf, qué habitación más pequeña! ¡Uf, qué muebles! ¡Y qué espejos! ¡Y en un hotel como éste! ¡Uf, qué alfombras! ¡Y qué poca ventilación!" Hasta que el mozo que la escuchaba ya no pudo contener su lengua, profesionalmente moderada, y rogó a la señora un minuto de paciencia. Estaban en el ascensor.

En la confusa mente de la señora se había convertido un lujosísimo ascensor en un pésimo dormitorio. Estoy seguro de que a las beneméritas personas que construyeron y decoraron aquel ascensor jamás se les habría ocurrido pensar que nadie pudiera asignarle la disparatada función de dormitorio. Lo que cabalmente utilizado para su función específica era una cosa buena, se convertía instantáneamente en una cosa mala cuando se le asignaba una función inadecuada.

Esto nos hace pensar que el uso adecuado o inadecuado de las cosas puede cambiar radicalmente el resultado que de las mismas obtengamos. El caso narrado es tan obvio que, a no ser a nuestra anciana protagonista a nadie más se le ocurriría confundir las funciones de un ascensor con las de un dormitorio. Pero en la vida real las diferencias no suelen ser tan obvias, y ello hace que con desgraciada frecuencia se produzcan confusiones en cuanto al uso de las cosas, culpándose de los malos resultados obtenidos al artífice y no al usuario.

La mente del que fabrica ha de estar perfectamente coordinada con la mente del que usa los productos fabricados. Aquella era, felizmente pretérita, de los ungüentos y jarabes universales, útiles para todas las dolencias, ha sido susti-

tuida por una era, como la presente, en la cual se han creado medicamentos específicos para gran número de dolencias. El laboratorio que fabrica un específico lo hace pensando esencialmente en unas aplicaciones también específicas, y aquí, como en cualquier otro ejemplo que pudiésemos poner, las mentes del fabricante y del usuario deben estar en estrecha consonancia, si se buscan resultados realmente positivos.

El campo cerámico no es una excepción. Los ceramistas que lean estas líneas habrán adivinado ya cual es su intención, y podrían mencionar fácilmente multitud de casos de la vida real en los cuales han participado, quizá, como protagonistas.

Un color, una frita, un opacificante, aun siendo de buena calidad, pueden dar resultados mediocres, y hasta malos, si no se usan en las condiciones que preveía quien los fabricó. Una máquina da un bajo rendimiento, o se avería con frecuencia, cuando no se siguen las instrucciones de uso que facilita el fabricante. Una determinada clase de refractario, aun siendo de buena calidad, puede dar un resultado desastroso si no se instala y se usa en las condiciones que preveía el fabricante.

El análisis cuidadoso de estas tristes situaciones nos llevaría a descubrir un curioso mundo plagado de anécdotas que serían divertidas si a veces no fuesen trágicas. Habría que calar en las fibras humanas más íntimas para descubrir las verdaderas razones. En unos casos, el usuario infravalora la capacidad técnica del fabricante y pretende enmendarle la plana. En otros, el usuario trata de extraer un desorbitado rendimiento a los productos o a las máquinas, evitando así adquirir productos o máquinas de más precio. En otros casos, quizá, el fabricante no conoce a fondo lo que fabrica y no es capaz de suministrar unas condiciones detalladas de uso.

De todas estas y otras posibles situaciones se extrae una enseñanza única, que es la necesidad de establecer una sincera comunicación, una cooperación sin reservas mentales, entre fabricante y usuario. Hasta que no se fundan en un abrazo de buena fe las conductas de unos y otros, no cesarán de producirse las situaciones tragicómicas que hoy presenciemos.

El usuario que después de haber sufrido un fracaso, trata de justificar su inocencia o de obtener ventajas económicas, dando al fabricante una versión inexacta o incompleta de los hechos, atenta gravemente contra los comunes intereses y cierra sus puertas a la noble colaboración. El fabricante que se niega a aceptar responsabilidades en cuanto al rendimiento en servicio de sus productos, y que abandona al usuario en el instante en que el dinero ha ingresado en sus arcas, atenta igualmente contra esa comunidad de intereses que debe existir entre fabricante y usuario.

La hora de la cooperación y del leal entendimiento no debe hacerse esperar. Al menos entre caballeros.

Normas de refractarios

MATERIALES REFRACTARIOS

COMPROBACION DE FORMAS Y DIMENSIONES. TOLERANCIAS. CRITERIOS DE ACEPTACION Y RECHAZO*

1. Objeto.

Esta norma tiene por objeto la comprobación de la forma y de las dimensiones de las piezas y ladrillos refractarios, determinando si cumplen las tolerancias fijadas, así como los criterios de aceptación y rechazo en la comprobación de las formas y dimensiones.

2. Tamaño de la muestra.

El tamaño de la muestra será el indicado en la norma *Desmuestra de materiales con forma*, apartado 4. *Toma de muestras para la comprobación de formas y dimensiones*.

3. Comprobación de formas y dimensiones.

La comprobación de formas y dimensiones comprende el examen de las piezas o ladrillos refractarios, comprobando si aquéllas o éstos caen dentro de las tolerancias fijadas.

Las medidas halladas deben de cumplir con sus tolerancias correspondientes; por tanto, la comprobación de formas se deriva de la de dimensiones.

* Esta norma ha sido elaborada por la Comisión de Normas de la Sección de Refractarios de la S. E. C. y se ha sometido a aprobación como norma U. N. E. 61.005 al Instituto Nacional de Racionalización del Trabajo.

3.1. MODO DE HACER LAS MEDICIONES.

El receptor podrá medir cualquier línea de cualquier cara de la pieza que se considere, utilizando para ello una regla de acero graduada en milímetros y medios milímetros.

3.2. TOLERANCIA EN LAS DIMENSIONES.

Las tolerancias, según las calidades de los diferentes productos, quedan fijadas en el cuadro adjunto (tabla I).

TABLA I

| CALIDADES | <i>a</i> | <i>b</i> | <i>c</i> | <i>d</i> | <i>e</i> |
|--|----------|----------|----------|----------|----------|
| Refractarios de muy alto contenido en alúmina | ± 1 % | ± 1,5 % | ± 1,5 % | — | — |
| Refractarios de alto contenido en alúmina | ± 1 % | ± 1,5 % | — | — | — |
| Refractarios aluminosos | ± 1 % | ± 1,5 % | ± 2 % | — | — |
| Refractarios silicoaluminosos | ± 1 % | ± 1,5 % | ± 2 % | — | — |
| Refractarios de semisílice | ± 1,5 % | ± 1,5 % | — | — | — |
| Refractarios de sílice | ± 1,5 % | ± 1,5 % | ± 1,5 % | ± 1 % | ± 1,5 % |
| Refractarios de magnesia cocidos | ± 1 % | ± 1,5 % | ± 1,5 % | — | — |
| Refractarios de cromita cocidos | ± 1 % | ± 1,5 % | — | — | — |
| Refractarios de magnesia-cromo cocidos | ± 1 % | ± 1,5 % | — | — | — |
| Refractarios de magnesia-cromo aglomerados químicamente | ± 1 % | — | — | — | — |
| Refractarios de cromo-magnesia cocidos | ± 1,5 % | ± 1,5 % | — | — | — |
| Refractarios de cromo-magnesia aglomerados químicamente | ± 1 % | — | — | — | — |
| Refractarios de dolomía | ± 1,5 % | ± 1,5 % | ± 1,5 % | — | — |
| Refractarios de dolomía alquitranada. Crudos | ± 1 % | — | — | — | — |
| Refractarios de forsterita | ± 1,5 % | — | — | — | — |
| Refractarios de carbono | ± 1 % | ± 1 % | — | — | — |
| Refractarios de carburo de silicio | ± 1 % | ± 1 % | ± 1 % | ± 1 % | — |

Observaciones.—Para cotas inferiores a 100 mm. se considerará un mínimo en valor absoluto de 1, 2 ó 3 mm., según que la tolerancia admitida sea, respectivamente, del 1 %, 2 % ó 3 %.

4. Comprobación de la flecha.

4.1. DEFINICIÓN.

Se entiende por flecha de una pieza o ladrillo refractario, el grado de alabeo de sus caras planas, expresado como la distancia máxima entre la superficie plana ideal y la real de un cara (figura 1).

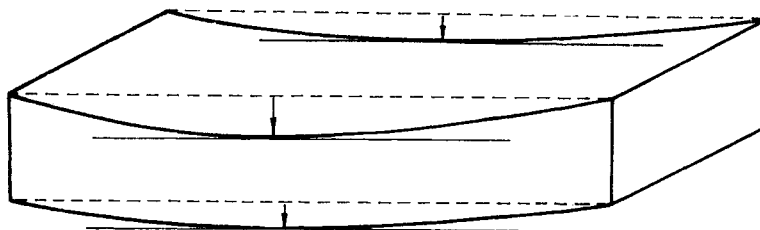


FIG. 1.

4.2. MODO DE HACER LAS MEDICIONES.

La flecha se comprobará con una cuña de acero duro de 75 mm. de longitud en la base, 15 mm. de altura y 15 mm. de ancho, dividida en milímetros y medios milímetros en la cara formada por las hipotenusas.

La medida se efectuará, en el caso de tratarse de una cara cóncava, colocando el canto de una regla de acero sobre una diagonal de cualquier cara del ladrillo o pieza refractaria, introduciendo la cuña, en el punto de máximo alabeo, perpendicularmente a la regla, y leyéndose la división que coincida con el canto de la regla (figura 2).

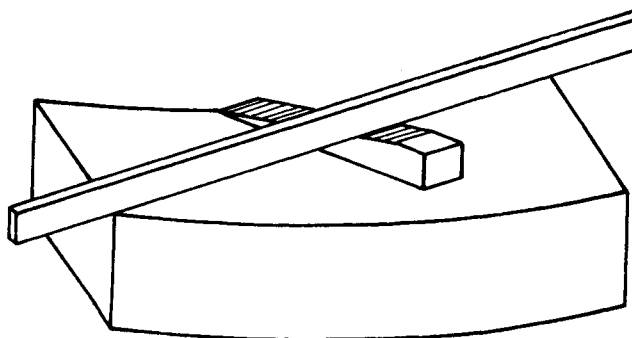


FIG. 2.

En el caso de tratarse de una cara convexa, la medida se hará con un compás.

4.3. TOLERANCIA EN LA FLECHA MÁXIMA.

Las tolerancias según las calidades de los diferentes productos, quedan fijadas en el cuadro adjunto (tabla II).

TABLA II

| CALIDADES | <i>a</i> | <i>b</i> | <i>c</i> | <i>d</i> | <i>e</i> |
|---|----------|----------|----------|----------|----------|
| Refractarios de muy alto contenido en alúmina | ± 0,75 % | ± 1,0 % | ± 1,0 % | — | — |
| Refractarios de alto contenido en alúmina | ± 0,75 % | ± 1,0 % | — | — | — |
| Refractarios aluminosos | ± 0,75 % | ± 1,0 % | ± 1,5 % | — | — |
| Refractarios sílicoaluminosos... .. | ± 0,75 % | ± 1,0 % | ± 1,5 % | — | — |
| Refractarios de semisílice | ± 1,0 % | ± 1,0 % | — | — | — |
| Refractarios de sílice | ± 1,0 % | ± 1,0 % | ± 1,0 % | ± 0,75 % | ± 1,0 % |
| Refractarios de magnesia cocidos. | ± 0,75 % | ± 1,0 % | ± 1,0 % | — | — |
| Refractarios de cromita cocidos ... | ± 0,75 % | ± 1,0 % | — | — | — |
| Refractarios de magnesia-cromo cocidos | ± 0,75 % | ± 1,0 % | — | — | — |
| Refractarios de magnesia-cromo aglomerados químicamente ... | ± 0,75 % | — | — | — | — |
| Refractarios de cromo-magnesia cocidos | ± 1,0 % | ± 1,0 % | — | — | — |
| Refractarios de cromo-magnesia aglomerados químicamente ... | ± 0,75 % | — | — | — | — |
| Refractarios de dolomía... .. | ± 1,0 % | ± 1,0 % | ± 1,0 % | — | — |
| Refractarios de dolomía alquitranados. Crudos | ± 0,75 % | — | — | — | — |
| Refractarios de forsterita... .. | ± 1,0 % | — | — | — | — |
| Refractarios de carbono | ± 0,75 % | ± 0,75 % | — | — | — |
| Refractarios de carburo de silicio. | ± 0,75 % | ± 0,75 % | ± 0,75 % | ± 0,75 % | — |

Observaciones.—Los tantos por ciento expresados, se refieren a la cuerda considerada en cada caso. El máximo en valor absoluto se concretará en cada caso particular, según la utilización de las piezas.

5. Criterios de aceptación y rechazo en la comprobación de formas y dimensiones.

Quedan establecidos en el siguiente cuadro:

| <i>Tamaño del lote a inspeccionar (piezas)</i> | <i>Tamaño de la muestra (piezas)</i> | <i>Número de aceptación</i> |
|--|--------------------------------------|-----------------------------|
| Menos de ... 25 | 3 | 0 |
| de 26 a 65 | 10 | 1 |
| de 66 a 110 | 15 | 2 |
| de 111 a 180 | 25 | 3 |
| de 181 a 300 | 35 | 5 |
| de 301 a 500 | 50 | 6 |
| de 501 a 800 | 75 | 9 |
| de 801 a 1.300 | 110 | 12 |
| de 1.301 a 3.200 | 150 | 17 |
| de 3.201 a 10.000 | 225 | 24 |

De acuerdo con el cuadro, si se recepciona un lote de, por ejemplo, 1.200 piezas, deben inspeccionarse 110, admitiéndose todo el lote si aparecen 12 o menos piezas fuera de tolerancias entre las 110 inspeccionadas; si por el contrario, aparecen 13 o más piezas fuera de tolerancias entre las 110 inspeccionadas, se rechazará el lote entero.

Se entiende por pieza fuera de tolerancia, la que tiene una dimensión cualquiera fuera de tolerancia.

MATERIALES REFRACTARIOS

DEFECTOS INTERNOS. CRITERIOS DE ACEPTACION Y RECHAZO*

1. Objeto.

Esta norma tiene por objeto establecer los defectos internos que pueden existir en un material refractario y los criterios de aceptación y rechazo, según estos defectos.

* Esta norma ha sido elaborada por la Comisión de Normas de la Sección de Refractarios de la S. E. C. y se ha sometido a aprobación como norma U. N. E. 61.006 al Instituto Nacional de Racionalización del Trabajo.

2. Defectos internos.

2.1. DEFINICIÓN.

Se entenderá por defectos internos, la presencia de *grietas* o *poros*, *estructuras laminares* o *helicoidales*, *zonas sin descarbonizar* (corazón negro) e *inclusiones* de materias extrañas.

2.2. EXAMEN DE LOS DEFECTOS INTERNOS.

El examen de los defectos internos se hará, precisamente, sobre las piezas cortadas con sierra, según se ha establecido en la norma *Desmuestra de materiales con forma*, apartado 5. *Toma de muestras para los ensayos de calidad*, pudiendo llegarse, a petición de una de las partes a efectuar taladros para la comprobación de la existencia de los mencionados defectos.

3. Criterios de aceptación y rechazo por defectos internos.

Los defectos internos que pueden presentar los materiales refractarios, no es posible precisarlos con cifras, por lo que se necesita un criterio razonable para su estimación.

3.1. CRITERIOS DE ACEPTACIÓN Y RECHAZO.

Quedan establecidos de la siguiente manera:

3.1.1. Lotes hasta 800 piezas.

Se tomarán las tres muestras indicadas en la norma *Desmuestra de materiales con forma*, apartado 5. *Toma de muestras para los ensayos de calidad* y se cortarán según el apartado 5.2. *División de la muestra*, de la misma norma. Si una de las muestras presenta defectos internos, se rechazará el lote.

3.1.2. Lotes desde 801 hasta 3.200 piezas.

Se tomarán las tres muestras, tal como se ha indicado en el apartado anterior 3.1.1. Si una de ellas presenta defectos internos, se examinarán las restantes tomadas para la comprobación de formas y dimensiones (norma, *Desmuestra de materiales con forma*, apartado 4. *Toma de muestras para la comprobación de formas y dimensiones*). Si otra pieza de éstas aparece con defectos, el lote se rechazará.

3.1.3. *Lotes desde 3.201 hasta 10.000 piezas.*

Se tomarán las siete muestras indicadas en la norma *Desmuestra de materiales con forma*, apartado 5. *Toma de muestras para los ensayos de calidad* y se cortarán según el apartado 5.2. *División de la muestra*, de la misma norma. Si aparece un defecto interno en una de ellas, se tomará y examinará el resto de las muestras separadas para la comprobación de formas y dimensiones (norma, *Desmuestra de materiales con forma*, apartado 4. *Toma de muestras para la comprobación de formas y dimensiones*). Si aparece otra muestra con un defecto interno, el lote será rechazado.

MATERIALES REFRACTARIOS

PRODUCTOS REFRACTARIOS AISLANTES CON FORMA. CLASIFICACION Y DIVISION*

1. **Objeto.**

Esta norma tiene por objeto definir y clasificar los materiales refractarios aislantes con forma, tomando como criterio el contenido en el compuesto principal de los productos.

2. **Definición.**

Se consideran productos refractarios aislantes con forma, aquéllos cuya refractariedad (vulgarmente punto de fusión), es igual o superior a 1.500° C y su porosidad total es igual o superior al 45 % en volumen.

3. **Clasificación.**

Su clasificación sigue el mismo esquema propuesto para los productos refractarios con forma, por lo tanto queda establecida según la norma *Materiales refractarios, definición y clasificación por su composición química*, apartado 4. *Clasificación*.

* Esta norma ha sido elaborada por la Comisión de Normas de la Sección de Refractarios de la S. E. C. y se ha sometido a aprobación como norma U. N. E. 61.007 al Instituto Nacional de Racionalización del Trabajo.

4. División.

La división de cada grupo de productos se basará en la *densidad aparente* y en la *temperatura límite de utilización*, entendiéndose por ésta, aquélla a la cual la contracción es menor del 2 % en las condiciones especificadas en el cuadro adjunto.

Dentro de cada grupo existirán dos clases, denominadas A y B, según los límites superiores de la densidad aparente.

Se dividen de la siguiente manera :

| Denominación del grupo | Temperatura a la cual el producto no debe tener más de 2 % de variación lineal de dimensiones en el ensayo convencional. (° C) | Límites superiores de densidad aparente. | |
|------------------------|--|--|---------|
| | | Clase A | Clase B |
| 110 | 1.100 | 0,65 | 1,30 |
| 125 | 1.250 | 0,75 | 1,30 |
| 140 | 1.400 | 0,85 | 1,30 |
| 150 | 1.500 | 0,95 | 1,40 |
| 160 | 1.600 | 1,10 | 1,50 |
| 170 | 1.700 | 1,30 | 1,70 |

MATERIALES REFRACTARIOS ENSAYOS DE MATERIALES REFRACTARIOS*

1. Objeto.

Esta norma tiene por objeto enumerar las determinaciones analíticas y experimentales a realizar, para la comprobación de la calidad exigida en las especificaciones correspondientes.

2. Generalidades.

Se seguirán las instrucciones señaladas en la norma correspondiente a cada ensayo. En los casos en que, por dificultades de los equipos de laboratorio, hu-

* Esta norma ha sido elaborada por la Comisión de Normas de la Sección de Refractarios de la S. E. C. y se ha sometido a aprobación como norma U. N. E. 61.008 al Instituto Nacional de Racionalización del Trabajo.

biera necesidad de introducir alguna variación, ésta o éstas serán de común acuerdo entre el fabricante y el receptor. Cuando se exija alguna característica cuyo método operatorio no esté previsto en las normas, se establecerán las condiciones experimentales por acuerdo bilateral.

Cuando los ensayos se realicen en común, puede exigirse, por alguna de las partes, la comprobación del utillaje del laboratorio a emplear.

La comprobación de calidad comprende todas o algunas de las determinaciones citadas a continuación.

3. Ensayos.

3.1. ENSAYOS QUÍMICOS.

- 3.1.1. *Análisis químico.*
- 3.1.2. *Humedad higroscópica.*
- 3.1.3. *Humedad total.*
- 3.1.4. *Resistencia al ataque químico.*
- 3.1.5. *Determinación de las sales solubles.*

3.2. ENSAYOS FÍSICOS.

- 3.2.1. *Análisis granulométrico.*
- 3.2.3. *Superficie específica.*
- 3.2.3. *Densidad real (peso específico verdadero).*
- 3.2.4. *Densidad aparente.*
- 3.2.5. *Densidad de empaquetamiento.*
- 3.2.6. *Porosidad total (% en volumen).*
- 3.2.7. *Porosidad abierta (% en volumen).*
- 3.2.8. *Capacidad de absorción de agua.*
- 3.2.9. *Permeabilidad a los gases.*

3.3. ENSAYOS MECÁNICOS.

- 3.3.1. *Resistencia a la compresión en frío.*
- 3.3.2. *Resistencia a la flexión en frío.*
- 3.3.3. *Resistencia a la tracción en frío.*
- 3.3.4. *Resistencia a la abrasión.*
- 3.3.5. *Ensayo de adherencia.*

3.4. ENSAYOS TÉRMICOS.

- 3.4.1. *Refractariedad bajo carga constante y temperatura creciente.*
- 3.4.2. *Ensayo de fluencia.*
- 3.4.3. *Refractariedad (cono pirométrico equivalente).*
- 3.4.4. *Resistencia a los cambios bruscos de temperatura.*
- 3.4.5. *Dilatación térmica lineal reversible.*
- 3.4.6. *Variación permanente de dimensiones.*
- 3.4.7. *Contracción de secado.*
- 3.4.8. *Conductividad térmica.*

MATERIALES REFRACTARIOS

CARACTERISTICAS GENERALES DE LOS REFRACTARIOS DE MUY ALTO CONTENIDO EN ALUMINA

REFRACTARIOS DE CORINDÓN*

1. **Objeto.**

Esta norma tiene por objeto clasificar y fijar las características de los productos refractarios de muy alto contenido en alúmina, fabricados a partir de corindón natural o artificial.

2. **Clasificación.**

Se han establecido tres calidades, denominadas *a*, *b* y *c*, en función del contenido en alúmina y de las características que, normalmente, de ello se derivan.

3. **Características.**

Las características quedan fijadas en el cuadro adjunto:

* Esta norma ha sido elaborada por la Comisión de Normas de la Sección de Refractarios de la S. E. C. y se ha sometido a aprobación como norma U. N. E. 61.009 al Instituto Nacional de Racionalización del Trabajo.

NORMAS DE REFRACTARIOS

| | CALIDAD | | |
|---|---------|-------|-------|
| | a | b | c |
| Contenido en Al ₂ O ₃ mínimo (%) | 95,0 | 85,0 | 70,0 |
| Contenido en Fe ₂ O ₃ máximo (%) | 1,0 | 2,0 | 2,5 |
| Contenido en CaO + MgO máximo (%) ... | 0,3 | 0,6 | 0,6 |
| Contenido en álcalis, máximo (%) | 0,5 | 1,0 | 1,0 |
| Densidad aparente, mínima... .. | 3,1 | 2,9 | 2,7 |
| Porosidad total, máxima (% en volumen)... | 20,0 | 22,0 | 22,0 |
| Resistencia a la compresión en frío, mínima (Kg/cm ²) | 450 | 400 | 400 |
| Variación permanente de dimensiones, máxima (1 h. a 1.500° C) (%) | ± 0,2 | ± 0,3 | ± 0,3 |
| Resistencia a los cambios bruscos de temperatura, n.º de ciclos mínimo (probeta, agua) | 30 | 25 | 25 |
| Refractariedad (cono pirométrico equivalente), mínima: | | | |
| Cono Seger | 38 | 36 | 35 |
| Temperatura (°C) | 1.855 | 1.805 | 1.780 |
| Refractariedad bajo carga constante y temperatura creciente, mínima (°C)... .. | 1.630 | 1.580 | 1.540 |

MATERIALES REFRACTARIOS

CARACTERISTICAS GENERALES DE LOS REFRACTARIOS DE MUY ALTO CONTENIDO EN ALUMINA

PRODUCTOS FABRICADOS A BASE DE UN HIDRÓXIDO DE ALUMINIO*

1. Objeto.

Esta norma tiene por objeto clasificar y fijar las características de los productos refractarios de muy alto contenido en alúmina, fabricados a base de un hidróxido de aluminio, tal como la gibsita, diasporo, bohemita o bauxita.

* Esta norma ha sido elaborada por la Comisión de Normas de la Sección de Refractarios de la S. E. C. y se ha sometido a aprobación como norma U. N. E. 61.010 al Instituto Nacional de Racionalización del Trabajo.

2. **Clasificación.**

Se han establecido tres calidades, denominadas *a*, *b* y *c*, en función del contenido en alúmina y de las características que, normalmente, de ello se derivan.

3. **Características.**

Las características quedan fijadas en el cuadro adjunto:

| | CALIDADES | | |
|---|----------------|----------------|----------------|
| | <i>a</i> | <i>b</i> | <i>c</i> |
| Contenido en Al ₂ O ₃ , mínimo (%) | 80,0 | 70,0 | 60,0 |
| Contenido en Fe ₂ O ₃ , máximo (%) | 2,0 | 2,0 | 2,0 |
| Contenido en CaO + MgO, máximo (%) ... | 0,5 | 0,5 | 0,5 |
| Contenido en álcalis, máximo (%)... .. | 1,0 | 1,0 | 1,0 |
| Densidad aparente, mínima | 2,65 | 2,45 | 2,35 |
| Porosidad total, máxima (% en volumen)... | 22,0 | 22,0 | 22,0 |
| Resistencia a la compresión en frío, mínima (Kg/cm ²)... .. | 400 | 400 | 400 |
| Variación permante de dimensiones, máxima (2 h. a 1.400° C) (%) | - 0,2 + 0,3 | - 0,2 + 0,3 | - 0,2 + 0,4 |
| Resistencia a los cambios bruscos de temperatura, n.º de ciclos mínimo (probeta, agua) | 30 | 30 | 30 |
| Refractariedad (cono pirométrico equivalente), mínima: | | | |
| Cono Seger | 36 | 36 | 36 |
| Temperatura (° C) | 1.805 | 1.805 | 1.805 |
| Refractariedad bajo carga constante y temperatura creciente, mínima (° C)... .. | 1.550 | 1.500 | 1.470 |

MATERIALES REFRACTARIOS**CARACTERISTICAS GENERALES DE LOS REFRACTARIOS
DE MUY ALTO CONTENIDO EN ALUMINA****PRODUCTOS DEL GRUPO DE LA SILIMANITA*****1. Objeto.**

Esta norma tiene por objeto clasificar y fijar las características de los productos refractarios de muy alto contenido en alúmina, fabricados a partir de silimanita, andalucita o cianita.

2. Clasificación.

Se ha establecido una sola calidad, basada principalmente en el contenido en alúmina y de las características que, normalmente, de ello se derivan.

3. Características.

Las características quedan fijadas en el cuadro adjunto:

| | |
|---|-----------|
| Contenido en Al_2O_3 , mínimo (%) | 58,0 |
| Contenido en Fe_2O_3 , máximo (%) | 1,5 |
| Contenido en $CaO + MgO$, máximo (%) | 0,5 |
| Contenido en álcalis, máximo (%) | 1,0 |
| Densidad aparente, mínima | 2,4 |
| Porosidad total, máxima (% en volumen) | 23,0 |
| Resistencia a la compresión en frío, mínima (Kg/cm^2) | 400 |
| Variación permanente de dimensiones, máxima (1 h. a $1.500^{\circ}C$) (%). ... | $\pm 0,3$ |
| Resistencia a los cambios bruscos de temperatura, n.º de ciclos mínimo (probeta, agua) | 30 |
| Refractariedad (cono pirométrico equivalente), mínima: | |
| Cono Seger | 36 |
| Temperatura ($^{\circ}C$) | 1.805 |
| Refractariedad bajo carga constante y temperatura creciente, mínima ($^{\circ}C$) | 1.560 |

* Esta norma ha sido elaborada por la Comisión de Normas de la Sección de Refractarios de la S. E. C. y se ha sometido a aprobación como norma U. N. E. 61.011 al Instituto Nacional de Racionalización del Trabajo.

MATERIALES REFRACTARIOS**CARACTERISTICAS GENERALES DE LOS REFRACTARIOS
DE MUY ALTO CONTENIDO EN ALUMINA****PRODUCTOS DE MULLITA SINTÉTICA*****1. Objeto.**

Esta norma tiene por objeto clasificar y fijar las características de los productos de muy alto contenido en alúmina, fabricados a partir de mullita sintética, obtenida bien por sinterización o bien por electrofusión.

2. Clasificación.

Se ha establecido una sola calidad, basada, principalmente, en el contenido en alúmina y en las características que, normalmente, de ello se derivan.

3. Características.

Las características quedan fijadas en el cuadro adjunto:

| | |
|---|-----------|
| Contenido en Al_2O_3 , mínimo (%) | 68,0 |
| Contenido en Fe_2O_3 , máximo (%) | 1,0 |
| Contenido en $CaO + MgO$, máximo (%) | 0,5 |
| Contenido en álcalis, máximo (%) | 0,8 |
| Densidad aparente, mínima | 2,4 |
| Porosidad total, máxima (% en volumen) | 23,0 |
| Resistencia a la compresión en frío, mínima (Kg/cm^2) | 500 |
| Variación permanente de dimensiones, máxima (1 h. a $1.500^{\circ}C$) (%) ... | $\pm 0,1$ |
| Resistencia a los cambios bruscos de temperatura, n.º de ciclos mínimo (probeta, agua) | 50 |
| Refractariedad (cono pirométrico equivalente), mínima: | |
| Cono Seger | 37 |
| Temperatura ($^{\circ}C$) | 1.830 |
| Refractariedad bajo carga constante y temperatura creciente, mínima ($^{\circ}C$) | 1.650 |

* Esta norma ha sido elaborada por la Comisión de Normas de la Sección de Refractarios de la S. E. C. y se ha sometido a aprobación como norma U. N. E. 61.012 al Instituto Nacional de Racionalización del Trabajo.

actividades cerámicas

Feria Monográfica de la Cerámica, Vidrio y Artículos de Regalo

VALENCIA, 1967

El pasado día 3 de abril se ha celebrado el acto de clausura de esta III Feria Monográfica, que ha superado notablemente a las dos anteriores en cuanto a concurrencia de expositores y a variedad y calidad de productos expuestos.

Durante el acto de clausura, el señor presidente del Sindicato Provincial de la Construcción, Vidrio y Cerámica, don Salvador Escandell Cortés, pronunció las siguientes palabras:

«Vaya por delante el agradecimiento del Comité Ejecutivo a todos los expositores que con su presencia han dado realce e importancia a esta III Feria Monográfica de Cerámica, Vidrio y Artículos de Regalo que ahora va a clausurarse. Un saludo especial deseo dirigir a aquellos expositores que han venido a nuestra Feria desde puntos tan distantes como son, dentro de la geografía española, La Coruña, Almería y Barcelona o como son, a nivel internacional, Estados Unidos, Finlandia, Angola o el Reino Unido.

El primer avance de resultados del Certamen es totalmente positivo, a pesar de las dificultades inherentes a las fechas de celebración de nuestra Feria. Son especialmente significados, según las declaraciones —anónimas— de todos los expositores, los resultados obtenidos en el sector artístico de la Feria y, especialmente, en el sector de vidrio tallado y decorado, en el que se

han presentado magníficos muestrarios en el marco de muy cuidados *stands*. En cuanto al sector de cerámica artística, han tenido especial éxito aquellos expositores que han cuidado de forma especial la preparación de nuevos muestrarios para su lanzamiento, precisamente durante nuestra Feria; igualmente ha sucedido con el nuevo sector de artículos para regalo, íntimamente conectado, en el aspecto comercial, con la cerámica y el vidrio artísticos.

Por lo que respecta a los sectores relacionados con la construcción —vidrio plano, azulejos, cerámica de construcción, mármol—, se han visto afectados por las indicadas dificultades de las fechas, de forma especial durante los dos o tres primeros días de Feria, habiéndose cubierto sus objetivos comerciales, de forma plena, durante la segunda parte de la Feria. Lo mismo podemos decir del sector de maquinaria para las industrias del vidrio y la cerámica y materias primas y auxiliares, en el que se han realizado importantes ventas de maquinaria, no sólo en la zona levantina, sino en toda España, a pesar de que el momento económico actual no es particularmente favorable para la realización de inversiones fuertes.

De todo lo expuesto, y de las informaciones obrantes en nuestro poder, se deduce que han tenido un particular éxito aquellos expositores que se han esmerado en la presentación en Feria de sus novedades, lo que me incita a pedir a todos nuestros expositores, en nombre del Comité Ejecutivo,

que procuren retrasar el lanzamiento de sus muestrarios para 1968 hasta el momento de celebrarse la IV FERIA.

En cuanto a las visitas controladas por nuestra oficina de recepción, de compradores extranjeros, el mayor número ha procedido de Francia, seguida de Dinamarca, Australia, Reino Unido, Noruega, Estados Unidos, Portugal, Suecia, Marruecos, Alemania. A estos países hay que añadir una larga lista que comienza en Canadá y termina en el propio Japón. Los artículos que han merecido especial atención de estos compradores extranjeros, han sido los de cerámica artística —tanto en la popular, como en la moderna—, y también el vidrio tallado y el decorado.

Por lo que respecta a las visitas de compradores nacionales, y de conformidad con la estadística elaborada sobre la base de los datos controlados por nuestra Oficina de Recepción, la mayor cantidad de visitas ha procedido, con mucho, del mercado barcelonés, seguido de Madrid, dejando aparte las visitas de los compradores locales. Podemos decir que han visitado la FERIA compradores de todas las provincias españolas, pero debe hacerse especial mención, de los procedentes de las siguientes provincias, por orden de importancia Murcia, Alicante, Baleares, Las Palmas, Pontevedra, León, Jaén, Sevilla, Córdoba, Logroño, Zaragoza, Cádiz, Oviedo, Lérida y Tarragona. La mayor parte de estos visitantes son propietarios de bazares, boutiques, establecimientos de decoración, tiendas de artículos para regalo, y asimismo han sido numerosos los arquitectos, ingenieros, aparejadores y constructores que han visitado el sector de nuestra FERIA relacionado con la construcción.

En síntesis, podemos asegurar que la III FERIA ha constituido un pleno éxito, que está definitivamente inserta en el

calendario de Ferias especializadas y que, de ahora en adelante, va a marchar por sí sola, merced al impulso adquirido, progresivamente, durante las tres ediciones que de la misma se han celebrado.

En último lugar, debo agradecer la colaboración prestada por todos y cada uno de los miembros del Comité Ejecutivo, a lo largo de un año de intensa labor, y de forma especial, a la FERIA Muestrario Internacional y al Sindicato Nacional de la Construcción, Vidrio y Cerámica, cuyas valiosas ayudas han constituido los soportes para lograr el éxito que ahora podemos celebrar».

Por último, don Ramón Gordillo, presidente de la FERIA Muestrario Internacional dirigió unas amables palabras de despedida a los participantes en esta FERIA y lamentó que no pudiese hallarse presente en este acto el señor presidente del Comité Ejecutivo, Excelentísimo señor don Tomás Tréner Azcárraga, Marqués del Turia.

XXXVII Congreso Internacional de Química Industrial

MADRID, 4-12 NOVIEMBRE 1967

Durante la celebración del XXXVI Congreso Internacional de Química Industrial, que tuvo lugar en Bruselas durante los días 10 a 21 de septiembre de 1966, se acordó que el XXXVII Congreso de la serie se celebre en Madrid en el otoño de 1967. Este acuerdo fue comunicado oficialmente durante el banquete de clausura del Congreso, presidido por S. A. R. el Príncipe Alberto de Lieja, en el discurso del presidente de la S. C. I. Mr. G. Fleury.

En el curso de las reuniones celebradas en Madrid recientemente, a las que asistieron los directivos de la Société de Chimie Industrielle y los or-

ganizadores españoles, se fijaron las fechas definitivas del Congreso.

Se han fijado las líneas generales del programa, que comprenderá, como es habitual en los Congresos de esta serie, varias conferencias plenarias a cargo de destacadas personalidades españolas y de diversos países. Se pronunciarán también varias conferencias de sección y se discutirán las comunicaciones presentadas en las sesiones de trabajo previstas, divididas en diecinueve secciones que serán las siguientes:

1. Organización de la investigación e investigación operativa.
2. Ingeniería Química.
3. Medida. Control. Automatización.
4. Química analítica.
5. Combustibles y derivados.
6. Petrolquímica.
7. Metalurgia (metales férreos y no férreos).
8. Ciencias y técnicas nucleares.
9. Industria química inorgánica.
10. Industrias derivadas de silicatos (*vidrio, cerámica, cementos, refractarios*).
11. Tensioactivos. Perfumería y cosmética. Aerosoles.
12. Plásticos. elastómeros.
13. Textiles y curtidos.
14. Celulosa y papel.
15. Industrias químicas orgánicas varias.
16. Productos farmacéuticos.
17. Agroquímica. Edafología.
18. Industrias de la alimentación. Enología.
19. Organización industrial y económica.

Se prevén diversos actos sociales y varios viajes de estudios a las más importantes zonas españolas.

Las oficinas del Comité de Organización y Ejecutivo estarán instaladas en la Avenida de José Antonio, 15, tercero C. Madrid-14, donde podrán solicitarse las tarjetas de inscripción provisional y toda clase de detalles complementarios.

Coloquio sobre corindón y mullita

VALENCIA, 1 ABRIL 1967

El pasado día 1 de abril se ha reunido en Valencia un grupo de técnicos españoles, por gentil invitación de El Corindón Español, S. A., para discutir un denso temario relacionado con la fabricación y uso de estos materiales.

El coloquio se ha dividido en tres partes:

- A. *Materias primas.*—Impurezas y características físicas y químicas del corindón blanco de 99,5 % de Al_2O_3 , del corindón marrón de 95 % de Al_2O_3 , de la mullita obtenida por cocción o sinterización, de la mullita electrofundida blanca y de la mullita electrofundida gris.
- B. *Fabricación de refractarios.*—Características físicas y químicas requeridas y medios para obtenerlas. Uso de aglomerantes cerámicos y químicos. Cocción de los refractarios.
- C. *Empleo de los refractarios de corindón y de mullita.*—Discusión de casos prácticos en los que se han obtenido resultados satisfactorios o no satisfactorios.

En esta reunión han participado: Ingeniero don Carlos Romeu y Pecci, *director gerente de El Corindón Español, S. A.*; don Ramón Martínez Mari, *químico jefe del Laboratorio de dicha empresa*; doctor don Salvador de Aza



Bióxido de Manganeso AIME

para la
coloración
de
ladrillos
y tejas

La Sociedad A.I.M.E. dispone de ocho tipos diferentes de Bióxido de Manganeso con un contenido de MnO₂ que varía del 78 al 94%, particularmente adecuados para la coloración de ladrillos, tejas y baldosas.

Con estos productos es posible obtener una vasta gama de tonalidades.

Los fabricantes de ladrillos y tejas que desean ampliar su producción con artículos modernos e interesantes les invitamos a dirigirse a nuestro representante, el cual se complacerá resolviendo eventuales dificultades de carácter técnico.

- negro
- marrón oscuro
- castaño claro
- gris claro
- gris
- gris oscuro

Póngase en contacto con nuestro agente exclusivo hoy mismo:



CAMPI Y JOVE, S. A.

Paseo General Mola, 19
Teléfono 257 90 00
BARCELONA-9

Pendás, colaborador científico del Instituto de Cerámica y Vidrio de Madrid; don Enrique de Miguel, jefe de Laboratorio de Refractarios Especiales, S. A.; doctor don Manuel Laspra Fernández, de Didier-Mersa, S. A.; don Enrique Poblet Barceló, ingeniero jefe de Navarro, S. A.; don Vicente Pastor Díez, ingeniero jefe de Laboratorio de la Sociedad General de Productos Cerámicos, S. A.; doctor don Vicente Gómez García, de Altos Hornos de Vizcaya, S. A.; don Luis Dalmau Castells, ingeniero director gerente de Industrias Cerámicas Aragonesas, Sociedad Anónima; don Andrés Guerrero Lucia, licenciado en Ciencias Químicas, director de fábrica de la misma empresa, y doctor don Antonio García Verduch, investigador científico del Instituto de Cerámica y Vidrio de Madrid, quien actuó como moderador del panel de discusión.

VIII Congreso Internacional sobre el Vidrio

LONDRES, 1-6 JULIO 1968

El VIII Congreso Internacional sobre el Vidrio se celebrará en el Imperial College de Londres entre los días 1 y 6 de julio de 1968.

Se ha invitado a distinguidos oradores para que presenten conferencias de revisión sobre diversos temas relacionados con el arte, la historia, la ciencia y la tecnología del vidrio. Además de estas conferencias plenarias, se invita a los miembros del Congreso a que presenten trabajos resumidos, en los que se describan los resultados de sus investigaciones.

Con motivo del Congreso, los participantes podrán visitar las exhibiciones preparadas en el Science Museum, en el Victoria y Albert Museum, en el British Museum y en el hogar del Imperial College.

Se está organizando un variado programa social y un interesante programa para señoras.

Se puede obtener más información dirigiéndose a:

The Society of Glass Technology,
20 Hallam Gate Road,
Sheffield 10,
Inglaterra.

Simposio sobre Análisis Químico en la industria

MADRID, 11-13 MAYO 1967

El próximo mes de mayo, los días 11, 12 y 13, tendrá lugar en Madrid un *Simposio sobre Análisis Químico en la industria*, y una exposición de material de laboratorio, organizada por la Asociación Nacional de Químicos, dentro de su programa de Reuniones Técnicas.

Se tratarán en veintidós ponencias los métodos y procedimientos de análisis de las industrias más fundamentales (petróleo, farmacéutica, agrícola, metalúrgica, textil, etc., etc.) y se promoverá entre los asistentes interesados, una discusión encaminada al estudio, rendimiento y perfección de los métodos actualmente utilizados.

Todos los interesados en este Simposio pueden dirigirse, en solicitud de detalles, a la Asociación Nacional de Químicos, Lagasca, 81, Madrid-3, indicando en el sobre: «Para Simposio de Análisis Químico».

Polonia participará en la II Feria Internacional de la Construcción y Obras Públicas

El doctor Josef Sliwowski, director de CEKOP (Empresa del Comercio Exterior) de Polonia, ha visitado el

Comisariado de la FICOP/67 para formalizar la inscripción de la representación oficial polaca en la II Feria Internacional de la Construcción y Obras Públicas que, como es sabido, se celebrará en Madrid en la segunda quincena de mayo del presente año.

El señor Sliwowski recorrió las instalaciones de la Feria, acompañado de altos funcionarios de la representación comercial de su país, y contrató un importante espacio en el pabellón destinado a los organismos oficiales, donde serán exhibidas muestras de la industria de aquella nación.

Participación de Venezuela en la FICOP/67

MADRID, 4 MARZO

El Ministerio de Obras Públicas de Venezuela ha designado al director del Banco Obrero, señor Martínez Olavarría, para organizar la participación oficial de aquel país en la II Feria Internacional de la Construcción y Obras Públicas, que tendrá lugar en mayo del presente año, en el recinto ferial sindical de la Casa de Campo de Madrid.

Dicha participación recogerá la evolución de la industria de la construcción venezolana desde la época española hasta las realizaciones actuales, con sus programas de viviendas, obras de riego, suministros de agua, siderurgia y demás actividades relacionadas con la construcción en general.

Dado el gran volumen y alto nivel alcanzados por esta industria en el citado país, su *stand* de exposición promete ser de enorme interés, tanto en su aspecto técnico como histórico.



MINISTERIO DE EDUCACION Y CIENCIA
DIRECCION GENERAL DE BELLAS ARTES
DISTRITO UNIVERSITARIO DE MADRID

ESCUELA-FABRICA DE CERAMICA DE MADRID

ESTUDIOS ARTISTICOS Y TECNICOS PARA LA FORMACION OFICIAL DEL CERAMISTA

LA ESCUELA OFRECE:

▶ **ENSEÑANZAS BASICAS DE:**

- ▶ Dibujo y pintura a la acuarela
- ▶ Modelado aplicado a la cerámica
- ▶ Vaciado y reproducción de piezas cerámicas

▶ **ENSEÑANZAS TECNICAS DE:**

- ▶ Técnica cerámica general
- ▶ Cerámica aplicada a la decoración arquitectónica
- ▶ Técnica cerámica segoviana
- ▶ Técnica cerámica talaverana
- ▶ Prácticas de laboratorio
- ▶ Estudios y prácticas sobre maquinaria cerámica y hornos
- ▶ Práctica alfarera

ESCUELA-FABRICA DE CERAMICA
C. MARQUES DE URQUIJO, 48
MADRID

MINISTERIO DE EDUCACION Y CIENCIA
DIRECCION GENERAL DE BELLAS ARTES
DISTRITO UNIVERSITARIO DE VALENCIA



ESCUELA PRACTICA DE CERAMICA MANISES

ESTUDIOS ARTISTICOS Y TECNICOS PARA LA FORMACION OFICIAL DEL CERAMISTA

LA ESCUELA OFRECE ENSEÑANZAS TEORICAS Y PRACTICAS PARA LA OBTENCION DE LOS TITULOS DE:

- ▶ **PERITO EN CERAMICA ARTISTICA**
▶ **PERITO EN TECNICA CERAMICA**



ESCUELA PRACTICA DE CERAMICA
PASEO DE GUILLERMO DE OSMA, 3

MANISES
VALENCIA

información BIBLIOGRAFICA

NUEVOS LIBROS

Propiedades mecánicas de cristales y policristales no metálicos. «Mechanical properties of non-metallic crystals and polycrystals». The British Ceramic Society, Proceedings 6. Solicitarlo a: British Ceramic Society, Shelton House, Stoke Road, Shelton, Stoke-on-Trent, Inglaterra. Precio: 4 libras, 4 chelines.

Esta obra contiene las siguientes contribuciones:

1. *Deformación residual en varillas y bolas de zafiro.* L. M. Davies.
2. *Preparación de cristales de zafiro de elevada resistencia mecánica.* F. P. Mallinder y B. A. Proctor.
3. *Influencia del templado sobre la resistencia mecánica de los cristales de corindón.* A. H. Heuer y J. P. Roberts.
4. *Efecto del tratamiento térmico sobre la resistencia a la tracción del Z § zafiro.* L. M. Davies.
5. *Propiedades mecánicas del nitruro de silicio sinterizado por reacción.* D. S. Thompson y P. L. Pratt.
6. *Influencia del campo eléctrico sobre las propiedades mecánicas de las capas superficiales de óxido.* J. S. Ll. Leach y P. Neufeld.
7. *Efecto selectivo de la adsorción sobre la resistencia mecánica de compactos de diversos óxidos y sales.* P. C. Bonsall, D. Dollimore y J. Dollimore.
8. *Propiedades mecánicas de algunos materiales cerámicos comerciales de alúmina.* D. B. Binns y P. Popper.
9. *Investigación sobre el módulo de ruptura de piezas de alúmina sinterizada.* B. R. Steele, F. Rigby y M. C. Hesketh.
10. *Observaciones sobre la resistencia mecánica y el módulo de Young del BeO en función de la densidad y del tamaño de grano.* J. S. O'Neill, N. A. Hill y D. T. Livey.
11. *Algunos problemas sobre las propiedades mecánicas de los materiales cerámicos.* N. F. Astbury.
12. *Resistencia mecánica de las piezas de cerámica blanca.* A. Dinsdale y W. T. Wilkinson.
13. *Las deformaciones de fractura de los refractarios técnicos.* J. F. Clements.
14. *Efecto de la formación de líquido sobre la fluencia a alta temperatura.* A. Hayhurst.
15. *Tenacidad de la cerámica y su trabajo de fractura.* F. J. P. Clarke, H. G. Tattersall y G. Tappin.
16. *El papel de las uniones intergranulares en la deformación plástica del fluoruro de calcio.* A. G. Evans, C. Roy y P. L. Pratt.
17. *Propiedades mecánicas del cloruro sódico policristalino.* R. J. Stokes.
18. *Procesos de deslizamientos múltiples en el aluminato de magnesio a elevadas temperaturas.* Hayne Palmour III.
19. *Fluencia a la tracción de la alúmina policristalina porosa.* G. M. Fryer y J. P. Roberts.
20. *La fluencia del ThO₂ y de las soluciones sólidas ThO₂-CaO.* C. S. Morgan y L. L. Hall.
21. *Configuraciones de dislocación en óxido de magnesio deformado.* T. R. Cass y J. Washburn.
22. *Influencia de los centros de color sobre la deformación plástica de*

los cristales de haluros. C. Dupuy y B. Schaeffer.

23. *Endurecimiento latente, endurecimiento por trabajado y deformación plástica de los monocristales de NaCl.* B. H. Kear, C. E. Silvestone y P. L. Pratt.
24. *Endurecimiento por trabajado y endurecimiento latente del NaCl.* R. W. Davidge.
25. *Endurecimiento por precipitación y fijación de las dislocaciones en el NaCl impurificado.* C. W. A. Newey, R. P. Harrison y P. L. Pratt.
26. *Efecto de la estequiometría sobre el esfuerzo límite del TiC y del TiO₂.* G. E. Hollox y R. E. Smallman.
27. *Tratamiento térmico y deformación de los monocristales de óxido de magnesio.* G. D. Miles, F. J. P. Clarke, B. Henderson y R. D. King.

Medida y control de la humedad en la ciencia y en la industria. «Humidity and Moisture Measurement and Control in Science and Industry.» Memorias del Primer Simposio internacional sobre Medida y Control de la Humedad en la Ciencia y en la Industria, Washington, D. C., 1963, Reinhold Publishing Co., 480 Park Avenue, New York, N. Y. Parte I. *Principios y métodos para la medida de la humedad en gases.* «Principles and Methodes of Measuring Humidity in Gases. Editado por R. E. Ruskin, 704 págs. Precio: 30 dólares. Parte II. *Aplicación.* «Application». Editado por E. J. Amdur, 634 págs. Precio: 27,50 dólares. Parte III. *Fundamentos y normas.* «Fundamentals and Standards.» Editado por A. Wexler y W. A. Wildhack, 437 páginas. Precio: 25 dólares. Parte IV. *Principios y métodos para medir la humedad en líquidos y en sólidos.* «Principles and Methods of Meas-

ring Moisture in Liquids and Solids». Editado por P. N. Winn, 333 págs. Precio: 20 dólares.

Temperatura. Su medida y control en la ciencia y en la industria. «Temperature, Its Measurement and Control in Science and Industry.» Memorias del IV Simposio sobre temperatura. Su medida y control en la ciencia y en la industria, Columbus, Ohio, 1961. Reinhold Publishing Co., 480 Park Avenue, New York, N. Y. Parte I. *Conceptos básicos, normas y métodos.* «Basic Concepts, Standards and Methods.» Editado por F. G. Brickwedde, 850 páginas. Precio: 27,50 dólares. Parte II. *Métodos aplicados e instrumentos.* «Applied Methods and Instruments.» Editado por A. I. Dahl, 1.100 págs. Precio: 29,50 dólares. Parte III. *Biología y medicina.* «Biology and Medicine.» Editado por J. D. Hardy, 695 páginas. Precio: 22,50 dólares.

Vocabulario técnico. «Vocabulaire technique.» F. Cusset, Ed. Berger-Levrault, 7.^a edición, 435 págs. Paris, 1965. Precio: 34 F.

Vocabulario francés-inglés de electricidad, mecánica, industrias extractivas y anejas, metalurgia y ciencias.

Investigación sobre el mecanismo de adherencia entre metales y cerámica. «Investigation of the bonding mechanism between metals and ceramics». Claës I. Helgensson, Transactions of Chalmers University of Technology, Gotemburgo, Suecia, Publicación núm. 311 (1966), 121 páginas. Precio: 30 coronas suecas.

Mil y una soluciones a sus problemas de taller. «Mille et une solutions a vos problèmes d'atelier». A. Abeck, Entreprise Moderne d'Édition, Paris, 1965, 351 págs.

RESUMENES* Y PATENTES**

MATERIAS PRIMAS

Posible empleo del granito en la industria cerámica.

G. CLAUDE, *Industr. Céram.* [586], 529-530 (f) (1966).

Coloquio sobre materias primas: Extracción, valorización y control.—I. Trabajos realizados por la Sociedad Francesa de Cerámica sobre ensayos de control en cantera.

C. BLIN, *Industr. Céram.* [586], 513-521 (f) (1966).

Coloquio sobre materias primas: Extracción, valorización y control.—II. Presentación de la instalación de ciclonado del Bureau de Recherches Geologiques et Minières y una breve exposición de las técnicas modernas para la purificación de arcillas y caolines.

J. GRASSAUD, R. COHEN-ALLORO y P. SOLETY, *Industr. Céram.* [586], 521-524 (f) (1966).

Minerales pesados en el caolín bruto de Zettlitz (Sedlec) en Bohemia.

J. KONTA y Z. BOROVEC, *Keram. Zeits.*, 18 (9), 627-637 (a) (1966).

En las fracciones granulométricas de 32-63, 63-125, 125-250, 250-500 y 500-1.000 mp se han identificado minerales pesados que se han determinado cuantitativamente, en la mayoría de los casos por métodos microscópicos y roentgenográficos. Llama la atención la existencia simultánea de anatasa y rutilo en proporciones variables bajo un seudomorfismo de cristales de biotita. Otros minerales pesados encontrados han sido: pirita, turmalina, circón, hematites, magnetita, fluorita, agregados de illita con una mezcla de caolinita conteniendo inclusiones de anatasa, rutilo y moscovita primaria. Los resultados obtenidos constituyen un complemento del trabajo publicado recientemente relativo al estudio petrográfico y geoquímico del caolín bruto de Zettlitz.

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

J. M.^a F. N.

El procedimiento IL/MA: Un método práctico para la estimación de las arcillas para alfarería.

P. S. KEELING, *Trans. Brit. Ceram. Soc.*, 65 (8), 463-477 (i) (1966).

El IL/MA es un método sencillo que puede emplearse en cualquier laboratorio cerámico. Permite estimar la naturaleza y la proporción del mineral de

* 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.

la arcilla. Estos dos factores controlan importantes propiedades cerámicas, tales como la granulometría, la plasticidad, la resistencia mecánica en crudo, la refractariedad y el color en cocido. Este método se ilustra con las arcillas de bola de South Devon que cubren un amplio margen de mineral de arcilla, y cuyas propiedades están muy bien estudiadas. Este método se aplica especialmente para hacer una estimación preliminar de las probables diferencias en un gran número de muestras.

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

A. G. V.

PROCESOS DE FABRICACION

Diseño de troqueles para prensado en caliente.

H. I. MOSS y W. P. STOLLAR, *Amer. Ceram. Soc. Bull.*, 45 [9], 792-793 (i) (1966).

Tercer coloquio sobre el prensado en seco. Introducción.

C. FICAI, *Industr. Céram.* [588], 716-717 (f) (1966).

Influencia sobre el vidriado del modo de prensar con prensas de fricción e hidráulicas.

A. VILLA, *Industr. Céram.* [589], 815-817 (f) (1966).

Problemas actuales y futuros del prensado de las baldosas de gres.

J. GALERAND, *Industr. Céram.* [589], 812-814 (f) (1966).

Una guía para el secado de las arcillas en las industrias de tierra cocida.

L. ALVISET, *Brit. Clayworker*, 75 [892], 311 (i) (1966).

Consideraciones sobre la técnica de las corrientes de aire en los secaderos de gran capacidad.

E. SIGWART, *Keram. Zeits.*, 18 (9), 643-645 (a) (1966).

Durante mucho tiempo se han considerado los problemas técnicos de secado sobre viejas bases de la experiencia industrial. Por esta razón, en muchas de las nuevas instalaciones se ha preferido volver a cometer los mismos errores antes que seguir caminos nuevos ante el temor de afrontar el riesgo que suponían los nuevos procedimientos. El presente trabajo pretende exponer en forma clara y sencilla la posibilidad de organizar una instalación y su mantenimiento con costos competitivos.

Los conocimientos físico-técnicos proceden de la construcción de diversas grandes instalaciones, en las que se consiguieron tiempos de secado y consumos caloríficos que los especialistas en la materia consideraban inasequibles.

(4 figs.)

J. M.^a F. N.

Efecto de las ondas explosivas sobre los polvos cerámicos.

OSWALD R. BERGMANN y JONATHAN BARRINGTON, *J. Amer. Ceram. Soc.*, 49 (9), 502-507 (i) (1966).

Se han estudiado los cambios producidos en las propiedades físicas de algunos materiales cerámicos después de ser sometidos a ondas explosivas. Se ha observado un importante ensanchamiento de los picos de los diagramas de difracción de rayos X de los polvos sometidos a explosión, relacionándose este ensanchamiento con las deformaciones reticulares producidas y con la reducción del tamaño de cristalito. El carbonato cálcico sometido a explosión se vuelve azul cuando se expone a los rayos X. Los polvos tratados por explosión dan mayores densidades en polvo vibrado, mayores densidades en crudo después de prensados, y además son extraordinariamente sensibles a la sinterización. El tratamiento explosivo constituye un método único para "trabajar en frío" la cerámica, y permite controlar después su microestructura a través de la recristalización primaria.

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

A. G. V.

Características de las masas atomizadas para el prensado en seco.

J. STORM, *Industr. Céram.* (588), 718-720 (f) (1966).

Se señalan las principales razones que han motivado el desarrollo del secado por atomización en la industria cerámica, y se describen las propiedades de las piezas prensadas a partir de masas atomizadas. Las partículas obtenidas por este método se caracterizan por su uniformidad y por la posibilidad de ajustar y controlar la distribución de tamaño de grano. También se puede controlar la humedad. Las principales ventajas que ofrece la atomización con relación a los productos fabricados es la obtención de piezas de superficies lisas y exentas de laminaciones. La gran fluidez de estos polvos permite un homogéneo llenado de los moldes que facilita la distribución uniforme de presiones en el mismo

(9 figs.)

A. G. V.

Prensado reactivo en caliente de arcillas y alúmina.

A. C. D. CHAKLADER y L. G. MCKENZIE, *J. Amer. Ceram. Soc.*, 49 (9), 477-483 (i) (1966).

Se ha determinado la variación de densidad y de la resistencia a la compresión, con la temperatura, presión y tiempo, de compactos de arcilla y de boehmita sometidos a prensado reactivo en caliente. La resistencia mecánica y la densidad de los compactos varían linealmente con el grado de deshidroxilación que ocurre durante el proceso. En las reacciones de descomposición, la reactividad y la movilidad pueden ser consecuencia de las uniones rotas que se producen durante la reacción. Se propone una ecuación que relaciona la resistencia mecánica o la densidad con la temperatura y la presión. Al aplicar esta ecuación a los datos obtenidos, se hallan unos valores de energía para la densificación y para la unión entre partículas, que es mucho menor que la energía de activación o la entalpía de la reacción en cuestión.

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

A. G. V.

HORNOS, COMBUSTIBLES Y PROCESOS TERMICOS

Empleo del gas natural en la industria del vidrio.

A. DE LERPHANION, *Verres et Réfract.*, 20 [3], 183-188 (f) (1966).

Planta de calcinación de arcilla flint en Israel.

PHILIP CROMBIE, *Brit. Clayworker*, 75 [892], 303-306 (i) (1966).

Efecto del oxígeno sobre la transferencia de calor de las llamas de hidrocarburos gaseosos.

A. IVERNEL, *Silicates Ind.*, 31 [9], 355-362 (f) (1966).

Aumento de la eficiencia de los hornos túnel muflados.

B. H. BATES, *Refract. J.*, 42 (6), 226-228 (i) (1966).

Se señala la importancia de que el material de construcción de la mufla tenga una elevada conductividad térmica, y además se indica que este muflado con material conductor no debe restringirse a la zona de cocción, sino extenderse a la zona de precalentamiento. Con ello se aumenta la eficiencia y se logra una mayor homogeneidad de temperatura en la carga de las vagonetas.

El empleo del carburo de silicio en la zona de precalentamiento está limitado por su zona crítica de oxidación que oscila entre 900° y 1.100° C. Se hace, pues, necesario aumentar la protección del SiC a la oxidación. No se consigue buena protección con un vidriado superficial de las piezas. Los mejores resultados se logran cuando la protección se extiende a toda la masa, como ocurre con el SiC de calidad M. Se discuten las formas más adecuadas que deben tener las piezas de muflado, en relación con la zona del horno en que se usan.

(5 figs.)

A. G. V.

Precalentamiento de los hornos para vidrio con aire caliente.

VAL P. SHELLENBARGER, *Glass Ind.*, 47 (10), 552-557 (i) (1966).

El precalentamiento de los hornos se hace con vistas a producir vidrio en el tiempo más corto posible y también con el fin de disminuir el riesgo de dañar los refractarios. Para realizar esta operación conviene tener presente los siguientes factores: a) Tamaño y diseño del horno; b) Tipo y configuración de los refractarios, así como su dilatación térmica y su resistencia al choque térmico; c) Conductividad térmica de los refractarios; d) Humedad inicial de los refractarios; e) Uniformidad de distribución de calor que se puede alcanzar durante el precalentamiento; f) Habilidad de los operarios e instrumentación existente para mantener la uniformidad de calentamiento.

En el presente trabajo se discuten esencialmente estos dos últimos factores, y se insiste sobre los modos prácticos de lograr la máxima homogeneidad de calentamiento.

(7 figs.)

A. G. V.

Atomización y cocción rápida en la industria cerámica.

R. BUCHKREMER, *Industr. Céram.* (588), 728-730 (f) (1966).

Después de revisar los últimos avances en la construcción de hornos cerámicos, se examinan los resultados obtenidos hasta ahora en la automatización de su funcionamiento. El primer paso en la automatización de la cocción es el retorno automático del equipo que soporta las piezas. Se presentan varios ejemplos de equipos de esta naturaleza. El segundo paso consiste en asegurar una línea continua de fabricación. Ello supone el empleo de la cocción rápida en una sola capa, lo cual requiere sistemas de transporte y material de enhornado que absorban un mínimo de calor.

(7 figs., 2 tablas)

A. G. V.

Empleo del gas natural en la industria de la porcelana.

M. DE JERPHANION, *Silicates Ind.*, 31 (7/8), 293-303 (f) (1966).

Se limita este estudio al caso de la porcelana dura, de tipo Limoges, cuya cocción presenta grandes dificultades debido por una parte a la temperatura.

y por otra a la necesidad de variar la atmósfera durante la cocción. Se señalan los problemas térmicos que afectan a esta industria y se demuestra cómo el gas natural puede solucionarlos. A continuación se revisan los diferentes tipos de hornos que han sido transformados para usar gas natural, y se indican los resultados obtenidos con dicha conversión.

Se describe un tipo de horno que ha sido estudiado y desarrollado para el uso de gases enriquecidos y que ahora se emplea en un gran sector de la industria de la porcelana.

(2 figs.)

A. G. V.

Empleo del oxígeno en la industria del cemento.

R. FRANKENBERGER, *Silicates Ind.*, 31 (6), 259-267 (f) (1966).

Los ensayos realizados sobre modelos de un horno rotatorio, en la U. R. S. S., y de un horno vertical, en Alemania, han permitido estudiar las condiciones termodinámicas del empleo del oxígeno. La adición de oxígeno al aire de combustión acrecienta las temperaturas de combustión, mejora la transmisión de calor entre la llama y la carga, disminuye la cantidad de gas residual y, por tanto, la pérdida en humos. Esta técnica conduce, pues, a un aumento de la producción. Esta teoría ha quedado confirmada mediante ensayos en gran escala realizados en los Estados Unidos, en hornos rotatorios por vía húmeda calentados con aceite y con gas. Se han alcanzado aumentos de producción de un 25 %. Se puede emplear oxígeno con ventaja en todos aquellos hornos de grandes pérdidas por gas, o por radiación a través de su envoltura.

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

A. G. V.

Empleo de los gases naturales "secos" para el calentamiento de los hornos de vidriería.

R. MEISTER, *Silicates Ind.*, 31 (6), 251-258 (a) (1966).

Los gases naturales disponibles en la República Federal Alemana, lo mismo que los de origen holandés y francés, pertenecen al grupo de los gases naturales "secos", que contienen solamente una pequeña proporción de hidrocarburos pesados. El factor de emisión de sus llamas depende de la proporción en peso de carbono a hidrógeno (C/H), y es menor que el de las llamas de aceite. Como han demostrado los estudios realizados en Ijmuiden, la radiación de las llamas gaseosas no luminosas puede aumentarse por adición de aceite mineral combustible. Las experiencias llevadas a cabo en hornos Martin han confirmado que esto es posible cuando se utilizan pulverizadores adecuados. En el caso de hornos de cuba para la fusión del vidrio, en los cuales se emplean numerosos quemadores individuales, estos pulverizadores son demasiado caros.

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

A. G. V.

PRODUCTOS DE ARCILLA

El ladrillo en la prefabricación.

ANÓNIMO, *Industr. Céram.* [588], 711 (f) (1966).

Fabricación de bloques para uso exterior, con áridos de arcillas expandidas.

ANÓNIMO, *Brit. Clayworker*, 75 [891], 264-266 (i) (1966).

Defectos de las baldosas de gres rojo relacionados con el prensado.

L. PADOA, *Industr. Céram.* (589), 817-820 (f) (1966).

Se enumeran los defectos más comunes hallados en el prensado de las baldosas de gres rojo y se discuten sus causas y remedios. Se dedica especial atención a los siguientes defectos: *a)* Piezas cóncavas o convexas; *b)* Contracción o expansión de la parte central de la baldosa; *c)* Formas en cuña; *d)* Fuera de escuadra. La aparición de estos defectos está estrechamente relacionada con los distintos procesos de fabricación y en particular con el método de llenado de los moldes. En el caso de piezas cóncavas o convexas hay que distinguir dos tipos de defectos, según que se trate de diferencias de presión entre las caras superior e inferior de la pieza, o de heterogeneidad en el llenado del molde. Se proponen algunos métodos prácticos de control.

(11 figs.)

A. G. V.

El diagrama de Bourry y la contracción por secado de las masas prensadas en seco.

C. H. ACKERMANN, R. GAUGLITZ, H. W. HENNICKE y H. E. SCHWIETE, *Industr. Céram.* (589), 809-811 (f) (1966).

Tomando como base composiciones para baldosas de pavimentos y de revestimiento, se ha determinado la contracción de los minerales de la arcilla más frecuentes (caolinitica, montmorillonita, ilita) en función del contenido en humedad, y se ha comprobado que, según la naturaleza y la proporción del mineral de la arcilla, se produce después del prensado una dilatación más o menos importante.

La medida de la contracción por secado ha demostrado que, contrariamente a las indicaciones que da el diagrama de Bourry, se produce también una contracción durante la última fase del secado, que depende de la humedad y de la naturaleza y proporción del mineral de la arcilla. La contracción por secado, la resistencia mecánica en crudo y la resistencia a la difusión influyen sobre la formación de grietas de secado.

(7 figs., 5 refs.)

A. G. V.

CERAMICA BLANCA

Método para la producción de barbotinas de colaje.

GEORGE J. PRIMAK, *Brit. Clayworker*, 75 (893), 331-332, 334 (i) (1966).

En este artículo se hace una amplia exposición de la Pat. U. S. 3.257.218, concedida a nombre de George J. Primak, St. Lambert, Quebec, Canadá. La barbotina está constituida por cuarzo, feldespato, arcillas de bola, caolines, agua y defloculantes, aunque también puede contener caliza. Los defloculantes son de preferencia carbonato sódico anhidro o hidratado y silicato sódico líquido de

razón $\frac{\text{Na}_2\text{O}}{\text{SiO}_2} = \frac{1}{3,1}$. Las proporciones de los defloculantes se hallan comprendidas entre los siguientes límites:

$$\frac{\text{Carbonato sódico hidratado}}{\text{Silicato sódico}} = \frac{1}{1} \text{ a } \frac{1}{3}$$

Se describe el orden de mezclado de los ingredientes y se enumera la secuencia de los procesos, presentándose un esquema de la instalación y el modo de operar. Por último se presenta un ejemplo típico y se describen las propiedades de los productos obtenidos.

(2 figs., 1 tabla)

A. G. V.

Propiedades reológicas de las barbotinas de colaje.

CH. A. JOUENNE, *Industr. Céram.* (589), 843-854 (f) (1966).

Después de señalar las cualidades de una barbotina que dependen de las propiedades reológicas, se estudian los siguientes aspectos: 1) Conceptos fundamentales de la reología. 2) Clasificación de los flúidos en newtonianos, binghamianos o plásticos, pseudo-plásticos, dilatantes, tixótropos, antitixótropos y reopéxicos, y relación de estos fenómenos con observaciones prácticas en barbotinas. 3) Medida de los parámetros reológicos. 4) Modificación de la viscosidad de las barbotinas, y 5) Mecanismos de la floculación y de la defloculación, y explicación del modo de actuar de los reactivos, de la temperatura, del pH, y de las materias orgánicas.

(23 figs.)

A. G. V.

VIDRIADOS Y DECORACION

Colores orgánicos. Su evaluación por una compañía de decoración de vidrio.

A. VELONIS, *Glass Ind.*, 47 [11], 602-604 (i) (1966).

El empleo de perlita en la obtención de fundentes para colores cerámicos.

L. I. CHEREPANINA, *Steklo i Keramika*, 22 [6], 12-13 (r) (1965).

Se estudia el efecto de la adición de perlita a los fundentes empleados en la composición de colores sobre vidriado. Se ha usado perlita de Aragatsk, cuya composición es (%): 74, SiO₂; 0,012, TiO₂; 13,56, Al₂O₃; 0,53, Fe₂O₃; 0,77, CaO; 0,16, MgO; 0,29, SO₃; 5, Na₂O; 2,75, K₂O; 2,94, pérdida por calcinación.

Se han hecho sustituciones en vidrios tipo y se ha visto que la adición de perlita en cantidad superior al 10 % elimina el agrietado. En algunos casos se ha observado que aumenta la resistencia a los ácidos, cuando se ha añadido un 30-40 % de perlita.

El vidrio estudiado que posee mejores propiedades tiene la siguiente fórmula Seger:

| | | | |
|-------|-------------------|---|--------------------------------------|
| 0,19 | Li ₂ O | | |
| 0,373 | Na ₂ O | | |
| 0,051 | K ₂ O | | |
| 0,007 | MgO | } | 0,208 Al ₂ O ₃ |
| 0,024 | CaO | | 0,005 Fe ₂ O ₃ |
| 0,082 | SrO | | 0,606 B ₂ O ₃ |
| 0,173 | ZnO | | 2,941 SiO ₂ |
| 0,037 | BaO | | |
| 0,063 | PbO | | |

Este vidrio está completamente fundido a 925° C. Se ha obtenido, en condiciones de fabricación, fundiendo a 1.150°-1.200° C, y se ha ensayado como fundente para colores sobre vidriado para porcelana.

Los colores obtenidos con este fundente no se sedimentan, poseen un buen

brillo, así como un gran poder cubriente y una elevada resistencia a los ácidos. La ventaja de este fundente es que tiene carácter universal, ya que en él se desarrolla bien una amplia gama de colores.

El empleo de la perlita como constituyente fundamental para la fabricación de fundentes para colores de cerámica y vidrio, tiene la ventaja de elevar la resistencia a los ácidos, de eliminar el agrietado y de permitir el desarrollo de una gran variedad de colores.

(1 tabla.)

A. G. V.

Peculiaridades en la formación de colores de circonio-vanadio.

B. S. CHEREPANOV, *Steklo i Keramika*, 22 [6], 8-12 (r) (1965).

Se estudia la formación de colores estables cuando se calientan mezclas de ZrO_2 monoclinico y V_2O_5 a $1.250^\circ C$ o temperaturas superiores, presentándose fotografías obtenidas con microscopio electrónico de una mezcla de 95 % de ZrO_2 y 5 % de V_2O_5 calentada a 700° , 1.000° , 1.150° , 1.200° , y $1.250^\circ C$. Se observa que en la mezcla calentada a $700^\circ C$ existen algunos cristales con bordes redondeados, debido probablemente a la fusión del pentóxido de vanadio. A $1.000^\circ C$ se observan bordes más redondeados. A $1.150^\circ C$ no se manifiestan cambios importantes en la forma de los cristales y, lo mismo que antes, los granos aparecen redondeados. En la mezcla calentada a $1.200^\circ C$ existen, junto a estos granos redondeados originales, nuevos grupos de agregados cristalinos. La mezcla está constituida esencialmente por nuevas partículas cristalinas de circonia finamente dispersas. Calentando a $1.250^\circ C$ se obtienen cristales de ZrO_2 , de mayor tamaño, con grietas en su interior y en la superficie.

Conviene recordar que entre 1.150° y $1.200^\circ C$ la circonia monoclinica se transforma en tetragonal. Esta transformación va acompañada de una gran variación de volumen, ya que el peso específico de la forma monoclinica es de $5,68 g/cm^3$ mientras que el de la tetragonal es de $6,10 g/cm^3$. La formación del pigmento de circonio-vanadio parece estar asociada a esta destrucción y formación de cristales que tiene lugar durante la inversión.

El análisis térmico diferencial de dos mezclas de ZrO_2 y V_2O_5 (una de 95 %-5 % y otra de 80 %-20 %) ha puesto de manifiesto un pico endotérmico a 660° - $670^\circ C$ correspondiente a la fusión del óxido de vanadio; una ligera desviación de la línea cero, a unos $700^\circ C$, que parece corresponder a la formación de pirovanadato de circonio, y un efecto endotérmico a 710° - $790^\circ C$ que corresponde a la fusión incongruente del vanadato.

Se presentan datos roentgenográficos ilustrativos de la inversión del óxido de circonio, obtenidos con un difractómetro provisto de dispositivo de calentamiento.

Estas investigaciones han puesto de manifiesto que en la formación del color amarillo de circonio-vanadio juega un papel importante la inversión del óxido de circonio y el crecimiento de los nuevos cristales formados. El pentóxido de vanadio fundido, y el pirovanadato que se forma y después funde incongruentemente, no solamente contribuyen a fundir los granos primarios de ZrO_2 , sino que permiten la formación de finísimos cristales de ZrO_2 que se separan del pirovanadato de circonio descompuesto.

(8 figs., 10 refs.)

A. G. V.

Vidriados craquelé a base de perlita.

I. G. KHIZANISHVILI, G. G. GAPRINDASHVILI y A. I. SHUSHANISHVILI, *Steklo i Keramika*, 22 (6), 13-14 (r) (1965).

Se describe un método para obtener vidriados craquelé desarrollado por el Instituto Tbilis, basado en el empleo de perlita tanto en la pasta como en el vidriado. La composición de la pasta ha sido la siguiente: 28 % de arcilla de Novoshveitar; 20 % de caolín; 17 % de caolín calcinado; 22 % de perlita y

13 % de casco. Las piezas obtenidas por colaje en moldes de escayola, se secan y se bizcochan a 1.000° C. La frita del vidriado tiene la siguiente composición: 68 % de perlita; 20 % de bórax; 6 % de óxido de cinc y 6 % de caliza. Esta composición se fritó a 1.300° C y se muele hasta pasar por un tamiz de 10.000 mallas-cm². Después se añade un 2 % de arcilla bentonítica. La densidad de la suspensión del vidriado debe ser 1,38.

Las piezas, bañadas por inmersión, se cuecen a 950° C y cuando en el enfriamiento han llegado a los 150°-200° C se sacan del horno y se sumergen en agua para que en su superficie se desarrolle una red de finas grietas. Después se introducen en una solución colorante, formada por varias sales, para que dicha solución penetre en las grietas. Las piezas teñidas y limpias se cuecen de nuevo para soldar las grietas, a una temperatura que depende de las propiedades del colorante y de la temperatura a la cual comienza a fundir el vidrio.

(1 fig.)

A. G. V.

Contribución al conocimiento de los vidriados de color marrón para porcelanas dieléctricas.

TH. HAASE y J. ULBRICHT, *Keram. Zeits.*, 18 (9), 637-643 (a) (1966).

Se describe el comportamiento de los colorantes marrones en los vidriados para porcelana de alta temperatura. En mezclas binarias de los óxidos presentes en uno de estos colorantes se ha estudiado la formación de espinelas y el comportamiento de las mezclas de óxidos y espinelas en el vidriado, habiéndose comprobado que en el vidriado marrón se forma una espinela secundaria durante la cocción de la porcelana. El equilibrio entre los constituyentes no disueltos, la parte disuelta y la espinela secundaria formada, determina el aspecto del vidriado después de la cocción. Particular atención merece la llamada "metalización" que, mediante rayos X y microscopio electrónico, ha podido identificarse como una espinela de óxido de hierro, óxido de cromo y óxido de manganeso.

(17 figs., 12 refs.)

J. M.^a F. N.

Vidriados de circón.—I. Mecanismo de la opacificación del vidriado.

KENNETH SHAW, *Brit. Clayworker*, 75 (891), 269-270, 283 (i) (1966).

La opacificación es debida a la presencia en el vidriado o en el vidrio de fases sólidas, líquidas o gaseosas que poseen un índice de refracción mayor o menor que el del vidrio matriz.

El autor estudia la influencia del tamaño de grano del opacificante sobre la intensidad de la opacificación, y a continuación discute el mecanismo de opacificación por compuestos de fluor, por óxido de antimonio, por óxido de cinc, por óxido de cerio, por dióxido de titanio, por óxido de estaño y por los compuestos de circonio.

En la opacificación con dióxido de titanio se hace referencia a la cristalización de $\text{CaO} \cdot \text{TiO}_2 \cdot \text{SiO}_2$ y $\text{CaO} \cdot \text{TiO}_2$. Se señala asimismo la posibilidad de obtener opacificación en sistemas que producen vidrios inmiscibles.

(1 tabla)

A. G. V.

Vidriados de circón.—Parte II. Márgenes de composición.

KENNETH SHAW, *Brit. Clayworker*, 75 (892), 306-309 (i) (1966).

Se presentan en forma tabular las composiciones moleculares y las formulaciones de algunos vidriados típicos de circonio para cerámica sanitaria y azulejos. Se indican composiciones para cocción a 935°-1.060° C que dan lugar a superficies brillantes o mates.

Se indica el efecto de los componentes sobre la acción opacificante del circón. Muchos de los fracasos que ocurren con el empleo del circón son debidos a que se sustituye el óxido de estaño por compuestos de circonio en vidriados que han sido especialmente formulados para el óxido de estaño, sin hacer las necesarias modificaciones.

Se discuten los principios fundamentales de la opacificación y se ilustran con ejemplos.

(9 tablas)

A. G. V.

Vidriados de circón.—Parte III. Cómo el circón opacifica los vidriados cerámicos y los esmaltes.

KENNETH SHAW, *Brit. Clayworker*, 75 (893), 337-339 (i) (1966).

Después de señalar los factores que influyen sobre la medida del color blanco de los vidriados opacificados, se describen experimentos en los cuales el circón se incorpora en la frita o se incorpora aisladamente. En el primer caso se obtiene una blancura del 67 % y en el segundo, del 57 %. En los vidriados en los cuales el circón se incorpora aisladamente, los granos de opacificante aparecen distribuidos de manera menos uniforme, y se observan grandes áreas de vidrio sin opacificante. Otra importante diferencia entre ambos vidriados es que cuando el circón se añade separadamente, en el vidriado resultante aparecen, junto a cristales de neoformación, numerosos granos de circón residual. Cuando se añade el circón a la frita, no se observan granos residuales. Se estudian los mecanismos de la opacificación y se presentan datos experimentales sobre composiciones y propiedades.

(1 tabla, 2 figs.)

A. G. V.

REFRACTARIOS Y GRES

Análisis textural del ladrillo refractario básico.

PETER JESCHKE, *J. Amer. Ceram. Soc.*, 49 (7), 360-363 (i) (1966).

Se describe el método dinámico aire-agua de Zagar para el análisis textural. El método permite determinar la porosidad permeable de los refractarios, así como el tamaño y la distribución de tamaños de los poros abiertos. A partir de estas medidas se obtienen algunos factores que caracterizan la textura del material. Se presentan datos experimentales obtenidos en el estudio de diversos refractarios.

Se investiga el comportamiento de los ladrillos básicos aglomerados químicamente sometidos a diferentes tratamientos térmicos y se compara con la textura de otros productos básicos cocidos.

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

A. G. V.

Análisis de la deformación de un refractario silicoaluminoso.

C. O. HULSE y JOSEPH A. PASK, *J. Amer. Ceram. Soc.*, 49 (6), 312-318 (i) (1966).

Se ha aplicado la teoría de la velocidad de los procesos al estudio de la fluencia de un refractario silicoaluminoso sometido a diferentes tratamientos térmicos.

Se ha medido una energía de activación de unas 170 kcal/mol para el proceso de flujo de ladrillos sometidos a tratamiento térmico. Este valor se corresponde con el hallado con probetas de mullita. Los valores variables y más altos obtenidos en diferentes condiciones de ensayo indican que durante los ensayos de fluencia se han producido también cambios de fases. Se discute la influencia de la cantidad y textura de los componentes sobre la fluencia y la resistencia mecánica de las piezas. Las relaciones obtenidas permiten predecir el compor-

tamiento a la fluencia a temperatura constante o variable, y también calcular la distribución de esfuerzos a través de una pared que contiene un gradiente de temperatura, después de haber sufrido una determinada deformación en un tiempo dado.

(10 figs., 1 tabla, 16 refs.)

A. G. V.

Características de los materiales refractarios aislantes.

J. F. CLEMENTS, *Trans. Brit. Ceram. Soc.*, 65 (8), 479-496 (i) (1966).

Las densidades aparentes y las conductividades térmicas de los ladrillos refractarios aislantes comerciales, fabricados por adición de materias combustibles, presentan un intervalo restringido de valores, que depende de la temperatura utilizada en servicio. Los valores inferiores a este margen no pueden alcanzarse, por lo general, mediante procesos de fabricación económicamente utilizables. El límite de la densidad lo fija la excesiva contracción que se produce al usar cantidades excesivas de material combustible. El origen de esta contracción puede estar relacionado con el imperfecto recubrimiento de los granos de combustible por el componente cerámico. La contracción y la densidad aparente varían con la naturaleza del material combustible y con su tamaño de grano. La conductividad térmica depende en gran medida de la conductividad de la fase sólida, y por ello puede en parte controlarse mediante una adecuada elección de la composición cerámica.

(11 figs., 2 tablas, 1 ref.)

A. G. V.

Importancia de la investigación para un mejor uso de los refractarios en los hornos para vidrio.

T. S. BUSBY, *Glasteknisk Tidskrift*, 21 (4), 87-93 (s) (1966).

Se revisa la investigación sobre refractarios realizada por la industria del vidrio, y se discuten problemas de porosidad, corrosión en la línea de vidrio, refractarios conteniendo circonia, corrosión por cenizas, materiales básicos para recuperadores, formación de burbujas en la zona de contacto entre el fundido vítreo y los refractarios, y corrosión ascendente de los refractarios.

(14 figs., 17 refs.)

A. G. V.

Investigaciones actuales sobre refractarios y sus aplicaciones.

J. WHITE, *Refract. J.*, 42 (10), 414-435 (i) (1966).

Se señala la importancia de reducir la porosidad abierta de los refractarios, discutiéndose el colaje en fusión, el empleo de grano fundido, el prensado en caliente y la compactación por vibración de alta frecuencia.

Se puede mejorar la calidad de los refractarios utilizando materias primas más puras, pero esta elevación de la pureza se ve limitada por factores económicos. Por esta razón se dirige la investigación a reducir los efectos perjudiciales de los constituyentes fusibles. Esto se puede conseguir por: a) Control de la composición para evitar la formación de eutécticos de baja temperatura, y b) Control de la distribución de los constituyentes fusibles en la microestructura de los refractarios para disminuir sus efectos nocivos.

A continuación se estudia la influencia de la composición sobre la formación de fundidos en los refractarios básicos, y la distribución espacial de las fases en los mismos, analizándose los factores que influyen sobre la distribución de fases y la microestructura.

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

A. G. V.

Recientes avances en refractarios para acererías.

H. PARNHAM, *Refract. J.*, 42 (9), 366-383 (i) (1966).

Se describen algunos cambios y avances que se han producido en los refractarios para los distintos usos siderúrgicos, señalándose en especial los referentes al proceso de oxígeno y a los hornos eléctricos. Se describen las propiedades típicas de algunos modernos refractarios y su comportamiento en servicio.
(21 figs., 8 tablas, 3 refs.)

A. G. V.

Algunas observaciones sobre refractarios nuevos y usados en hornos de oxígeno para acero.

P. C. ROBINSON, *Refract. J.*, 42 (6), 218-222, 239 (i) (1966).

Se describen los principales factores que intervienen en la agresión del refractario en servicio en los distintos tipos de hornos. Después se señalan algunas características generales de los refractarios usados que pueden ayudar a comprender la forma de ataque que han experimentado.

Se establecen relaciones entre la textura, naturaleza y distribución de fases de los refractarios básicos y los mecanismos de corrosión en servicio.

Puesto que la matriz de estos refractarios es muy vulnerable al ataque por escorias se debe tender a reducir la porosidad y a aumentar la sinterización de los granos de magnesia. Conviene determinar también cuál es la mejor distribución del carbón para aumentar la resistencia a las escorias. Por último, hay que lograr estructuras que tengan buena resistencia a las escorias y, al mismo tiempo, buena resistencia al choque térmico.

(8 figs., 5 refs.)

A. G. V.

Empleo de los bloques refractarios básicos en los hornos de fusión de vidrio.

W. GLASER y P. BOGGUM, *Verres et Réfract.*, 20 (4), 233-238 (f) (1966).

El empleo de bloques de magnesia en las cámaras de los recuperadores asegura una mayor duración, un aumento de la capacidad de acumulación de calor y una buena resistencia al ataque alcalino. Junto a estas ventajas evidentes existe un cierto peligro de hidratación y de reacción en contacto de otros bloques refractarios, pero estos fenómenos no poseen más que una importancia secundaria.

Se dan ejemplos de utilización de los bloques básicos en los arcos y paredes de los recuperadores, en conductos de humos y en la superestructura del horno.

(6 figs., 1 ref.)

A. G. V.

Comportamiento de los materiales refractarios en contacto con las llamas del gas natural.

P. MAJOREL, *Verres et Réfract.*, 20 (4), 239-242 (f) (1966).

Dada la variedad de factores que influyen sobre el comportamiento de la obra del horno resulta difícil apreciar cuál es la influencia del combustible sobre los refractarios. Se citan algunos hornos de quemadores laterales que han funcionado con aceite, y después con gas natural, y se puede decir que los refractarios de la superestructura se comportan al menos tan bien, o mejor, con gas natural que con aceite. Los refractarios de las cámaras construidas como se hace actualmente, que son el punto débil de la instalación cuando se calienta con aceite, pueden sufrir aún más cuando se emplea el gas.

(1 ref.)

A. G. V.

Refractarios básicos para los hornos de vidrio.

FRANK H. WALTHER y GEORGE E. BRINKERHOFF, *Glass Ind.*, 47 (9), 494-500 (i) (1966).

Se discuten las ventajas e inconvenientes de los refractarios básicos en comparación con los de otros tipos en las distintas partes de los hornos de vidrio, indicándose las condiciones de trabajo y los requerimientos de los refractarios en cada caso.

Se indican varios métodos de ensayos de refractarios. Uno de ellos se refiere a la resistencia a las atmósferas alternativamente oxidantes y reductoras. Este ensayo se verifica a $2.200^{\circ} \pm 10^{\circ}$ F, recibiendo las piezas un cierto número de ciclos (ordinariamente de 200 a 800) de atmósfera oxidante (aire) y reductora (12 % CO-88 % N₂), de 30 minutos de duración. Se presentan los resultados de este ensayo en refractarios de forsterita estabilizada, de magnesita-cromo y de cromo-magnesita. Se exponen también los resultados de ensayo al ataque por los materiales de arrastre, de alto contenido en álcalis.

(16 figs.)

A. G. V.

Fenómenos de desgaste en los refractarios básicos de las bóvedas de los modernos hornos Martín.

K. PAPST, *Silicates Ind.*, 31 (7/8), 305-310 (a) (1966).

Aparte de las temperaturas más elevadas de las llamas de combustibles líquidos o de gases ricos, la atmósfera del laboratorio es mucho menos pura y contiene mucho óxido de hierro. El empleo de oxígeno aumenta la temperatura de las llamas y enriquece aún más los humos en Fe₂O₃. Se indica que mediante el empleo de ladrillos refractarios especiales, capaces de resistir a estas sollicitaciones, se pueden obtener resultados satisfactorios, con programas térmicos rápidos, usando gases ricos y oxígeno.

(9 figs.)

A. G. V.

Recientes avances en la tecnología del grafito para la ingeniería y para la fabricación de refractarios.

ANÓNIMO, *Refract. J.*, 42 [6], 234-236 (i) (1966).

Producción de cazetas y forniture para hornos.

ANÓNIMO, *Brit. Clayworker*, 75 [893], 335-336 (i) (1966).

Estudios simulados sobre desgaste ascendente.

T. S. BUSBY y J. BARKER, *J. Amer. Ceram. Soc.*, 49 [8], 441-446 (i) (1966).

Uno de los más notables fenómenos de corrosión en los bloques de los hornos para vidrio es el llamado "upward drilling", o desgaste ascendente, el cual se manifiesta en las juntas o grietas horizontales y en cualquier superficie refractaria sumergida en el vidrio fundido, que mire hacia abajo. Este fenómeno ha sido asociado a menudo con la presencia de burbujas gaseosas. El presente trabajo, realizado con modelos de metanol-agua y otros sistemas, ha demostrado que el desgaste ascendente se produce alrededor de las burbujas gaseosas. Se sugiere un mecanismo, que también se puede aplicar al ataque en la línea de contacto con la superficie libre del vidrio.

(9 figs., 21 refs.)

A. G. V.

Estudio de la protección de toberas en grafito, para aparatos espaciales, por un material ultrarrefractario.

J. COTTERET, *Annales des Mines* (10-11), 149-152 (f) (1966).

La solución experimentada ha consistido en depositar carburo de circonio, en capa delgada, en el interior de una tobera de grafito; el principio ha consistido en hacer reaccionar directamente el grafito de la tobera sobre un gas (halogenuro de circonio) o sobre un polvo de carburo de silicio preparado previamente y depositado sobre el grafito.

Las reacciones se operan a más de 3.000° C, y este estudio ha necesitado la construcción de un horno especial estando a los gases.

Se describe primero el horno, compuesto esencialmente por un resistor de grafito, atravesado por 4.500 amp (35 Kw) y en cuyo eje está dispuesto un arco eléctrico aportando un complemento de potencia de 10 Kw.

Se da después el método de revestimiento del carburo por un depósito en fase vapor a partir del fluoruro de circonio preparado *in situ*, espesor de 0,1 a 0,3 mm., con una adherencia perfecta.

Se describe al final los ensayos de revestimiento por una capa espesa, la adherencia siendo a la vez el resultado de la reacción y de un fritado a presión, habiendo alcanzado los espesores en este caso, de 1 a 2 mm.

(2 figs.)

E. P. B.

Un material refractario resistente al choque térmico. El carburo de tántalo impregnado.

A. HIVERT, *Annales des Mines* (10-11), 153-159 (f) (1966).

El carburo de tántalo es un material ultrarrefractario (punto de fusión: 3.880° C), pero su resistencia al choque térmico es similar a la de la alúmina fritada. Para paliar este defecto, la solución estudiada aquí consiste en elaborar por fritado pastas de porosidad estable y después impregnarlas por un metal.

El fritado natural del carburo de tántalo se estudia por retratometría. Se ha observado la influencia de las adiciones menores. El cobre es el inhibidor particularmente cómodo que permite obtener fácilmente una porosidad abierta y estable de 20 a 40 %.

La impregnación de estas pastas por la plata o el cobre se ha realizado por dos métodos. Se demuestra que después de esta operación no ha sufrido daños el esqueleto refractario. Queda indemne igualmente en el curso de la utilización. Estos nuevos cermets presentan una notable resistencia al choque térmico. Su oxidabilidad es netamente menor que la del carburo de tántalo denso. Las pastas porosas presentan una resistencia mecánica notable hasta 3.200° C. Domina, en toda la gama de temperaturas, la del grafito policristalino de idéntica porosidad.

(10 figs., 3 tablas)

E. P. B.

Viscosidad y fusibilidad de las escorias magnesianas con pequeños contenidos de sílice.

P. KOZAKEVITCH y R. N. MISRA, *Revue Metallurgie*, 63 (6), 471-476 (f) (1966).

La viscosidad de las escorias CaO-MgO-Al₂O₃-SiO₂ pertenecientes al plano para 30 % de SiO₂ en peso, se ha medido entre 2.100° C y las temperaturas de liquidus respectivas de las escorias arriba citadas. La viscosidad no pasa nunca de 4 poises para las escorias líquidas homogéneas. Es la heterogeinización de estas escorias básicas, como consecuencia de la formación de una materia sólida en suspensión, lo que las vuelve "espesas". Un remplazamiento parcial de CaO por MgO (mol a mol) no tiene más que un efecto mínimo (favorable) sobre la viscosidad. La pendiente de la superficie de cristalización

de MgO siendo lenta, las escorias que contienen MgO en suspensión pueden quedar suficientemente fluidas, el espesamiento perjudicial no interviniendo más que a partir de la cristalización simultánea de dos cuerpos en el fondo de los valles eutécticos. La solubilidad de MgO en las escorias de la primera fase OLP no pasa de 5 % a 1.650-1.700° C. El precipitado de MgO es susceptible de agravar el efecto perjudicial del espumado de estas escorias.

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

E. P. B.

Gunitado refractario de convertidores básicos con oxígeno.

D. E. SAYLOR y G. P. SCHNEIDER, *J. Metals*, 18 (8), 982-985 (i) (1966).

El propósito de este artículo es discutir las aplicaciones neumáticas de mezcla refractaria a los dos convertidores básicos con oxígeno, de 250 toneladas, en la Ford Motor CO., y el progreso que se ha hecho para aumentar el número de colada por campaña. Se ha puesto énfasis especial en el programa patentado de gunitado que fue desarrollado por un suministrador de refractario para el uso en el taller de convertidores de la Ford. El tema trata sobre los cambios que se hicieron en los materiales del revestimiento de trabajo, configuración del revestimiento, el programa de gunitado y los resultados alcanzados.

En la primera campaña hubo una duración de 127 coladas, con una producción de unas 30.000 t. de acero. Por comparación, la mejor campaña dio 915 coladas y una producción de más de 227.000 t.

(7 figs.)

E. P. B.

Desarrollos en el uso del ladrillo de aglomeración directa.

W. S. DEBENHAM, *J. Metals*, 18 (8), 969-971 (i) (1966).

Se hace un estudio del empleo de los ladrillos de aglomeración directa en diversas partes de hornos Martin-Siemens, y una comparación con ladrillos aglomerados químicamente, respecto a duraciones medias de bóvedas.

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

E. P. B.

Preparación y comportamiento en servicio de masas de cierre de piqueras de horno alto.

GERALD ROUTSCHKA, *Stahl u. Eisen*, 86 (18), 1.141-1.144 (a) (1966).

El autor estudia brevemente la composición y las propiedades de las masas utilizadas corrientemente, indicando las materias primas empleadas en estas masas. Se estudian especialmente las masas que contienen brea y alquitrán. Después se dan algunas indicaciones sobre la preparación y trabajo de estas masas. Se hacen algunas observaciones sobre el comportamiento en servicio, de los diferentes tipos de mezclas, y se termina mencionando algunos métodos que sirven para el ensayo de las masas de taponado de piqueras.

(5 figs., 28 refs.)

E. P. B.

Determinación de la plasticidad de masas de cierre de piqueras de horno alto, aglomeradas con alquitrán.

P. ARTELT y H. BÜSCHENFELD, *Stahl u. Eisen*, 86 (18), 1.144-1.146 (a) (1966).

Se describe un aparato para la medida de la plasticidad de las masas de piqueras aglomeradas con alquitrán, dando los resultados obtenidos y expre-

sando gráficamente las relaciones entre la plasticidad y el contenido en alquitrán y en agua de la masa.

(4 figs., 2 tablas, 1 ref.)

E. P. B.

Materiales cerámicos resistentes al calor.

W. HRYNISZAK, *Steel Times*, 193 (5.124), 438-440 (i) (1966).

Debido a los grandes progresos hechos en la tecnología de plantas térmicas, plantas para ingeniería de procesos, plantas químicas, etc., se muestra un gran interés en el empleo de materiales cerámicos para remplazar a los metales en la región de temperaturas altas y muy altas. Ciertos materiales cerámicos ofrecen varias ventajas importantes sobre el acero aleado, tales como menor densidad, superior calor específico, menor conductividad, tanto como menor coeficiente de distorsión térmica. A temperaturas elevadas, su resistencia puede ser más elevada que la del acero. Además, pueden tener la ventaja de la resistencia al choque térmico; no son atacados por los agentes químicos y pueden ser mucho menos costosos que cualquier material metálico aguantando temperaturas hasta en exceso de 1.000° C.

(4 figs., 2 tablas)

E. P. B.

Influencia de la granulometría y de la humedad de las masas sobre las características de las baldosas de gres.

G. BARZAC y P. LACHENY, *Industr. Céram.* (588), 721-723 (f) (1966).

Se estudian dos pastas industriales de color crema, de granulometrías sensiblemente diferentes, elegidas teniendo en cuenta su comportamiento a las variaciones de la presión de moldeo. Se han determinado las características de color, contracción y absorción de agua de las baldosas hechas con estas dos pastas, y se han relacionado estas propiedades con los contenidos en humedad y con la granulometría de las mismas. La granulometría y la humedad no parecen modificar sensiblemente las características estables de las baldosas, pero actúan amplificando las variaciones de las características inestables.

(7 figs.)

A. G. V.

PATENTES

Refractarios de alúmina.

BERHL E. WISHON y DONALD F. STOCK (Harbison-Walker Refractories Co.), Pat. U. S. 3.241.989, 22 marzo 1966.

Electroprotección de los refractarios.

PIERRE LE CLERC (Compagnie de Saint-Gobain), Pat. U. S. 3.242.060, 22 marzo 1966.

Método para proteger contra la corrosión un elemento refractario a base de circonia que se halla en contacto con silicato fundido. El método consiste en sumergir un electrodo que es resistente al ataque por el silicato fundido; en conectar un conductor al elemento refractario; y en aplicar una corriente continua entre el electrodo y el conductor para crear un potencial en el elemento refractario que es negativo con respecto al electrodo y al baño.

Ladrillo refractario resistente al choque térmico.

FEDIA R. CHARVAT (Union Carbide Corp.), Pat. U. S. 3.237.359, 1 marzo 1966.

Un ladrillo constituido por una masa aglomerada de partículas refractarias y una partición no metálica, que se elimina por el calor, prensada dentro de

la masa, que se extiende desde lo que ha de ser cara caliente hasta menos de 1 pulgada de la cara opuesta.

Refractario de sílice.

DONALD F. KING (Harbison-Walker Refractories Co.), Pat. U. S. 3.236.665, 22 febrero 1966.

Ladrillos refractarios para revestimientos de hornos de vidriería, que están fabricados con rocas de sílice y 1-5 % de óxidos de Ca, Mg, Sr, Mn, Zn, Ni, Co y/o Fe, e impregnados con una suspensión coloidal de sílice de alta pureza que contiene 15-50 % SiO_2 y más del 1 % de estabilizador.

Piezas refractarias.

DWIGHT S. WHITTEMORE y DAVID C. HANSON (Harbison-Walker Refractories Co.), Pat. U. S. 3.232.773, 1 febrero 1966.

Piezas de circonia estabilizada hechas en una prensa de impacto y cocidas a temperaturas superiores a 2.900° F, y cuya densidad es de unas 250 libras/pie³.

Productos refractarios y métodos para fabricarlos.

RAYMOND F. HILTON, WILLIAM J. STEEN y BRAIN C. H. STEELE, (Morgan Refractories, Ltd), Pat. U. S. 3.232.772, 1 febrero 1966.

Un producto cocido hecho con barbotina espumada de partículas minerales refractarias, en cuya estructura existe un 55-90 % (vol.) de poros esféricos de más de 500 μ .

PRODUCTOS ESPECIALES

Ferroeléctricos de tamaños de partícula ultrafinos. — I. Síntesis de polvos de titanato de tamaños de partícula ultrafinos.

KLARA KISS, JULES MAGDER, MARK S. VUKASOVICH y ROBERT J. LOCKHART, *J. Amer. Ceram. Soc.*, 49 (6), 291-295 (i) (1966).

Se han empleado dos métodos para sintetizar polvos de titanato ferroeléctrico de alta pureza, con distribuciones de tamaños estrechas y controladas, y en los cuales el diámetro medio de las partículas es inferior a 1.000 Å. El primer método consiste en verificar una pirolisis isotérmica de oxalato de titanilo y bario (550° C) o de oxalatos mixtos de titanilo, calcio y bario (825° C). Los tamaños medios de las partículas dependen en gran medida de la temperatura de la pirolisis. El segundo método consiste en hidrolizar ésteres de titanio en hidróxido de bario. Mediante el uso de disolventes de polaridad controlada, se ha obtenido BaTiO_3 estequiométrico, de alta pureza, con tamaños medios de partículas tan pequeños como 100 Å. Se discuten los factores que influyen sobre la estequiometría y el tamaño de partícula a la luz de los mecanismos de reacción que se proponen.

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

A. G. V.

Ferroeléctricos de tamaño de partícula ultrafinos. — II. Estudios sobre la inhibición del crecimiento de grano.

THEODORE M. HARKULICH, JULES MAGDER, MARK S. VUKASOVICH y ROBERT J. LOCKHART. *J. Amer. Ceram. Soc.*, 49 (6), 295-299 (i) (1966).

La inhibición del crecimiento de grano por recubrimiento de la superficie de las finas partículas de titanato de bario con óxido de tántalo, ha sido tan eficaz que para densificar el material ha sido necesario emplear pequeñas cantidades de una sustancia estimulante de la sinterización. Se ha establecido una correlación —que es independiente del tamaño inicial de las partículas— entre la concentración de inhibidor y el tamaño final de los granos de las piezas cocidas. Se han obtenido piezas de titanato de bario de un tamaño de grano predeterminado, no mayor de 2.000 Å, incluso sometiénolas a largos tiempos de cocción. En las piezas de tamaño de grano más pequeño, el punto de Curie está desplazado por debajo del intervalo de temperatura medido, y las pérdidas de histéresis se reducen marcadamente. La constante dieléctrica varía desde unos 3.000 a temperatura ambiente hasta 800 a 180° C. (5 figs., 3 tablas, 6 refs.) A. G. V.

Ferroeléctricos de tamaños de partícula ultrafinos. — III. Capas delgadas de titanato de bario para condensadores.

ROBERT J. LOCKHART y JULES MAGDER. *J. Amer. Ceram. Soc.*, 49 (6), 299-302 (i) (1966).

La gran variación de constante dieléctrica que experimenta el titanato de bario cerca de los 120° C, ha sido suavizada mediante el uso de partículas de tamaño muy fino, y con adiciones de óxido de tántalo. Finas películas, no soportadas, de este material muestran las mismas propiedades eléctricas que las piezas gruesas. Los condensadores hechos con estas películas, usando electrodos de platino, muestran una máxima variación de capacidad en el intervalo 25°-180° C. Esta variación significa un 19-27 % del valor que corresponde a la temperatura ambiente. (4 figs., 4 refs.) A. G. V.

Resistencia al choque térmico de la circonia con 15 mol % de titanio.

ALAN ARIAS. *J. Amer. Ceram. Soc.*, 49 (6), 334-338 (i) (1966).

Se ha determinado la resistencia al choque térmico de piezas de circonia con 15 mol % de titanio obtenidas bien por prensado en frío y sinterización en vacío o por prensado en caliente y en vacío. También se ha determinado la resistencia al choque térmico de probetas de circonia estabilizada con óxido de calcio. Cuando el enfriamiento se hace partiendo de temperaturas inferiores a la de transformación, la resistencia al choque térmico de las probetas con titanio es mucho mejor que la de las de circonia estabilizada. Cuando se parte de temperaturas superiores a la de transformación la circonia estabilizada se comporta algo mejor.

Se han determinado la variación con la temperatura de las siguientes propiedades: capacidad calorífica, dilatación térmica, módulo de ruptura, módulo de elasticidad y conductividad térmica. (8 figs., 17 refs.) A. G. V.

Mecanismo por el cual las adiciones de metal mejoran la resistencia al choque térmico de la circonia.

ALAN ARIAS. *J. Amer. Ceram. Soc.*, 49 (6), 339-341 (i) (1966).

La buena resistencia al choque térmico que posee la circonia con 15 mol % de titanio, cuando se enfría desde temperaturas inferiores a la de

transformación, puede atribuirse a la presencia de metal en las uniones intergranulares. La discrepancia existente entre las resistencias al choque térmico calculadas y experimentales de las mismas composiciones, para enfriamientos que atraviesan la zona de transformación, es debida al comportamiento plástico de estos materiales a través de la zona de transformación. Se ha observado el mismo tipo de plasticidad a través de la zona de transformación, en composiciones de circonia-circonio. Se ha observado asimismo que existen otros metales, distintos del titanio, que también mejoran la resistencia al choque térmico de la circonia.

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

A. G. V.

Reforzamiento químico de la cerámica policristalina.

H. P. KIRCHNER y R. M. GRUVER. *J. Amer Ceram. Soc.*, 49 (6), 330-333 (i) (1966).

Se ha establecido la posibilidad de aumentar la resistencia mecánica de las piezas cerámicas policristalinas mediante capas superficiales de soluciones sólidas de baja expansión. Se ha evitado la rotura por cizalla de las capas superficiales mediante el establecimiento de variaciones graduales en la composición y en el coeficiente de dilatación, lo cual, a su vez, produce una variación gradual en los esfuerzos y hace disminuir el máximo esfuerzo de cizalla. La cerámica de óxido de titanio se ha reforzado con capas superficiales de TiO_2-SnO_2 , y la cerámica de alúmina, con capas superficiales de $Al_2O_3-Cr_2O_3$.

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

A. G. V.

Oxido de aluminio reforzado por dispersión.

C. O. MCHUGH, T. J. WHALEN y M. HUMENIK, JR., *J. Amer. Ceram. Soc.*, 49 (9), 486-491 (i) (1966).

Se han dispersado en el óxido de aluminio finas partículas de molibdeno para que actúen como inclusiones para inhibir el crecimiento de grano y la recristalización secundaria durante la sinterización. Se han empleado técnicas convencionales de metalurgia en polvo para fabricar compactos de óxido de aluminio conteniendo hasta 16 % en volumen de molibdeno. Se comparan los tres métodos utilizados para dispersar el molibdeno en la alúmina, con las microestructuras obtenidas. Las probetas sinterizadas en vacío tienen densidades que se acercan al 98 % de la teórica, y su tamaño de grano es inferior a las 2 micras, no observándose recristalización secundaria. Estas microestructuras producen resistencias a la flexión cuyo valor medio excede de 80 Kpsi, con valores máximos superiores a los 100 Kpsi.

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

A. G. V.

Composiciones químicas de los materiales vitrocerámicos. Parte I.

MEGUMI TASHIRO, *Glass Ind.*, 47 (7), 366-373 (i) (1966).

Se exponen las razones teóricas de la devitrificación y se señala la función de diversos óxidos que intervienen en la composición de los vidrios. Después de estudiar la acción de los catalizadores de la nucleación, se clasifican las composiciones vitrocerámicas conocidas en cuatro grupos de composición, indicando en cada caso sus propiedades más características y sus

posibles aplicaciones. Se presentan en forma tabular las propiedades de algunos materiales vitrocerámicos cuyas composiciones corresponden a los sistemas: $\text{Li}_2\text{O-ZnO-Al}_2\text{O}_3\text{-SiO}_2$ y $\text{Li}_2\text{O-MgO-Al}_2\text{O}_3\text{-SiO}_2$. Por último, se hace un detenido estudio de los sistemas $\text{Li}_2\text{O-Al}_2\text{O}_3\text{-SiO}_2$ y $\text{BaO-TiO}_2\text{-Al}_2\text{O}_3\text{-SiO}_2$.
(12 figs., 6 tablas, 19 refs.) A. G. V.

Composiciones químicas de los materiales vitrocerámicos. Parte II.

MEGUMI TASHIRO, *Glass Ind.*, 47 (8), 428-435 (i) (1966).

Se estudian las relaciones existentes entre las propiedades mecánicas y la microestructura de los materiales vitrocerámicos. En general, los factores que influyen sobre la resistencia mecánica son: 1) Resistencia mecánica intrínseca de las fases cristalinas y del vidrio, presentes en el material; 2) Fuerzas de adhesión entre los granos; 3) Proporciones de las fases; 4) Diferencias en dilatación térmica.

A continuación se estudia el efecto que sobre las pérdidas dieléctricas tienen los siguientes factores: 1) Naturaleza de las fases cristalinas; 2) Composición de la matriz vítrea; 3) Poros; 4) Tamaño de los cristales. Por último se describe el efecto que sobre la durabilidad química tiene la adición de catalizadores de la nucleación y de terceros componentes sobre vidrios de dos componentes.

(13 figs., 6 tablas, 72 refs.)

A. G. V.

Contribución al estudio de los cermets a base de SiC. — I. Estudio del sistema $\text{M}_0\text{-SiC}$.

J. M. GUIOT, *Silicates Ind.*, 31 (9), 363-367 (f) (1966).

Por difracción de rayos X se ha demostrado la existencia de un compuesto ternario estable en el sistema $\text{M}_0\text{-Si-C}$. La síntesis de este compuesto ternario se ha verificado partiendo de una mezcla inicial cuya composición es: $4\text{M}_0\text{-3Si-1.7C}$. Se presenta el diagrama de difracción de rayos X de este compuesto, pero su fórmula química aún no es conocida. Se ha establecido el diagrama de composición del sistema $\text{M}_0\text{-Si-C}$ para una sección isoterma correspondiente a 1.400°C .

(3 figs., 3 tablas, 9 refs.)

A. G. V.

Microtextura y composición de los productos de reacción en el sistema caolín-cal-agua.

W. C. ORMSBY y L. H. BOLZ, *J. Amer. Ceram. Soc.*, 49 [7], 364-366 (i) (1966).

Efectos del substrato sobre las películas de sulfuro de cadmio depositadas químicamente por un método de pulverización.

R. R. CHAMBERLIN, *Amer. Ceram. Soc. Bull.*, 45 [8], 698-701 (i) (1966).

Deposición de películas de óxidos por descarga de microonda a bajas temperaturas.

D. R. SECRIST y J. D. MACKENZIE, *Amer. Ceram. Soc. Bull.*, 45 [9], 784-788 (i) (1966).

Porcelana de forsterita como aislador de alta frecuencia: IV. Relación entre la microestructura y la dilatación térmica de la porcelana de forsterita.

MASATOSHI SUGIURA, SHIRO SANO, E. ISHII y M. HIRAI, *Yogyo Kyokai Shi*, 70 (796), 100-10 (1962).

Los coeficientes de dilatación de la forsterita sintética fueron $10,47 \times 10^{-6}$ para el eje *a*, $12,50 \times 10^{-6}$ para el eje *b*, y $11,05 \times 10^{-6}$ para el eje *c*. La forsterita, hecha a partir de talco, magnesita de agua de mar y CO_2 Ba mostró un descenso en los coeficientes de dilatación aproximadamente de 1×10^{-6} . Las muestras conteniendo exceso de MgO mostraron una ligera variación en el coeficiente de dilatación con la temperatura de calcinación. La porcelana de forsterita para uso en tubos de vacío deberá contener un exceso de MgO, reduciendo en todo lo posible la fase vítrea.

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

J. E. M.

PATENTES

Bujía con aislante separado del centro del electrodo.

M. A. BRETSH (Champion Spark Plug Co.), Pat. U. S. 3.256.457, 14 junio 1966.

Resistor eléctrico y método para producirlo.

RANDALL C. RAGAN (Electra Mfg. Co.), Pat. U. S. 3.252.831, 24 mayo 1966.

Un método para producir un resistor que supone la deposición de una mezcla de vidrio finamente dividido y la descomposición térmica de compuestos orgánicos de Ag, Au y Pt en forma de un fino recubrimiento sobre un sustrato eléctricamente aislante, seguido de una completa fusión del vidrio sin incrementar la resistencia eléctrica del sistema metal-vidrio.

J. E. M.

Cuerpos ferromagnéticos con alta resistencia al choque térmico y proceso para obtenerlos.

Siemens-Schuckertwerke Akt. Ges., Pat. Franc. 1.302.680, 23 julio 1966.

Se trata de un producto con bajo coeficiente de dilatación consistente en una fase de eucryptita y una fase de ferrito.

J. E. M.

Hidrófono.

G. N. HOWATT (Gulton Industries Inc.), Pat. U. S. 3.255.431, 7 junio 1966.

Un hidrófono para detectar ondas sonoras en un medio a base de emplear un elemento cerámico piezoeléctrico.

J. E. M.

Material magnético de alta permeabilidad.

A. PIERROT (Lignes Telegraphiques et Telephoniques), Pat. Fr. 1.301.883, 16 julio 1962.

Se consigue un incremento en la permeabilidad de los materiales de tipo ferrito a base de añadir pequeñas cantidades de óxidos tetra/pentavalentes de silicio, circonio, tántalo, niobio, etc.

Conexión eléctrica.

SHAUN M. COX y R. FERRY (Morgan Refractories, Ltd.), Pat. U. S. 3.250.849, 10 mayo 1966.

Un material para establecer contacto eléctrico entre dos conductores y adaptado para funcionar a altas temperaturas, consiste en: 1) 40 % U_2O_3 , 40 % BaO y 20 % Cu; 2) 60 % U_2O_3 y 40 % polvo de cobre ó 3) 70 % U_2O_3 y 30 % Cu_2O .

J. E. M.

Método para preparar un ferrito ferroso de manganeso-cinc.

C. L. M. VAN GILS, T. G. W. STIFUTJES y J. G. W. VAN DER WATERBEEMD, Pat. U. S. 3.252.913, 24 mayo 1966.

Material piezo-resistente.

W. G. PFANN (Bell Telephone Laboratories Inc.), Pat. U. S. 3.252.321, 24 mayo 1966.

Se comprime un cuerpo semiconductor de germanio del tipo *n* y un 13-19 % de silicio. El cuerpo resultante muestra una piezo-resistividad isotrópica.

J. E. M.

Carburo de silicio como transistor unipolar.

L. F. WALLACE (Westinghouse Electric Corp.), Pat. U. S. 3.254.280, 31 mayo 1966.

Proceso para fabricar anillos magnéticos de ferrito.

Matsushita Electric Industrial Co. Inc., Pat. Fr. 1.300.401, 25 junio 1962.

Los ferritos conteniendo más del 50 % (molar) de Fe_2O_3 se tratan térmicamente para producir un exceso de hierro en solución sólida en la estructura de la espinela.

J. E. M.

Unión cerámica-metal.

ARCHIE G. BUYERS y A. J. MOHR, JR. (Hughes Aircraft Co.), Pat. U. S. 3.254.403, 7 junio 1966.

El método consiste en comprimir una base metálica de tántalo en contacto con un compuesto cerámico conteniendo circonia, encerrar los cuerpos obtenidos en una atmósfera inerte y calentarlos por encima de 2.200° K para unirlos.

J. E. M.

Generador termoeléctrico.

G. N. HOWATT y D. S. SCHWARTZ (Gulton Industries, Inc.), Pat. U. S. 3.234.413, 8 febrero 1966.

Se describe un sistema para producir energía eléctrica a partir de una fuente calorífica la cual incluye cuerpos cerámicos ferroeléctricos hechos de titanato-circonato de plomo.

Haluros metálicos para lámparas eléctricas de descarga.

G. H. REILING (General Electric Co.) Pat. U. S. 3.234.421, 8 febrero 1966.

Método para fabricar circuitos semiconductores.

D. A. KALLANDER (Motorola, Inc.), Pat. U. S. 3.237.272, 1 marzo 1966.

El diodo tiene una película de vidrio de silicato de plomo alrededor de sus ejes cubriendo las soldaduras.

Método para fabricar resistores eléctricos.

W. F. EBLING, C. Y. D. HNANG y T. M. INMEDIATA (International Resistance Co.), Pat. U. S. 3.237.286, 1 marzo 1966.

Un material conductor eléctrico prensado con un material cerámico aislante se calcina y ataca con un material que sólo ataca al material cerámico.
J. E. M.

Ferritos ferrosos de Ni-Mn.

HO. BIM IM y D. G. WICKHAM (Ampex Corp.), Pat. U. S. 3.236.777, 22 febrero 1966.

Fabricación de núcleos de ferrito.

COFELEC, Compañía de Ferritas Electrónicas. Pat. franc. 1.298.403, 4 junio 1962.

Los ferritos de forma compleja se moldean por inyección con la ayuda de un aglomerante termoplástico y se sinterizan para eliminar el aglomerante.
J. E. M.

Construcción de lámparas cerámicas.

W. C. LONDEN y R. S. PINTER (General Electric Co.), Pat. U. S. 3.243.635, 29 marzo 1966.

Condensador cerámico.

Erie Resistor Ltd., Pat. franc. 1.299.490, 12 junio 1962.

La constante dieléctrica se incrementa enormemente si se prolonga la calcinación oxidante de un cuerpo conteniendo titanato de bario entre dos y veinte minutos.

J. E. M.

Condensador regenerativo.

H. SCHILL y F. GAENCE (Siemens & Halske Akt-Ges), Pat. U. S. 3.237.067, 22 febrero 1966.

El condensador tiene un dieléctrico con propiedades regeneradoras insuficientes normalmente. El dieléctrico tiene en una de sus caras una capa de $\approx 1 \mu$ de espesor de un material que contiene en su molécula $\leq 10 \%$ de un agente oxidante y un metal recubriendo la capa.

J. E. M.

Tratamiento calorífico para modificar la permeabilidad y factor de calidad de un ferrito de Ni-Zn-Co.

W. T. BARTOW y B. L. HEAD (Western Electric Co.), Pat. U. S. 3.242.089, 22 marzo 1966.

Núcleos de ferrito para memorias.

R. S. WEISZ (Electronic Memories), Pat. U. S. 3.235.504, 15 febrero 1966.

Se da una composición de $xH \cdot (0,85-x)MgFe_2O_4 \cdot 0,15 Mn_2O_3$ en la que x varía entre 0,05-0,15 moles y H es Mg_2SnO_4 ó $Mg In_2O_4$.

Método para producir ferritos ferrosos de níquel con histéresis cuadrada.

JUNGH AHN y PIETER GELDERMANS (I. B. M. Corp.), Pat. U. S. 3.234.136, 8 febrero 1966.

Se describe un método para producir un ferrito a partir de una mezcla de óxidos de níquel y hierro con la fórmula $Ni_x Fe_{3-x} O_4$, en la que x varía entre 0,7 y 0,9, según se calcine la mezcla en atmósfera oxidante entre 1.420° a 1.500° C para formar una fase de ferroespínela, reducir la temperatura entre 1.050° y 1.250° C y enfriar bruscamente la mezcla a la temperatura ambiente.

J. E. M.

Oxidos magnéticos artificiales.

FRANCIS SANTIER (Société Anonyme Oxides Français), Pat. U. S. 3.238.037, 1 marzo 1966.

El procedimiento consiste en tratar el residuo de la pirita calcinada teniendo un tamaño de grano inicial de $> 10 \mu$, para formar un óxido de hierro ferromagnético, calentar el producto entre 1.250° y 1.450° C en una atmósfera oxidante-reductora de CO y CO₂ con una razón de reducción menor de 0,85 en presencia de vapor, enfriar bruscamente el producto hasta unos 250° C en menos de un segundo y molerlo simultáneamente fuera del contacto del aire en un molino cerrado conteniendo agua a 100° C.

J. E. M.

Ferrito de níquel conteniendo cobalto y manganeso.

AVENIR VASSILIEV, JEAN NICOLAS y MIECZYSLAW HILDEBRANT (Compagnie Générale de Telegraphie sans Fils), Pat. U. S. 3.232.877, 1 febrero 1966.

Se trata de una composición de Fe₂O₃ (48,22 ± 0,48) %, NiO (48,22 ± 0,48) %, CoO (2,14 ± 0,21) % y MnO₂ (1,01 ± 0,1) % en moles.

J. E. M.

Composiciones para resistores.

L. C. HOFFMAN (E. J. du Pont de Nemours & Co.), Pat. U. S. 3.232.886, 1 febrero 1966.

Una composición formada por 20 a 49 % de una frita de vidrio finamente dividida y 51 a 80 % de paladio finamente dividido y plata en una razón (en peso) de Pd a Ag entre 55:45 y 45:55; el Pd contiene entre 0,1 y 1 % de oxígeno combinado y consiste en partículas de un diámetro entre 0,5 y 50 μ , la Ag se halla en forma de partículas de diámetro comprendido entre 0,1 y 50 μ .

J. E. M.

Elementos combustibles para reactores nucleares

JOHN B. SAYERS (United Kingdom Atomic Energy Authority), Pat. U. S. 3.240.679, 15 marzo 1966.

Partículas de carburo metálico, recubiertas de carbono, para uso en reactores nucleares.

WALTER V. GOEDEL (United States of America, U. S. Atomic Energy Commission), Pat. U. S. 3.243.349, 29 marzo 1966.

Aparato para producir piezas de carbón y de grafito de alta densidad y de baja permeabilidad.

FREDERICK L. SHEA, Jr. y GLENROY STECKER (Great Lakes Carbon Corp.), Pat. U. S. 3.240.479, 15 marzo 1966.

Película de lubricante seco aglomerada con vidrio.

MELVIN A. HAGAN (North American Aviation, Inc.), Pat. U. S. 3.242.076, 22 marzo 1966.

Un lubricante formado por frita de vidrio, aproximadamente 60 %; grafito, 6 %; bisulfuro de molibdeno, 19 %, y polvo de plata, 15 %. La frita de vidrio está constituida por Sb_2O_3 , 65 %; B_2O_3 , 5%; SiO_2 , 3 %; K_2O , 7 %, y As_2O_3 , 1 %.

Empleo de dos campos magnéticos en un sistema de arco de baja presión para crecer cristales.

ALFRED D. KIFFER, ONTARIO H. NESTOR, LOWELL G. TENSMEYER y BILLIE J. CORBITT (Union Carbide Corp.), Pat. U. S. 3.234.051, 8 febrero 1966.

Aparato para fabricar productos cerámicos espumados.

EDWARD R. POWELL (Johns-Manville Corp.), Pat. U. S. 3.235.351, 15 febrero 1966.

Aglomerados endurecidos de tamices moleculares y su fabricación.

WILFRED DROST y ELMER E. DUTCHESS (Union Carbide Corp.), Pat. U. S. 3.234.147, 8 febrero 1966.

Filtros adsorbentes compuestos.

FRANCIS H. BURROUGHS (Star Porcelain Co.), Pat. U. S. 3.235.089, 15 febrero 1966.

Están formados por partículas de tamices moleculares de zeolitas cristalinas, por partículas de alúmina activada, o por sus mezclas, aglomeradas por una frita vítrea que madura a 850° - 2.000° F.

Emisores termoiónicos de monocarburo de uranio.

ROBERT F. HILL, STAN J. PAPROCKI y DONALD L. KELLER (General Motors Corp.), Pat. U. S. 3.232.717, 1 febrero 1966.

Un cermet, que se puede usar como emisor de electrones en un dispositivo termoiónico, y que está formado por 10-80 % (vol.) de carburo de uranio y 20-90 % (vol.) de renio, tungsteno o una aleación de renio-tungsteno.

Procedimiento para preparar elementos combustibles de monocarburo de uranio-monocarburo de plutonio.

JIM W. ISAACS y MICHAEL PALREYMAN (United Kingdom Atomic Energy Authority), Pat. U. S. 3.236.922, 22 febrero 1966.

Se mezclan uranio y carbono finamente molidos con polvo grueso de monocarburo de plutonio; se compacta la mezcla en frío; se calienta el compacto rápidamente hasta la zona de sinterización, utilizando únicamente calor exotérmico, y se sinteriza la mezcla a 1.000°-1.300° C.

Método para obtener carburos y nitruros cuyas partículas tienen tamaños inferiores a una micra.

WILLIAM E. KUHN (Carborundum Co.), Pat. U. S. 3.232.706, 1 febrero 1966.

El método supone la creación de un arco de alta temperatura entre electrodos no consumibles en una zona de reacción de volumen restringido.

Método para hacer piezas de carbón fibroso.

ROBERT L. BICKERDIKE y GARYTH HUGHES (United Kingdom Atomic Energy Authority), Pat. U. S. 3.233.014, 1 febrero 1966.

Un método para hacer bloques de carbón que consiste en colocar cargas de fibras orgánicas entrecruzadas en contacto con una atmósfera no oxidante; y aplicar calor para carbonizar las fibras, y prensar.

Método para recubrir partículas de óxidos actínidos usando soles de circonia.

FREDERICK T. FITCH y ANN B. BRAUN (W. R. Grace & Co.), Pat. U. S. 3.238.057, 1 marzo 1966.

Método para preparar productos de perlita.

RAYMOND G. RIEDE (Johns-Manville Corp.), Pat. U. S. 3.235.635, 15 febrero 1966.

Elementos ópticos de óxido de magnesio que transmiten en el infrarrojo.

EDWARD CARNALL JR. y SHERLEY E. HATCH (Eastman Kodak Co.), Pat. U. S. 3.236.595, 22 febrero 1966.

Material cerámico luminiscente de óxido manganoso, de óxido de boro y de óxido de cadmio.

FRANK VERES (Owens-Illinois Glass Co.), Pat. U. S. 3.236.781, 22 febrero 1966.

El material consiste en cristales de $3\text{CdO} \cdot 2\text{B}_2\text{O}_3$ y/o $2\text{CdO} \cdot 3\text{B}_2\text{O}_3$ dispersos en una matriz vítrea. Los cristales se han originado por cristalización *in situ* a partir de un vidrio incoloro que contiene CdO, B_2O_3 y 0,01-3 % de MnO.

VIDRIOS

Bombardeo iónico del vidrio.

G. CARTER y W. A. GRANT. *Physics Chem. Glasses*, 7 [3], 94-100 (i) (1966)

Inmiscibilidad líquida en los sistemas óxido de tierra rara-óxido bórico.

E. M. LEVIN. *Physics Chem. Glasses*, 7 [3], 90-93 (i) (1966).

Estudio de las relaciones viscosidad-temperatura en los sistemas de GeO_2 y SiO_2 .

E. H. FONTANA y W. A. PLUMMER. *Physics Chem. Glasses*, 7 [4], 139-147 (i) (1966).

Cristalización de los vidrios de $\text{Na}_2\text{O} \cdot 2\text{SiO}_2$ - SiO_2 .

J. WILLIAMSON y F. P. GLASSER. *Physics Chem. Glasses*, 7 [4], 127-138 (i) (1966).

Efecto de la elevada presión sobre el índice de refracción.

Anónimo, National Bureau of Standards, *Glass Ind.*, 47 [10], 563, 582 (i) (1966).

Reforzamiento químico del vidrio. Propiedades mecánicas a temperaturas elevadas.

Anónimo, National Bureau of Standards, *Glass Ind.*, 47 [10], 561-562 (i) (1966).

Decoración del vidrio con lustres.

F. E. SCHINDLER. *Glass Ind.*, 47 [11], 610-614 (i) (1966).

Recubrimiento electrostático. Su valor potencial para el decorador de vidrio.

EMERY P. MILLER. *Glass Ind.*, 47 [11], 604-610 (i) (1966).

La vida diaria de los vidrieros de Smaland. Actividad de la fábrica de vidrio de Sandvik entre 1889 y 1914. Parte II.

T. FOGELBERG. *Glasteknisk Tidskrift*, 21 [4], 95-100 (s) (1966).

Estudio por difusión de la luz de las variaciones estructurales que preparan la devitrificación.

L. PROD'HOMME y C. VACHERAND. *Verres et Réfract.*, 20 [5], 354-361 (f) (1966).

Algunas propiedades del vidrio templado.

E. W. DEEG. *Verres et Réfract.*, 20 [5], 325-327 (f) (1966).

Tres nuevos vidrios patrón.

Anónimo, National Bureau of Standards, *Glass Ind.*, 47 [5], 267 (i) (1966).

Formulación de las reacciones de oxidación-reducción en los fundidos de vidrio.

W. D. JOHNSTON. *J. Amer. Ceram. Soc.*, 49 [9], 513-514 (i) (1966).

Solubilidad física de gases en sílice fundida.

ROBERT H. DOREMUS. *J. Amer. Ceram. Soc.*, 49 [9], 461-462 (i) (1966).

Sorción de argón por vidrio en una lámpara de descarga gaseosa.

A. J. BURGGRAAF. *J. Amer. Ceram. Soc.*, 49 [8], 450-454 (i) (1966).

Cinética y mecanismos del afinado de los vidrios.

MICHAEL CABLE. *J. Amer. Ceram. Soc.*, 49 [8], 436-441 (i) (1966).

Ausencia de devitrificación en las superficies de las burbujas de los vidrios de sosa-cal.

JAMES E. NEELY y F. M. ERNSBERGER. *J. Amer. Ceram. Soc.*, 49 [7], 396-397 (i) (1966).

Módulo de ruptura del vidrio a temperaturas inferiores a la ambiente.

M. J. KERPER y T. G. SCUDERI. *Amer. Ceram. Soc. Bull.*, 45 [9], 782-783 (i) (1966).

Constitución de los vidrios de fosfatos de álcalis mixtos. — IV. Constitución de los vidrios de fosfato de litio y cesio.

M. K. MURTHY y A. E. R. WESTMAN, *J. Amer. Ceram. Soc.*, 49 (6), 310-311 (i) (1966).

Por técnicas de cromatografía sobre papel se ha determinado la constitución de los vidrios de fosfato de litio y cesio. No han podido prepararse los vidrios con razón M/P superior a 1,33 debido a su higroscopicidad relativamente elevada. Al aumentar la razón cesio/litio, aumentan las fracciones tri-poli- y tetrapoli-, lo cual prueba la existencia de un definido efecto catiónico. Se discute la significación de los resultados.

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

A. G. V.

Ensayo mecánico de la anisotropía. Rotura de fibras de vidrio de aluminoborosilicato sometido a la acción combinada de cargas de tracción y de torsión.

WILLIAM J. KROENKE. *J. Amer. Ceram. Soc.*, 49 (9), 508-513 (i) (1966).

Se ha investigado el comportamiento de las fibras de vidrio de aluminoborosilicato en tracción pura, en torsión pura y bajo la acción conjunta de

tracción y torsión. Se ha establecido que las fibras se rompen de acuerdo con las predicciones de la teoría estadística de rotura de Weibull y de la teoría de rotura de máximo esfuerzo principal. Por tanto, se puede admitir que las fibras son isotropas. Se ha desarrollado un procedimiento general para detectar anisotropía estructural mediante evaluación experimental de las resistencias medias a la torsión y a la tracción de un material, y comparación de su razón con la razón que se obtiene por aplicación de la teoría de Weibull a los datos experimentales.

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

A. G. V.

Absorción inducida por irradiación gamma y estudios estructurales de los vidrios de borato de arsénico.

A. M. BISHAY y S. ARAFA, *J. Amer. Ceram. Soc.*, 49 (8), 423-430 (i) (1966).

Se ha estudiado la coloración inducida por irradiación gamma en vidrios de borato conteniendo arsénico con el fin de conocer: a) El efecto de la adición de As_2O_3 sobre la coloración inducida en el vidrio base de borato alcalino, y b) la posibilidad de usar la coloración inducida por la radiación en el estudio de los cambios estructurales. A concentraciones menores de 10 mol % As_2O_3 , el arsénico se sitúa como modificador de la red, y a concentraciones superiores actúa como formador de red. Entre 15 y 25 moles % de As_2O_3 se observa otro cambio en la estructura, que está relacionado con el modo de ordenación de las unidades estructurales asociadas con la formación de grupos o compuestos. Los resultados obtenidos en los estudios de irradiación han sido confirmados por otros métodos.

(14 figs., 1 tabla, 33 refs.)

A. G. V.

Desprendimiento de gases en vidrios por acción de neutrones térmicos y radiación gamma.

V. O. ALTEMOSE, *J. Amer. Ceram. Soc.*, 49 (8), 446-450 (i) (1966).

Se han expuesto ampollas de vidrio evacuadas y sometidas a previo tratamiento térmico, a la acción de radiación gamma y de neutrones térmicos. Los gases inicialmente presentes en las ampollas y los desprendidos en el calentamiento subsiguiente han sido analizados con un espectrógrafo de masas. Se han expuesto varios vidrios a dosis de radiación gamma de más de 10^7 rads., y se han detectado pequeñas cantidades de hidrógeno, CO, CO_2 y agua. Se han expuesto varios vidrios de boro a la acción de más de 10^{17} neutrones térmicos/cm². El gas desprendido es helio en casi su totalidad, que se forma como resultado de la emisión de partículas alfa en la reacción.

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

A. G. V.

Estudio de las superficies del vidrio por generación de cargas electrostáticas.

F. J. SHONEBARGER y HENRY H. BLAU, *J. Amer. Ceram. Soc.*, 49 (9), 492-497 (i) (1966).

Se ha desarrollado un método reproducible para generar cargas electrostáticas por frotamiento de las superficies del vidrio con un electrodo de platino, que puede contribuir al estudio cuantitativo de dichas superficies. Se ha relacionado la aptitud para producir cargas electrostáticas con la composición del vidrio, con las condiciones de formación de las superficies y con el posterior tratamiento de las mismas. El signo y la magnitud de las cargas generadas dependen principalmente de los iones eliminados de las películas superficiales.

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

A. G. V.

Solubilidad física y química del nitrógeno en fundidos de vidrio.

HANS-OTTO MULFINGER, *J. Amer. Ceram. Soc.*, 49 (9), 462-467 (i) (1966).

Se presentan valores de solubilidad física y química del nitrógeno en vidrios fundidos, discutiéndose la forma en que el nitrógeno se halla presente en dichos fundidos. Asimismo se intenta explicar la interacción química entre el nitrógeno y el fundido. Se pone de manifiesto la dependencia que existe entre la cantidad de nitrógeno química o físicamente retenido y la naturaleza de la atmósfera del horno. Se explica la presencia de nitrógeno que a menudo se ha observado en las burbujas de vidrios comerciales.

(8 figs., 5 tablas, 16 refs.)

A. G. V.

Solubilidad del vapor de agua en los fundidos de boratos alcalinos.

HELMUT FRANZ, *J. Amer. Ceram. Soc.*, 49 (9), 473-477 (i) (1966).

Se ha determinado la solubilidad del vapor de agua a 750°-1.050° C en fundidos de boratos alcalinos conteniendo 0,40 moles % de Li₂O, Na₂O ó K₂O. En todos los casos la solubilidad en estos fundidos es proporcional a la raíz cuadrada de la presión parcial del vapor de agua.

A p_{H₂} = 1 atm. y T = 900° C, se disuelven 0,5 a 2,2 moles % de H₂O en los fundidos en equilibrio. En los fundidos de borato potásico aparece un mínimo de solubilidad a unos 25 moles % de K₂O. En los de borato sódico este mínimo se halla a 35-40 moles % de Na₂O. En los de borato de litio no se ha observado mínimo en el margen de composiciones investigado. Se discuten estos resultados a la luz del concepto de ácido-base aplicable a fundidos y vidrios.

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

A. G. V.

Influencia de los crisoles sobre la obtención y sobre ciertas propiedades de vidrios a base de elementos pesados.

F. PERNOT, *Verres et Réfract.*, 20 (3), 189-196 (f) (1966).

Se ha estudiado la contaminación por los crisoles durante la fusión de vidrios conteniendo elementos pesados. Dado que el platino es inadecuado para fundir tales vidrios, se ha orientado la investigación con vistas a hallar posibles sustitutos.

Se han fundido dos composiciones sencillas, a base de óxido de antimonio, en diversos materiales refractarios. Se han estudiado las propiedades de los vidrios por transmisión infrarroja y por microdureza.

La primera composición, que contiene óxido de plomo y fluoruro de plomo, puede fundirse en crisoles de alúmina, de sílice o de refractarios silicoaluminosos. La elevada contaminación por sílice produce vidrios con una transmisión infrarroja más estrecha y con un mayor coeficiente de microdureza.

La segunda composición, que contiene óxido de talio, puede fundirse en crisoles de alúmina, de circonia, de sílice o de silicoaluminatos. Estos vidrios también se contaminan por sílice, y cuando se funden en circonia son de baja calidad.

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

A. G. V.

Procesos diferidos en la fragmentación del vidrio templado.

P. ACLOQUE y M. MORAIN, *Verres et Réfract.*, 20 (3), 171-182 (f) (1966).

Se estudia la génesis y el desarrollo de la fractura diferida (proceso secundario) de algunos fragmentos que resultan de la ruptura explosiva (proceso primario) de una placa de vidrio templado. Se demuestra que la fra-

tura secundaria corresponde al desarrollo de una fisura existente en el borde de fractura de un fragmento originado en el proceso primario. Entre los factores que influyen sobre la abundancia de las fracturas secundarias y sobre el retraso de su aparición, hay que considerar por una parte la dimensión de la fisura inicial y el estado de tensión existente en el borde, y por otra, la naturaleza del ambiente que rodea el fragmento. El estudio de la distribución estadística de la aparición de fracturas secundarias en función del tiempo contribuye a un mejor conocimiento de la fatiga estática del vidrio.

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

A. G. V.

Reactividad del carbono vítreo y de los fundidos vítreos.

F. PERNOT y C. KOJIMA, *Verres et Réfract.*, 20 (5), 343-353 (f) (1966).

Se estudia el ataque de un carbono especial de fabricación japonesa, por los fundidos alcalinos y vítreos. Previamente se describe el material, sus principales propiedades físicas y químicas y sus usos actuales.

El ataque del carbono vítreo por los fundidos alcalinos depende de la naturaleza del crisol, de la temperatura y del agente de ataque utilizado.

El ataque del carbono vítreo por los fundidos vítreos puede considerarse de dos maneras, según que se opere en atmósfera de nitrógeno o en atmósfera normal. En el primer caso se trata principalmente del comportamiento del material frente a los fundidos, y en el segundo caso se observa sobre todo el resultado de las fusiones.

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

A. G. V.

Relaciones entre las propiedades de termoluminiscencia, de fotoconducción y de absorción óptica de la sílice vítrea impurificada e irradiada.

S. COHEN, *Verres et Réfract.*, 20 (5), 336-342 (f) (1966).

El calentamiento de la sílice vítrea impurificada por aluminio e irradiada por rayos X va acompañado de termoluminiscencia.

Las características de este fenómeno se modifican de manera importante cuando la sílice se somete previamente a un tratamiento térmico apropiado.

Cuando se someten las muestras irradiadas por rayos X a la acción de la luz ultravioleta de longitud de onda próxima a los 3.000 Å, se observan los siguientes fenómenos: 1) El blanqueamiento de la banda de absorción a 4 eV; 2) Una pronunciada modificación de las características de la termoluminiscencia, y 3) La presencia de fotoconducción durante la exposición a la luz ultravioleta. Estos resultados sugieren un sistema de niveles de energía que explican los fenómenos observados.

(8 figs., 5 refs.)

A. G. V.

Relajación dieléctrica de algunos vidrios ternarios sílice-óxido alcalino-óxido alcalino-térreo.

J. L. BARTON, *Verres et Réfract.*, 20 (5), 328-335 (f) (1966).

Se ha estudiado la relajación dieléctrica de estos vidrios por análisis de las corrientes de descarga. La sustitución parcial de un óxido alcalino-térreo por óxido alcalino aumenta la dispersión total de la constante dieléctrica. Este aumento es el mismo cualquiera que sea el óxido alcalino-térreo empleado (MgO, CaO, SrO, BaO). Se ha visto también que, para todos los vidrios estudiados, la dispersión total es proporcional a la razón del tiempo medio de relajación a la resistividad. Parece como si los mismos iones o defectos fuesen responsables a la vez de los fenómenos de relajación y de conducción eléctrica.

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

A. G. V.

Nuevos vidrios.

J. D. MACKENZIE, *Glass Ind.*, 47 (9), 488-493 (i) (1966).

Se describen las propiedades de los vidrios en cuya composición no intervienen óxidos. Estos vidrios están, por lo general formados por dos o más de los siguientes elementos Si, Ge, As, S, Se, Te, P, Sb, Sn y halógenos. Se señalan sus propiedades de transmisión en infrarrojo, su gran durabilidad al aire, sus bajas temperaturas de fusión, su elevada dilatación térmica, su mecanismo electrónico de conducción y, en algunos casos, su comportamiento fotoconductor.

A continuación se estudian los vidrios de oxicalcogenuros, como, por ejemplo, los del sistema $K_2O-Sb_2O_3-Sb_2S_3$. Se señalan los mecanismos de conducción eléctrica de los vidrios de óxidos en relación con su estructura, de dicando especial atención a los vidrios de elevada resistividad eléctrica y a los vidrios semiconductores. Por último, se estudian algunos sólidos no cristalinos poco comunes obtenidos por métodos distintos de la fusión.

(9 figs., 8 tablas, 26 refs.)

A. G. V.

Gases y agua en el vidrio. Parte I.

H. SCHOLZE, *Glass Ind.*, 47 (10), 546-551 (i) (1966).

Después de diferenciar los conceptos de solubilidad física y química en los vidrios, y de exponer cómo se desprenden los gases al aumentar la temperatura, se hace un estudio general de las técnicas de identificación de los gases en los vidrios, mencionándose la extracción por calentamiento en vacío, el análisis químico, el análisis por espectrografía infrarroja, la resonancia magnética nuclear y las técnicas con trazadores.

Por último se discuten los problemas de solubilidad, difusión e incorporación de los gases a las estructuras de los vidrios, y se indica que la solubilidad depende de la naturaleza del vidrio y del gas, así como de la temperatura y de la presión. Los fenómenos de difusión controlan la velocidad de los procesos y, por tanto, el tiempo necesario para alcanzar el equilibrio.

(7 figs., 1 tabla, 68 refs.)

A. G. V.

Gases y agua en el vidrio. Parte II.

H. SCHOLZE, *Glass Ind.*, 47 (11), 622-628 (i) (1966).

Se discute el mecanismo de la solubilidad química del agua en diversos vidrios. En la revisión de este problema se señala que la solubilidad del agua en los fundidos de vidrio es proporcional a la raíz cuadrada de la presión parcial del vapor de agua. La solubilidad del vapor de agua en la sílice vítrea decrece ligeramente desde 600° a 1.000° C, y alcanza un valor constante a 1.200° C.

La solubilidad física del CO_2 en los vidrios es muy pequeña, porque sus propiedades ácidas favorecen la disolución química.

La solubilidad de los compuestos de azufre tiene un gran interés debido al frecuente empleo de Na_2SO_4 en el proceso de afinado del vidrio. Cuando se analizan estos vidrios se hallan contenidos en SO_3 de un 0,4 %. Se discuten asimismo las investigaciones sobre la naturaleza de la solubilidad del nitrógeno en los vidrios.

Finalmente se estudian los efectos que producen los gases disueltos sobre la viscosidad y la densidad de los vidrios.

(14 figs., 3 tablas, 37 refs.)

A. G. V.

Técnicas de ensayo de torsión aplicadas a fibras de vidrio de pequeño diámetro.

W. J. KROENKE, *Glass Ind.*, 47 (5), 262-266, 282-284 (i) (1966).

Los métodos de ensayo de torsión se pueden utilizar para determinar algunas propiedades físicas de las fibras de vidrio, como por ejemplo, módulo de cizalla, resistencia a la cizalla y razón de Poisson. También se han determinado las resistencias a la cizalla de varillas de vidrio, rompiéndolas en torsión pura.

En el presente estudio, encaminado a la obtención de fibras flexibles de vidrio, se han determinado las resistencias a la tracción y a la torsión de las fibras de los vidrios experimentales. Se describen con detalle las técnicas de ensayo a la torsión empleadas en este estudio. Estas técnicas son aplicables a fibras de vidrio cuyo diámetro es tan sólo 5×10^{-4} pulg.

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

A. G. V.

Fases primarias del vidrio plano claro.

H. W. V. WILLEMS, *Glass Ind.*, 47 (5), 257-261, 278-279 (i) (1966).

Los productos de devitrificación del vidrio plano claro de la Pittsburgh Plate Glass Co. son normalmente wollastonita sola o con cristobalita. Ocasionalmente pueden ser devitrita sola o con cristobalita. El estudio de un área devitrificada bajo un enfriador de agua, ha demostrado que en el vidrio inalterado, la devitrita es la fase primaria. En la capa superficial, sin embargo, es cristobalita seguida por devitrita como resultado de la volatilización, mientras que a mayor profundidad se encuentra cristobalita seguida por wollastonita debido a la contaminación por el refractario. Otros productos engendrados por devitrificación son: tridimita, diópsido y otros dos compuestos, uno de los cuales parece $\text{Na}_2\text{O} \cdot 2\text{MgO} \cdot 6\text{SiO}_2$.

(22 figs., 2 tablas.)

A. G. V.

Efectos del hierro contenido en el vidrio verde que absorbe en el ultravioleta.

R. C. KNUPP y D. F. BERGER, *Glass Ind.*, 47 (5), 252-256, 279-281 (i) (1966).

La asociación del Fe_2O_3 con cromo en forma de dicromato, en la preparación de vidrios verdes que absorben en el ultravioleta, altera el equilibrio normal entre los iones trivalentes y hexavalentes del cromo en la dirección del estado trivalente. El efecto de este cambio se manifiesta por un decremento de la capacidad de absorción en el ultravioleta y por una depresión numérica de los parámetros: longitud de onda dominante y pureza y brillantez del color. La distribución de los grados de oxidación del cromo depende de: a) Contenido total de cromo en el vidrio; b) Cantidad y naturaleza del hierro presente; c) Posición del equilibrio $\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}^{3+}$; d) Temperatura y duración del calentamiento.

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

A. G. V.

Escorias de alto horno como materia prima para la fusión y afinado del vidrio.

R. PERSSON, *Glass Ind.*, 47 (10), 537-539, 582-584 (i) (1966).

Se hace una revisión histórica del empleo de escorias de alto horno en la industria del vidrio, desde el año 1922 en que se hizo la primera mención. En la actualidad, aproximadamente un 80 % del vidrio ambar que se produce en los Estados Unidos contiene escoria.

A continuación se describen las propiedades de las escorias en cuanto a composición química, estructura y comportamiento térmico.

Se han verificado fusiones experimentales en fábrica y laboratorio de dos

composiciones de vidrio, en las cuales se ha introducido la alúmina en forma de: a) feldespato; b) hidróxido de aluminio; y c) escoria de alto horno. Se ha observado que en los vidrios que contienen escoria se produce un menor número de defectos de grano.

La escoria, debidamente tratada, constituye una materia prima adecuada y barata para la industria del vidrio.

(4 figs., 6 tablas)

A. G. V.

Identificación de los recubrimientos superficiales, llamados de "extremo caliente", sobre el vidrio.

H. M. LONTZ, E. C. TAYLOR y R. J. RYDER, *Glass Ind.*, 47 (8), 436-441 (i) (1966).

Se ha puesto a punto una técnica eficaz para medir la cantidad de tratamiento inorgánico superficial, del tipo llamado de "extremo caliente", sobre las caras externas e internas de los recipientes de vidrio. Este trabajo concreto ha sido aplicado al caso del TiO_2 pero es igualmente válido para otros recubrimientos análogos. Se ha puesto de manifiesto que este tratamiento no alcanza a las superficies internas de las botellas, y por tanto su empleo no produce contaminación. La aplicación del recubrimiento se hace sometiendo las piezas a la acción de una mezcla de aire seco y tetra-isopropil titanato.

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

A. G. V.

Resistencia mecánica y reforzamiento del vidrio.—Parte I. Resistencia mecánica.

FRED M. ERNSBERGER, *Glass Ind.*, 47 (8), 422-427 (i) (1966).

El autor, después de señalar la existencia de abundantísima bibliografía sobre el tema, ofrece ejemplos representativos de las posibles variables que influyen sobre el ensayo de la resistencia mecánica. Se tratan por separado los vidrios que han sufrido abrasión, deliberada o indeliberadamente, y los vidrios en estado pristino, cuya superficie está casi exenta de defectos. Se estudia la influencia de la temperatura sobre la resistencia mecánica, en su doble aspecto de ensayos a elevada temperatura, y ensayos a temperatura ambiente de vidrios que han sufrido tratamientos térmicos. Se revisa la información existente sobre la influencia de la composición química sobre la resistencia mecánica. Por último se expone la teoría de las microgrietas y su significación en la interpretación del comportamiento mecánico de los vidrios.

(11 figs., 16 refs.)

A. G. V.

Resistencia mecánica y reforzamiento del vidrio. Parte I (conclusión).—Resistencia mecánica del vidrio. Parte II. Reforzamiento del vidrio.

FRED M. ERNSBERGER, *Glass Ind.*, 47 (9), 481-487 (i) (1966).

En la primera parte se estudia el efecto del ataque químico del vidrio sobre su resistencia mecánica, la fatiga estática y el tratamiento térmico. Después se interpretan los datos de resistencia de los vidrios exentos de microgrietas.

En la segunda parte se ilustra el concepto de compresión superficial de los vidrios y se discute su significación en la resistencia mecánica. Con el fin de producir compresión superficial se siguen dos métodos: térmico y químico.

El autor describe el proceso del templado térmico, que en su versión más simple supone el calentamiento del vidrio a temperatura a la cual aún es rígido pero permite la relajación de las tensiones internas. Al aplicar una

corriente de aire frío, las superficies solidifican y se contraen, mientras que el interior permanece relativamente fluido. Al completarse el enfriamiento, el interior está en tracción y la superficie en compresión.

(11 figs., 11 refs.)

A. G. V.

El reforzamiento del vidrio por cambio iónico. Parte II.—Formación y relajación de tensiones por cambio iónico en vidrios de silicoaluminatos alcalinos en relación con los cambios estructurales del vidrio.

A. J. BURGGRAAF, *Physics Chem. Glasses*, 7 (5), 169-172 (i) (1966).

Se ha investigado el efecto del tiempo y de la temperatura de tratamiento sobre la forma de las curvas de concentración-tensión. Se ha demostrado que por cambio iónico se produce una estructura densificada del vidrio. Los resultados experimentales se explican con este concepto.

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

A. G. V.

Reforzamiento del vidrio. Parte II (conclusión).

F. M. ERNSBERGER, *Glass Ind.*, 47 (10), 542-545 (i) (1966).

La creación de capas superficiales en compresión en los vidrios, para aumentar su resistencia mecánica, se puede lograr por métodos químicos y por métodos térmicos. En el presente artículo se discuten los métodos químicos. En muchos vidrios se puede generar una capa superficial de baja dilatación térmica exponiéndoles a la acción de dióxido o trióxido de azufre húmedo, con el fin de desalcalinizar la superficie. Análogos efectos se pueden lograr reemplazando los óxidos alcalinos de la superficie por tratamiento con sales fundidas. Otro método de lograr una película de baja dilatación es por cristalización superficial. Un método muy prometedor es el de sustituir un ión del vidrio por otro mayor, como por ejemplo tratando vidrios ordinarios de sílice-sosa-cal con sales potásicas.

Se estudia la cinética de estas reacciones, el efecto de la composición de los vidrios y la difusión de los iones inducida eléctricamente.

(8 figs., 10 refs.)

A. G. V.

El reforzamiento del vidrio por cambio iónico. Parte III.—Descripción matemática de la relajación de tensiones por cambio iónico en vidrios de silicoaluminatos alcalinos.

W. J. SPOOR y A. J. BURGGRAAF, *Physics Chem. Glasses*, 7 (5), 173-177 (i) (1966).

La relajación de tensiones se produce al crearse una capa en compresión en el vidrio por cambio iónico a una temperatura de 100° C o menos por debajo del punto de templado del vidrio. Se puede describir matemáticamente el mecanismo de las tensiones que se originan por los efectos combinados del cambio iónico y de la relajación de tensiones. Se ha demostrado que la relajación de tensiones y la estructura del vidrio que ha sufrido cambio iónico dependen de la concentración de los nuevos iones introducidos y del tiempo de tratamiento.

(10 figs., 4 refs.)

A. G. V.

Antimonio en vidrios.

TRYGGVE BÄÄK y E. J. HORNYAK, *Glass Ind.*, 47 (7), 374-377 (i) (1966).

Se ha estudiado el comportamiento del antimonio en los vidrios fundidos de disilicato sódico, investigándose al comportamiento a la vaporización, la

cinética de oxidación-reducción y las propiedades termodinámicas. El antimonio se vaporiza en estado trivalente, las reacciones están esencialmente controladas por la difusión, y el vidrio estabiliza el estado pentavalente de este elemento. De los resultados experimentales se extraen conclusiones acerca de la acción del antimonio en la decoloración y en el afinado del vidrio.

(1 fig., 2 tablas, 29 refs.)

A. G. V.

Antimonio en vidrios. Parte II.

TRYGGVE BÅÅK y E. J. HORNYAK, *Glass Ind.*, 47 (8), 418-420, 455-458 (i) (1966).

Se estudia la vaporización del antimonio en los vidrios, observándose que la pérdida de antimonio depende de la presión de oxígeno, en el sentido de que al disminuir la presión de oxígeno aumentan las pérdidas. El mecanismo de la vaporización parece estar relacionado con la reducción de Sb^{5+} a Sb^{3+} . El establecimiento del equilibrio entre ambos estados de valencia es posible solamente si se puede realizar la transferencia de electrones. Esta transferencia se realiza a través del oxígeno, formándose un puente complejo $Sb^{3+} \text{---} O^{2-} \text{---} Sb^{5+}$. En el estudio termodinámico se ha puesto de manifiesto que ni las entalpías ni las entropías de los óxidos de antimonio gaseosos son constantes en las temperaturas ensayadas, pero en la fase vítrea ambas son constantes.

Al comparar la estabilidad del arsénico y del antimonio en el vidrio se obtiene valiosa información para evaluar su utilidad como agentes de decoloración y afinado.

(7 figs., 3 tablas, 35 refs.)

A. G. V.

Identificación y control de las inclusiones sólidas en el vidrio.

JOHN F. WOSINSKI, *Glass Ind.*, 47 (7), 379-382 (i) (1966).

Se hace la descripción petrográfica de algunos ejemplos típicos de defectos por inclusión de sólidos en vidrios, debidos a las tres causas principales: a) Procedentes de la mezcla inicial; b) Contaminación por los refractarios, y c) Originados por devitrificación. Se sugieren los posibles orígenes de los defectos estudiados.

(13 figs.)

A. G. V.

Investigación sobre la difusión del "agua" en el vidrio de sílice empleando oxígeno como trazador.

G. J. ROBERTS y J. P. ROBERTS, *Physics Chem. Glasses*, 7 (3), 82-89 (i) (1966).

Se ha estudiado el movimiento del oxígeno en el "agua" con el fin de contrastar estos resultados con los de otras investigaciones sobre el movimiento del hidrógeno en el "agua", realizadas con agua tritizada.

Se han tratado probetas planas del vidrio con vapor de $H_2^{18}O$ a temperaturas comprendidas entre 750° y 1.100° C, y después se han seccionado por abrasión. El oxígeno del polvo separado por abrasión se ha liberado por reacción con bromotetrafluoruro potásico a 450° C, y su composición isotópica se ha determinado por espectrometría de masas. Se llega a la conclusión de que los lugares de reacción se crean y se destruyen continuamente, y que no existen lugares favorecidos que se usen exclusivamente durante el proceso de difusión.

(10 figs., 18 refs.)

A. G. V.

Estudios de resonancia magnética nuclear de los vidrios de boroaluminato de calcio.

S. G. BISHOP y P. J. BRAY, *Physics Chem. Glasses*, 7 (3), 73-81 (i) (1966).

Los espectros de resonancia magnética nuclear del B^{11} , obtenidos a partir de vidrios de boroaluminato de calcio, han sido interpretados en función de los estados de enlace químico de los átomos de boro. El boro unido a tres oxígenos da una línea ancha que exhibe efectos cuadrupolares de segundo orden. Además, en algunos vidrios que contienen 40 % o más de CaO aparece una segunda resonancia ancha del B^{11} , que está caracterizada por un valor mayor de la constante de acoplamiento cuadrupolar. Un átomo de boro unido a cuatro oxígenos produce una resonancia simétrica estrecha, cuya intensidad constituye una medida de la fracción de átomos de boro que se hallan en coordinación cuatro.

Para una concentración dada de CaO, la fracción de boro en coordinación cuatro decrece al aumentar el contenido en Al_2O_3 .

(8 figs., 5 tablas, 25 refs.)

A. G. V.

Vidrios de calcogenuros sin óxidos IV A-V A-VI A. Parte I.—Regiones de formación de vidrio y variaciones en las propiedades físicas.

A. R. HILTON, C. E. JONES y M. BRAU, *Physics Chem. Glasses*, 7 (4), 105-112 (i) (1966).

Al comparar el tamaño de las regiones de formación de vidrio de los sistemas ternarios IV A-V A-VI A no oxídicos, se observa que la tendencia a la formación de vidrios decrece al aumentar la masa atómica de los elementos constituyentes. Los puntos de reblandecimiento de los vidrios hechos con elementos más pesados son generalmente bajos. La dureza de un vidrio es directamente proporcional a su punto de reblandecimiento, mientras que el coeficiente de dilatación térmica está relacionado de manera inversa. Los vidrios calcogenuros no oxídicos son semiconductores electrónicos de alta resistividad. Su densidad es directamente proporcional al peso molecular medio del vidrio. El índice de refracción en el infrarrojo es proporcional al peso molecular medio del vidrio y puede predecirse mediante la refracción molar.

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

A. G. V.

Vidrios de calcogenuros sin óxidos IV A-V A-VI A. Parte II.—Absorción infrarroja por las impurezas oxídicas.

A. R. HILTON y C. E. JONES, *Physics Chem. Glasses*, 7 (4), 112-116 (i) (1966).

Se discute el origen de la absorción infrarroja en estos vidrios. Se presentan en forma tabular las longitudes de onda de las absorciones observadas en muchos sistemas vítreos, junto con un posible origen de cada absorción. Para longitudes de onda inferiores a unas 15μ , se ha observado que los óxidos metálicos presentes como impurezas son responsables de una gran parte de la absorción hallada en estos vidrios. Los óxidos metálicos están presentes en la composición original, o son incorporados por ataque del vidrio fundido a las paredes del recipiente de cuarzo en el cual se ha preparado. Los datos termodinámicos indican que la forma molecular del óxido puede cambiar con el ciclo térmico del vidrio.

(1 fig., 2 tablas)

A. G. V.

Vidrios de calcogenuros sin óxidos IV A-V A-VI A. Parte III.—Estudios sobre su estructura.

A. R. HILTON, C. E. JONES, R. D. DOBROTT, H. M. KLEIN, A. M. BRYANT y T. D. GEORGE, *Physics Chem. Glasses*, 7 (4), 116-126 (i) (1966).

Se ha investigado la estructura de estos vidrios mediante espectroscopia infrarroja, espectrometría de masas y difracción de rayos X. Los resultados de la espectroscopia infrarroja indican la presencia de cadenas Si-Te y Ge-Te en los vidrios de Si-As-Te y Ge-As-Te. El As forma moléculas piramidales de As-S en el vidrio de As_2S_3 . La absorción infrarroja de los vidrios de P-S es muy similar a la observada en el P_2S_5 cristalino. Las técnicas de infrarrojo no han podido confirmar la formación de enlaces entre As y Te en los vidrios Si-As-Te y Ge-As-Te. Los estudios de espectrometría de masas indican la existencia de enlaces Si-Te, Ge-Te y As-Te. La aparición de As y P en los vapores sobre vidrios ternarios calentados a baja temperatura indica que parte del elemento del grupo V A, en presencia de los elementos del grupo IV A, está débilmente unido en la estructura del vidrio.

(4 figs., 7 tablas, 28 refs.)

A. G. V.

Relación entre la absorción óptica provocada por irradiación en los vidrios de borato de plomo, y los cambios de estructura.

A. M. BISHAY y M. MAKLAD, *Physics Chem. Glasses*, 7 (5), 149-156 (i) (1966).

Se ha estudiado la banda de absorción óptica producida a aproximadamente 1,5 eV (825 $m\mu$) por radiaciones ionizantes en los vidrios de borato de plomo. El efecto de la adición de cerio sobre la intensidad de esta banda en vidrios fundidos en diversas condiciones parece indicar que está asociada con un "trap" de electrones en la proximidad de los iones Pb^{2+} . La intensidad de esta banda aumenta al aumentar el contenido en plomo y alcanza un máximo a unos 25 mol % de PbO. La intensidad de la banda inducida de 2,3 eV aumenta al aumentar el contenido en PbO y alcanza máximos a 33 y 45 mol % de PbO. Se llega a la conclusión de que las variaciones de intensidad observadas a 25, 33 y 45 mol % de PbO están asociadas con cambios estructurales a esas composiciones. Las variaciones en la absorción infrarroja y en el volumen molar confirman esta conclusión.

(15 figs., 18 refs.)

A. G. V.

Detección de iones vanadilo VO^{2+} en el vidrio, mediante resonancia paramagnética electrónica.

G. HOCHSTRASSER, *Physics Chem. Glasses*, 7 (5), 178-182 (i) (1966).

El análisis por resonancia paramagnética electrónica de los borosilicatos demuestra que los iones vanadilo pueden hallarse presentes en el vidrio como impurezas. Mediante este análisis se puede llegar a la conclusión de que el vanadio tiene coordinación seis, que está incorporado al vidrio en forma de ión vanadilo VO^{2+} y que su situación es análoga a la del VO^{2+} en el $VO(H_2O)_6^{2+}$. El electrón no apareado responsable del espectro de resonancia paramagnética electrónica está en un orbital 3 dxy, prácticamente no ligante, del vanadio.

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

A. G. V.

Aplicación de la termoluminiscencia al estudio del vidrio.

C. BETTINALI, V. GOTTARDI y G. FERRARESSO, *Vetro e Silicati*, 10 (57), 5-12 (it) (1966).

Se estudia la termoluminiscencia de muchos vidrios de composición sencilla irradiados por rayos gamma. Todos los vidrios examinados producen una

emisión de termoluminiscencia en los intervalos de temperatura comprendidos entre -180°C y -80°C y entre 50°C y 280°C .

La termoluminiscencia a baja temperatura parece estar condicionada por la presencia de "traps" estructurales debidos, probablemente, a la pérdida dieléctrica de los vidrios, mientras que la termoluminiscencia a temperaturas más elevadas puede atribuirse a cambios en los centros de color formados por irradiación.

Se ha observado que las curvas de termoluminiscencia pueden dar indicaciones sobre la historia térmica de los sistemas vítreos, sobre la devitrificación y sobre la separación de fases. Estas curvas pueden también dar información sobre la coordinación de ciertos elementos en los vidrios, especialmente el boro y el aluminio.

(18 figs., 2 tablas, 67 refs.)

A. G. V.

Homogeneidad del vidrio en la fabricación Pittsburgh.

M. FOLLONI, *Vetro e Silicati*, 10 (57), 13-16 (it) (1966).

Se exponen los resultados de las investigaciones realizadas sobre la macro- y la micro-homogeneidad del vidrio estirado.

Las variaciones, con el tiempo, de la composición del vidrio están determinadas por las fluctuaciones de la calidad de las materias primas, por el régimen térmico del horno, y por la dirección de las corrientes de convección en la cuba de fusión.

Se han puesto de manifiesto las diferencias de composición existentes entre la superficie y el resto de la masa de las láminas de vidrio, así como entre los bordes y el centro de las mismas. Se indican las técnicas adoptadas para observar la naturaleza de ciertos defectos.

Por medio de la microsonda electrónica se ha podido conocer la distribución de los constituyentes químicos según el espesor de la lámina de vidrio.

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

A. G. V.

La fabricación automática del vidrio. Capítulo IX.—Las máquinas automáticas con alimentación por "feeder" para el soplado del vidrio.

FELICE FRANCESCHINI, *Vetro e Silicati*, 10 (57), 17-22 (it) (1966).

Se estudian las características esenciales de construcción de las máquinas automáticas alimentadas por gravedad, para el soplado del vidrio.

Se describen las máquinas de mesa rotatoria Graham Owens, O'Neil, Lynch B. Lynch 10, R7 y las máquinas derivadas. Después se estudian las máquinas de sección individual Hartford I. S., Pötting F2 y F14, Putsch SBK-22, Lynch 44 y O'Neil 55. Finalmente se hace una breve descripción de las máquinas de mesa rotatoria alimentadas por "feeder" Emhart 28 para la fabricación de vasos y la Philip's para la fabricación de ampollas para lámparas eléctricas.

(13 figs., 2 tablas)

A. G. V.

ANALISIS Y ENSAYOS

Tablas para termopares de alta temperatura.

ANÓNIMO, National Bureau of Standards, *Glass Ind.*, 47 [5], 267, 281-282 (1966).

Un método eléctrico para estudiar la porosidad conectada.

N. F. ASTBURY y V. J. OWEN, *Brit. Clayworker*, 75 [892], 310 (i) (1966).

Nomograma para la conversión de tamaño medio de intersección y tamaño medio de grano.

JOHN W. LENNON, *J. Amer. Ceram. Soc.*, 49 [7], 398-399 (i) (1966).

Medida de las dimensiones de las partículas.

G. N. HODSON, *Industr. Céram.* [585], 425-431 (f) (1966).

Un ensayo de torsión cíclica para el estudio de la plasticidad.

N. F. ASTBURY, F. MOORE y J. A. LOCKETT, *Trans. Brit. Ceram. Soc.*, 65 (8), 435-462 (i) (1966).

Se describe un aparato usado para el estudio de probetas de arcilla plástica sometidas a deformaciones de torsión cíclicas simétricas. Se examinan los métodos de interpretación de los bucles de histéresis obtenidos experimentalmente, y se derivan ciertos índices de plasticidad que son independientes del contenido en humedad. Se discuten los méritos y las limitaciones de un modelo matemático de plasticidad, a la luz de los resultados experimentales.

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

A. G. V.

Doble análisis dilatométrico de las arcillas, caolines y pastas cerámicas para conocer mejor su naturaleza y sus modificaciones fisicoquímicas durante la cocción.—Aplicaciones prácticas. Parte I.

P. RENAULT, *Industr. Céram.* (588), 731-734 (f) (1966).

Después de señalar la significación del análisis dilatométrico en la tecnología cerámica, se propone la realización de dos ensayos dilatométricos sobre una misma materia prima cocida a dos temperaturas, una máxima, que para caolines, arcillas refractarias, etc., es de unos 1.400° C y una mínima, de unos 900° C. Se indica la conveniencia de obtener curvas correspondientes a temperaturas intermedias. Se clasifican las curvas de análisis dilatométrico en cuatro grupos y quince series de dos curvas, haciéndose un análisis detallado de los efectos de dilatación que corresponden a cada serie, e ilustrándose con ejemplos.

Del análisis de estas curvas se deducen las transformaciones que han sufrido las materias primas o las pastas.

(11 figs.)

A. G. V.

QUIMICA Y FISICA

Efecto de la alta presión sobre la cinética de cristalización, con especial referencia a la sílice fundida.

D. R. UHLMANN, J. F. HAYS y D. TURNBULL, *Physics Chem. Glasses*, 7 [5], 159-168 (i) (1966).

Propiedades termodinámicas del selenio amorfo y hexagonal.

P. CHAUDHARI, P. BEARDMORE y M. B. BEVER, *Physics, Chem. Glasses*, 7 [5], 157-158 (i) (1966).

Reacciones que se producen al calentar mezclas de sulfito sódico y sílice.

STIG B. HOLMQUIST, *Glass Ind.*, 47 [10], 558-559 (i) (1966).

Absorción y aislamiento fónicos.

J. PAYMAL, *Verres et Réfract.*, 20 [4], 243-254 (f) (1966).

Relaciones de equilibrio de fases en sistemas de espinela-silicato. III.—El sistema ternario $MgAl_2O_4$ - $MgFe_2O_4$ - Ca_2SiO_4 y el sistema cuaternario $MgAl_2O_4$ - $MgFe_2O_4$ - $MgCr_2O_4$ - Ca_2SiO_4 . IV.—El sistema pseudo-ternario $MgAl_2O_4$ - $MgCr_2O_4$ - $MgCa_2Si_2O_8$.

R. M. EL-SHAHAT y J. WHITE, *Trans. Brit. Ceram. Soc.*, 65 [9], 497-519 (i) (1966).

Variación de la resistividad eléctrica del polvo de VO_2 con la temperatura.

TOKUYOSHI OHASHI y AKINORI WATANABE, *J. Amer. Ceram. Soc.*, 49 [9], 519-520 (i) (1966).

Formación de ortosilicato de cinc por acción de ondas explosivas.

YOSHIZAKU HORIGUCHI, *J. Amer. Ceram. Soc.*, 49 [9], 519 (i) (1966).

Distorsión Jahn-Teller que inducen los iones Cr^{2+} situados en posiciones tetrahédricas, en las espinelas.

V. S. STUBICAN y C. GRESKOVICH, *J. Amer. Ceram. Soc.*, 49 [9], 518-519 (i) (1966).

Preparación de monocristales de $K_4Nb_6O_{17}$.

M. KESTIGIAN, F. D. LEIPZIGER, J. R. CARTER y F. G. GARABEDIAN, *J. Amer. Ceram. Soc.*, 49 [9], 517 (i) (1966).

Transición fenacita-espinela en el $LiAlGeO_2$.

A. M. GAINES, A. J. PERROTTA y D. A. STEPHENSON, *J. Amer. Ceram. Soc.*, 49 [9], 516 (i) (1966).

Tensiones internas en cerámica que contiene cristobalita.

P. K. FOSTER e I. R. HUGHES, *J. Amer. Ceram. Soc.*, 49 [9], 515 (i) (1966)

Transiciones de fase a alta temperatura del $PbZrO_3$.

VICTOR J. TENNERY, *J. Amer. Ceram. Soc.*, 49 [9], 483-486 (i) (1966).

Eliminación de inclusiones producidas en cristales crecidos a partir de sales fundidas.

A. B. CHASE y W. R. WILCOX, *J. Amer. Ceram. Soc.*, 49 [8], 460 (i) (1966).

Propiedades magnéticas de los ferritos no estequiométricos de Ni y Zn.

A. H. AGAJANIAN y H. L. TURK, *J. Amer. Ceram. Soc.*, 49 [8], 459-460 (i) (1966).

Relajación dipolar en el CaF_2 impurificado con NaF.

HOWARD B. JOHNSON, NEAL J. TOLAR, G. R. MILLER e IVAN B. CUTLER, *J. Amer. Ceram. Soc.*, 49 [8], 458 (i) (1966).

Dilatación térmica de carburos de circonio no estequiométricos.

S. ARONSON, E. CISNEY y A. B. AUSKERN, *J. Amer. Ceram. Soc.*, 49 [8], 456 (i) (1966).

Preparación de rutilo casi estequiométrico por bombardeo iónico, para microscopía electrónica por transmisión.

W. M. HIRTHE, A. T. MELVILLE y P. H. WACKMAN, *J. Amer. Ceram. Soc.*, 49 [8], 454-455 (i) (1966).

Origen de la difusión intergranular en el MgO.

B. J. WUENSCH y T. VASILOS, *J. Amer. Ceram. Soc.*, 49 [8], 433-436 (i) (1966).

La línea de unión Ca_2SiO_4 - CaMgSiO_4 .

C. M. SCHLAUDT y DELLA M. ROY, *J. Amer. Ceram. Soc.*, 49 [8], 430-432 (i) (1966).

Cinética de la descomposición térmica de la boehmita.

WILLIAM D. CALLISTER, JR., IVAN B. CUTLER y RONALD S. GORDON, *J. Amer. Ceram. Soc.*, 49 [8], 419-422 (i) (1966).

Crecimiento de cristales mixtos de KTaO_3 - KNbO_3 .

W. R. WILCOX y L. D. FULLMER, *J. Amer. Ceram. Soc.*, 49 [8], 415-418 (i) (1966).

Fluencia del dióxido de torio policristalino.

L. E. POTEAT y C. S. YUST, *J. Amer. Ceram. Soc.*, 49 [8], 410-414 (i) (1966).

Derivadas de la presión de las constantes elásticas de los monocristales de MgO a 23° y a $-195,8^\circ$ C.

ORSON L. ANDERSON y P. ANDREATCH, JR., *J. Amer. Ceram. Soc.*, 49 [8], 404-409 (i) (1966).

Propiedades eléctricas y estructura defectuosa del Y_2O_3 .

N. M. TALLAN y R. W. VEST, *J. Amer. Ceram. Soc.*, 49 [8], 401-404 (i) (1966).

Comentario sobre los trabajos: "Sinterización del óxido de magnesio muy puro y del óxido de magnesio conteniendo vanadio" y "Sinterización del óxido de calcio y del óxido de calcio conteniendo estroncio".

K. D. REEVE y T. E. CLARE, *J. Amer. Ceram. Soc.*, 49 [7], 400 (i) (1966).

Transformaciones hidrotermales de la sílice.

S. B. HOLMSQUIST, *J. Amer. Ceram. Soc.*, 49 [7], 397-398 (i) (1966).

Puntos de fusión del dióxido de uranio hipoestequiométrico.

J. LAMBERT BATES, *J. Amer. Ceram. Soc.*, 49 [7], 395-396 (i) (1966).

Efecto del vapor de agua sobre las pérdidas dieléctricas del MgO.

HOWARD B. JOHNSON, OWEN W. JOHNSON e IVAN B. CUTLER, *J. Amer. Ceram. Soc.*, 49 [7], 390-394 (i) (1966).

Tungstatos alcalino-térreos.—Equilibrio y estabilidad en los sistemas M-W-O.

LUKE L. Y. CHANG, MARGARET G. SCROGER y BERT PHILLIPS, *J. Amer. Ceram. Soc.*, 49 [7], 385-390 (i) (1966).

Relaciones de fase a 1.200° C de los óxidos de Mn-Ta.

A. C. TURNOCK, *J. Amer. Ceram. Soc.*, 49 [7], 382-384 (i) (1966).

Datos numéricos para algunas ecuaciones utilizadas comúnmente en el estudio de reacciones en estado sólido.

J. H. SHARP, G. W. BRINDLEY y B. N. NARAHARI ACHAR, *J. Amer. Ceram. Soc.*, 49 [7], 379-382 (i) (1966).

Propiedades dieléctricas y transiciones de fase de los niobatos ferroeléctricos de sodio-estroncio.

VICTOR J. TENNERY, *J. Amer. Ceram. Soc.*, 49 [7], 376-379 (i) (1966).

Reacciones entre la sílice y el grafito.

N. KLINGER, E. L. STRAUSS y K. L. KOMAREK, *J. Amer. Ceram. Soc.*, 49, [7], 369-375 (i) (1966).

Transporte de materia y sinterización en sólidos iónicos impuros.

D. W. READEY, *J. Amer. Ceram. Soc.*, 49 [7], 366-369 (i) (1966).

Propiedades elásticas a elevada temperatura del MgO y del Al₂O₃ policristalinos.

NAOHIRO SOGA y ORSON L. ANDERSON, *J. Amer. Ceram. Soc.*, 49 [7], 355-359 (i) (1966).

Comportamiento mecánico del óxido de magnesio policristalino a temperaturas elevadas.

R. B. DAY y R. J. STOKES, *J. Amer. Ceram. Soc.*, 49 [7], 345-354 (i) (1966).

Difracción de rayos X a elevada temperatura: Determinación de algunos cambios de fases cristalinas.

C. LEGRAND y A. FLEURENCE, *Industr. Céram.* [586], 541-546 (f) (1966).

Análisis por espectrometría de absorción atómica.

J. DEBRAS-GUÉDON, *Industr. Céram.* [587], 637-639 (f) (1966).

Estructura superficial y anomalías de transformación α - β del cuarzo.

L. LE BOUFANT, *Bull. Soc. Franç. Céram.* [71], 65-81 (f) (1966).

Contribución de los rayos X al conocimiento de las fases cristalinas.

C. LEGRAND, *Bull. Soc. Franç. Céram.* [71], 49-51 (f) (1966).

Espectros de absorción infrarroja de los minerales naturales.

C. ALEXANIAN, P. MOREL y L. LE BOUFFANT, *Bull. Soc. Franç. Céram.* [71], 3-38 (f) (1966).

Relación entre la volatilización de plomo y los defectos de concentración de plomo en los productos cerámicos de titanato-circonato de plomo.

H. THOMANN, *Keram. Zeits.*, 18 (9), 645-646 (a) (1966).

Los defectos de concentración en los productos cerámicos de $\text{Pb}(\text{Zr}, \text{Ti})\text{O}_3$ vienen determinados por un equilibrio entre las masas durante el proceso de sinterización y son independientes de la volatilización del plomo debido a que la presión parcial del óxido de plomo se mantiene constantemente a causa de la descomposición de la fase de perowskita. Por esta razón los defectos de concentración no dependen grandemente de la temperatura de cocción. En cambio, pueden venir influidos por el contenido de oxígeno de la atmósfera del horno y, sobre todo, por la incorporación de elementos extraños.

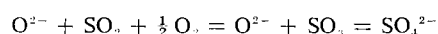
(2 tablas, 6 refs.)

J. M.^a F. N.

La actividad del ión oxígeno y la solubilidad del anhídrido sulfúrico en fundidos de silicato sódico.

STIG HOLMQUIST, *J. Amer. Ceram. Soc.*, 49 (9), 467-473 (i) (1966).

Se ha determinado la solubilidad del SO_3 en fundidos de silicato sódico entre 1.150° y 1.250° C, equilibrando los fundidos en mezclas gaseosas de cantidades conocidas de anhídrido sulfúrico y oxígeno. El sulfato se forma según las reacciones:



Los datos obtenidos a 1.200° C se interpretan mediante la ecuación lineal:

$$\log (\text{SO}_4^{2-}) = \log (\text{Pso}_2 \cdot \text{Po}_2 \frac{1}{2}) + \log Y$$

en la cual Y es función de la razón sosa/sílice. Se ha obtenido una serie de líneas paralelas. Las actividades relativas del ión oxígeno libre, calculadas para la temperatura de 1.200° C, concuerdan bien con los valores teóricos calculados según el modelo termodinámico de Toop y Samis.

(7 figs., 6 tablas, 29 refs.)

A. G. V.

Distribución de impurezas en el MgO.

MARTÍN H. LEIPOLD, *J. Amer. Ceram. Soc.*, 49 (9), 498-502 (i) (1966).

Se han estudiado por microsonda electrónica compactos de MgO policristalino de pureza 99,5-99,95 %. Los resultados han puesto de manifiesto que algunas impurezas comunes, tales como Al, Ca y Si, incluso cuando se hallan en cantidades tan pequeñas como 30 ppm (átomos), se segregan en las uniones intergranulares. Otras impurezas, como el Fe, se distribuyen de manera uniforme. Se ha observado alguna aglomeración de impurezas.

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

A. G. V.

El sistema 2CaO · SiO₂-CaF₂.

W. GUTT y G. J. OSBORNE, *Trans. Brit. Ceram. Soc.*, 65 (9), 521-534 (i) (1966).

Se ha establecido el diagrama de fases de este sistema con ayuda de técnicas de alta temperatura adaptadas para hacer frente al problema de la volatilidad del fluor. Un compuesto intermedio en este sistema es el fluoruro análogo a la calciochondrodita, (2CaO · SiO₂)₂ · CaF₂, del cual se han determinado su diagrama de difracción de rayos X, su celdilla unitaria, sus propiedades ópticas y su campo de estabilidad. El CaF₂ se añade al polvo crudo de cemento en algunos procedimientos de fabricación, y por tanto el diagrama estudiado tiene interés en la química del cemento. Asimismo tiene interés en la química de las escorias siderúrgicas.

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

A. G. V.

GENERAL

Las patentes como fuente de información para la industria del vidrio. — Parte I.

ARTHUR S. COOKFAIR, *Glass Ind.*, 47 [5], 247-251 (i) (1966).

La política de la calidad en la empresa.

R. RAMBACH, *Industr. Céram.*, [585], 420-424 (f) (1966).

La misión del arquitecto en una política de la calidad.

J. P. EPRON, *Industr. Céram.*, [588], 712-715 (f) (1966).



En cuanto a estabilidad química y dimensional no hay como el insuperable CRYSTOLON 63* de la NORTON

El carburo de silicio CRYSTOLON 63 es un producto exclusivo de la NORTON. Su liga de oxinitruro de silicio es, realmente, el adelanto de mayor importancia en refractarios de carburo de silicio durante los últimos 40 años.

Los dos soportes que se muestran aquí fueron fotografiados después del mismo período de servicio, en la misma utilización, en un horno para productos cerámicos. El soporte sin número muestra una considerable oxidación de la superficie, así como una formación vidriosa, que es la acumulación usual en los accesorios de horno hechos de carburo de silicio corriente, y que puede ser causa de productos imperfectos que hay que desechar.

El soporte numerado se conserva seco y limpio porque está hecho de carburo de silicio CRYSTOLON 63, que reacciona mucho menos a

las arcillas y al ambiente del horno. La liga sin igual de oxinitruro de silicio del CRYSTOLON 63 ayuda a mantener una superficie limpia y no adherente. Entre otras ventajas, esta liga es única para evitar la "escupidura" y la formación de óxidos de más baja temperatura de fusión que pueden gotear sobre los productos.

El CRYSTOLON 63, con su liga de oxinitruro de silicio ha probado que es un repuesto superior, tanto para el carburo de silicio de liga corriente como para el de liga de nitruro de silicio, en numerosas aplicaciones. Los accesorios de CRYSTOLON 63 para hornos dan la seguridad de un servicio más duradero y más digno de confianza, no sólo por su capacidad para conservarse dimensionalmente estables, sino también por su mayor resistencia y su gran estabilidad química.

* Marca registrada



NORTON INTERNATIONAL INC., WORCESTER, MASS., EE.UU.

Alemania: Deutsche Norton Gesellschaft, Wesseling, Bez. Cologne • Francia: Compagnie des Meules Norton, Paris
Inglaterra: Norton Abrasives Limited, Welwyn Garden City, Herts • Italia: Mole Norton, S. p. A., Corsico, Milán



..... el mayor proveedor de silicatos de Zirconio de todos tipos en toda Europa Occidental.



ZIRCON DIVISION 

ASSOCIATED LEAD

ASSOCIATED LEAD MANUFACTURERS LIMITED • ZIRCON DIVISION • CRESCENT HOUSE • NEWCASTLE-ON-TYNE 1

Agentes en España: **GUZMAN, S.A.** AVENIDA DEL OESTE, 48 — VALENCIA
PELAYO, 42 — BARCELONA
EDIFICIO ESPAÑA — MADRID
GREGORIO BALPARDA, 48 — BILBAO

NATURAL KHASI SILLIMANITE

producida por ASSAM SILLIMANITE. en Assam (India)

- **NO** requiere calcinación
- La única y verdadera **SILIMANITA NATURAL** del mundo
- Embarcada de Calcuta en tres grados
(1"-4" lumps - 5 mesh sievings - 10 mesh sievings)
- Molida según especificaciones de los compradores

Agentes de ventas:

KARTELLS LTD.

REMO HOUSE · 310 REGENT STREET

LONDON, W.1

Teléfono:
Langham 0361-2

Telex:
261830

Cables:
Kartells London W 1

miscelánea

NUEVA REVISTA

La Elsevier Publishing Co., de Holanda, ha comenzado a publicar en mayo de 1966 una revista bimestral titulada *Materials Science and Engineering*. Su editor es Mr. Robert Maddin, de Filadelfia, quien está auxiliado por un Consejo en el que figuran personalidades de varios países. Los trabajos aparecen en el idioma que prefiere el autor, y van acompañados por resúmenes en alemán, francés e inglés.

En esta revista se publican trabajos de investigación y revisión sobre sólidos cristalinos y no cristalinos, sobre polímeros orgánicos e inorgánicos, sobre vidrios, materiales compuestos, líquidos, vapores y plasmas. Como dice su editor, el interés fundamental de la revista se centra en «cómo se pueden desarrollar propiedades útiles en los materiales mediante el control de la ordenación de sus moléculas, átomos y partículas menores, y de las fuerzas que actúan entre éstas ellos».

La suscripción anual está fijada en 17,50 dólares. Dirigirse a:

Elsevier Publishing Co.,
Box 211,
Amsterdam.

FABRICACION DE CLINQUER

La Ceramic Plant Division of G. E. C. (Process Engineering) Ltd., ha anunciado la firma de un contrato con la compañía española. Transformados

Cerámicos Españoles, S. A., para la instalación de una nueva factoría para la fabricación de clínquer de arcilla para plaquetas.

Esta planta, cuyo coste será de 600.000 libras, estará localizada a unos 200 kilómetros al norte de Madrid, entre Valladolid y Palencia, y producirá 35.000 toneladas de clínquer al año, siendo la primera factoría de este tipo en España. La construcción se iniciará a últimos de este año, y se espera que trabaje a pleno rendimiento a comienzos del año 1969.

CERAMICA ARTISTICA Y DE USO DOMESTICO

Estadísticas básicas de su comercio internacional

La información estadística que se adjunta en forma tabular ha sido extraída de la publicación de la O. C. D. E. (Organisation de Coopération et de Développement Economique) «Bulletins statistiques. Commerce Extérieur, Résumés Analytiques, Serie B».

Desde el punto de vista de las importaciones, que, naturalmente, es el que más interesa al exportador español, el hecho más destacable es el ininterrumpido incremento de las compras de los Estados Unidos que han rebasado ya los 75 millones de dólares (4.500 millones de pesetas), aumentando en un 50 % sus cifras de importación en el transcurso del último quinquenio. Le sigue en importancia Canadá, con 22 millones de dólares.

TABLA I
CERAMICA ARTISTICA Y DE USO DOMESTICO
IMPORTACIONES TOTALES

Partida Arancelaria CUCI 666

Valores CIF

| PAÍSES IMPORTADORES | MILLONES DE DÓLARES | | | | |
|-------------------------------|---------------------|--------|--------|--------|--------|
| | 1961 | 1962 | 1963 | 1964 | 1965 |
| <i>C. E. E.</i> | 36.49 | 40.69 | 46.70 | 56.81 | 61.43 |
| Alemania | 5.72 | 7.90 | 8.18 | 9.15 | 11.17 |
| Francia | 4.17 | 5.08 | 7.07 | 10.06 | 10.19 |
| Bélgica | 7.43 | 6.97 | 7.55 | 9.16 | 9.83 |
| Holanda | 7.22 | 7.95 | 8.97 | 12.19 | 13.47 |
| Italia | 11.95 | 12.79 | 14.93 | 16.25 | 16.17 |
| <i>E. F. T. A.</i> | 25.17 | 27.32 | 27.93 | 32.13 | 35.34 |
| Inglaterra | 6.81 | 7.51 | 6.68 | 7.83 | 7.25 |
| Dinamarca | 2.64 | 3.19 | 3.66 | 4.65 | 5.11 |
| Suecia | 4.52 | 5.26 | 5.81 | 6.74 | 8.21 |
| Noruega | 1.72 | 1.68 | 1.86 | 2.08 | 2.43 |
| Suiza | 5.42 | 5.69 | 5.92 | 6.81 | 7.37 |
| Austria | 3.78 | 3.76 | 3.78 | 3.69 | 4.51 |
| Portugal | 0.28 | 0.23 | 0.22 | 0.33 | 0.46 |
| <i>Otros OCDE-EUROPA ...</i> | 3.01 | 4.08 | 4.46 | 4.72 | 5.09 |
| Yugoslavia | 0.74 | 1.16 | 0.82 | 1.16 | 1.15 |
| España | 0.15 | 0.27 | 0.37 | 0.50 | 0.73 |
| Irlanda | 0.72 | 0.90 | 1.01 | 1.29 | 1.37 |
| Grecia | 0.95 | 0.89 | 1.11 | 1.31 | 1.51 |
| Islandia | 0.15 | 0.17 | 1.17 | 0.22 | 0.28 |
| Turquía | 0.30 | 1.68 | 0.98 | 0.24 | 0.05 |
| <i>EUROPA-OCDE - Total .</i> | 64.67 | 72.09 | 79.09 | 93.66 | 101.86 |
| EE. UU. (Valores FOB) . | 53.49 | 59.79 | 61.97 | 68.57 | 75.47 |
| Canadá (Valores FOB) ... | 18.08 | 18.11 | 17.35 | 20.93 | 21.95 |
| <i>AMERICA-OCDE-Total .</i> | 71.57 | 77.90 | 79.32 | 89.50 | 97.42 |
| <i>ASIA-OCDE - Japón ...</i> | — | — | 0.17 | 0.33 | 0.39 |
| <i>OCDE - Total General .</i> | 136.24 | 149.99 | 158.58 | 183.49 | 199.67 |

TABLA II
CERAMICA ARTISTICA Y DE USO DOMESTICO
EXPORTACIONES TOTALES

| <i>Partida Arancelaria CUCI 666</i> | <i>Valores FOB</i> | | | | |
|-------------------------------------|---------------------|--------|--------|--------|--------|
| | MILLONES DE DÓLARES | | | | |
| PAISES EXPORTADORES | 1961 | 1962 | 1963 | 1964 | 1965 |
| <i>C. E. E.</i> | 65.86 | 67.36 | 72.06 | 81.29 | 86.29 |
| Alemania | 43.31 | 43.43 | 45.86 | 51.84 | 54.98 |
| Francia | 7.12 | 7.17 | 7.95 | 8.17 | 8.65 |
| Bélgica | 1.60 | 2.00 | 2.44 | 3.18 | 3.54 |
| Holanda | 3.98 | 3.99 | 4.37 | 5.89 | 5.54 |
| Italia | 9.85 | 10.77 | 11.44 | 12.21 | 13.58 |
| <i>E. F. T. A.</i> | 47.37 | 47.86 | 48.60 | 53.96 | 58.28 |
| Inglaterra | 40.63 | 40.65 | 40.73 | 45.09 | 48.26 |
| Dinamarca | 3.05 | 2.94 | 3.35 | 3.57 | 3.98 |
| Suecia | 1.57 | 1.64 | 1.65 | 1.78 | 1.73 |
| Noruega | 0.54 | 0.71 | 0.77 | 1.10 | 1.40 |
| Suiza | 0.51 | 0.60 | 0.61 | 0.73 | 0.90 |
| Austria | 0.45 | 0.48 | 0.56 | 0.69 | 0.84 |
| Portugal | 0.62 | 0.84 | 0.93 | 1.00 | 1.17 |
| <i>Otros OCDE-EUROPA ...</i> | 0.53 | 0.77 | 1.04 | 1.95 | 2.36 |
| Yugoslavia | 0.02 | 0.07 | 0.09 | 0.44 | 0.72 |
| España | 0.24 | 0.39 | 0.53 | 0.83 | 0.99 |
| Irlanda | 0.16 | 0.17 | 0.25 | 0.51 | 0.50 |
| Grecia | 0.10 | 0.13 | 0.15 | 0.17 | 0.13 |
| Islandia | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.01 |
| Turquia | 0.00 | 0.00 | 0.01 | 0.00 | 0.01 |
| <i>OCDE-EUROPA - Total .</i> | 113.77 | 116.00 | 121.70 | 137.20 | 146.93 |
| Estados Unidos | 2.18 | 2.14 | 2.00 | 2.03 | 2.26 |
| Canadá | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| <i>OCDE-AMERICA-Total .</i> | 2.18 | 2.14 | 2.00 | 2.03 | 2.26 |
| <i>OCDE - ASIA - Japón ..</i> | — | — | 70.97 | 79.12 | 84.50 |
| <i>OCDE - Total General .</i> | 115.94 | 118.14 | 194.67 | 218.35 | 233.69 |

El Mercado Común es un espacio económico de gran interés para el exportador, pues casi ha duplicado en el transcurso del quinquenio sus cifras de importación iniciales, habiendo rebasado los 61 millones de dólares en 1965. En la C. E. E. el principal comprador es Italia, seguida de Holanda, Alemania y Francia.

En el campo exportador, los tres gigantes mundiales son: Japón, Alema-

nia e Inglaterra, por este orden. Japón, no solamente ha alcanzado cifras de la importancia de 84,5 millones de dólares (5.070 millones de pesetas), sino que mantiene un notable incremento anual de sus exportaciones.

JOSÉ BELENGUER LLANERAS.

Director del Gabinete de Estudios Económicos de la Feria Muestrario Internacional de Valencia.

S.A.N.S.O.N.



Société Anonyme Nouvelle des
Silices de l'Ouest et du Nord.

|||
CAYEUX-SUR-MER (Somme) France.



SILICE CRISTOBALITICA PURA
para Industrias Cerámicas, Loza, Fundición,
Industrias Químicas, Refractarios, Caucho,
Plásticos, Pinturas, etc.
CANTOS DE SILICE CALCINADOS A
GRANEL, CANTOS RODADOS DE SILICE
SELECCIONADOS para molinos industria-
les, calidad CAYEUX

BARCELONA-11

Telfs. } 239 51 79
 } 223 88 60

Representante en España:
A. BALADA AIGUASANOSA - Urgel, 53, 1.º 1.º
Agente Comercial Colegiado

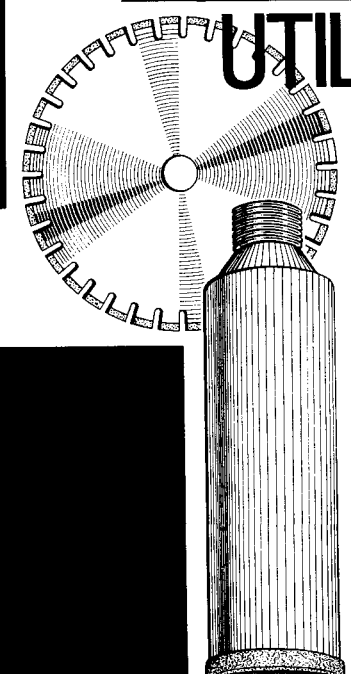
|||
Telegramas: ABALAIGUA

**HORNOS INDUSTRIALES PARA CERAMICA
Y LADRILLOS
SECADEROS
INSTALACIONES
PARA
AZULEJOS.**

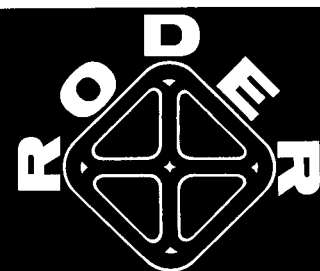
Hornos túnel de llama libre
Hornos túnel semi-muflados
Hornos túnel muflados
Hornos de pasajes
Hornos de cámaras
Hornos de "bacino" para fundir esmaltes
Secaderos continuos de canales
Secaderos estáticos.

Construcción de hornos y secaderos.
Estudios y proyectos de instalaciones
completas para cerámica. Transformación
y mejora de las instalaciones existentes.
Asesoramiento.

Estudio Técnico Dr. Ing. Leone Padoa, Viale L. Muratori 225, MODENA (Italia) Tel. 26.132.



UTILES de DIAMANTE



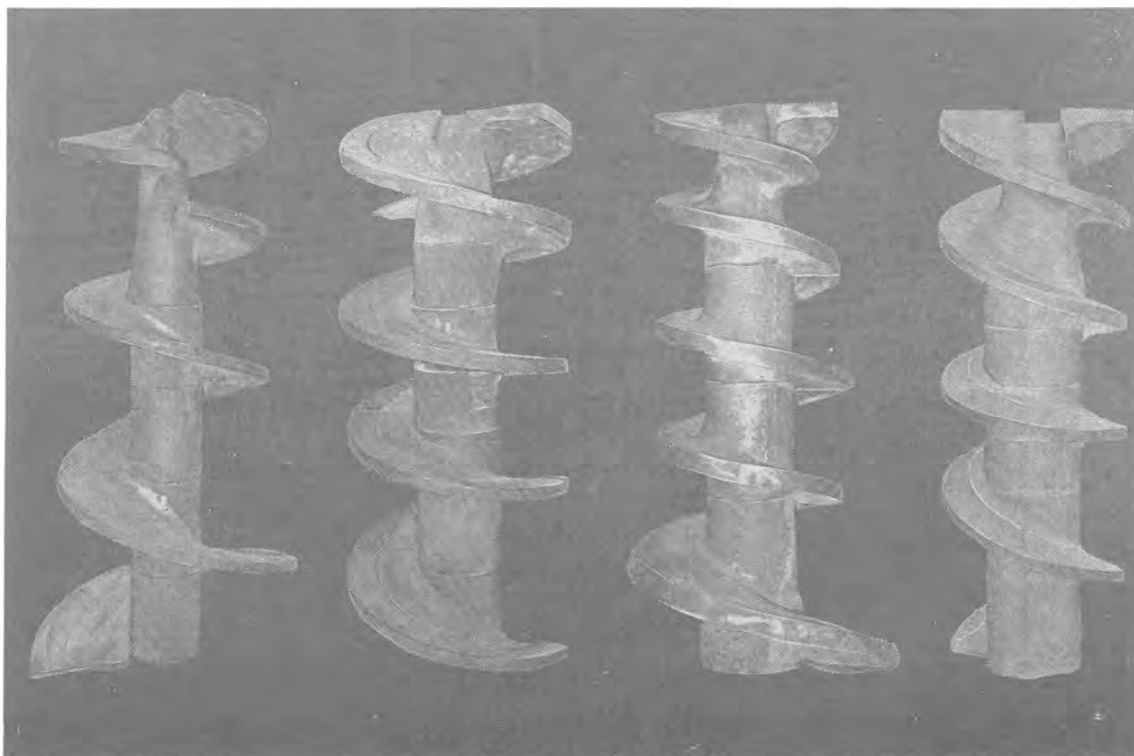
Bracas diamantadas para sacar probetas de material refractario, según norma DIN en todos los diámetros.

Discos de diamante para cortar materiales duros (refractarios, cerámica, mármol, granito, etc.)

DIAMANTES INDUSTRIALES RODER, S.A.

Apartado nº54 - Telef. 2217973 BARCELONA-2 (España)

***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
M A D R I D - 1 9