

Alúmina

<http://www.textoscientificos.com/quimica/alumina>

La Alúmina es uno de los materiales abrasivos más importantes y ampliamente utilizados. Hace algunos años el procesamiento habitual en la industria era el corindón artificialmente producido, o α -Alúmina, fabricado mediante un proceso térmico en el cual la Bauxita ($\text{FeO}(\text{OH})$ y $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) era convertida al óxido.

En el convencional proceso de calcinación para producir α -Alúmina, un óxido de aluminio o un hidratado óxido de aluminio, los cuales son los mayores constituyentes del material en bruto, es calentado para desechar el agua químicamente combinada. La resultante llamada Alúmina de transición debería cambiar a α -Alúmina durante el posterior calentamiento.

Para facilitar la velocidad de estas reacciones, agentes, referidos como agentes auxiliares de calcinación, por ejemplo, trióxido de boro y/o fluoruro de aluminio son añadidos a la mezcla de la reacción antes de la calcinación. Se ha encontrado que los anteriormente mencionados agentes pueden tener indirectamente un efecto desventajoso en las características de los cuerpos sinterizados posteriormente producidos a partir del producto de α -Alúmina como producto de la calcinación con tales agentes auxiliares. Adicionalmente, se ha encontrado que la formación de la α -Alúmina no es lo suficientemente directa; es decir que no ocurre a una temperatura lo suficientemente baja. También se ha encontrado que hay un crecimiento en el tamaño de los últimos granos de la Alúmina durante este periodo de formación de la α -Alúmina lo cual es extremadamente indeseable.

Actualmente se han realizado experimentos, los cuales proporcionan una solución a las dificultades inherentes en el método previo de calcinación; es decir, se proporciona un método en el cual la α -Alúmina es formada a una temperatura lo suficientemente baja y donde no hay un excesivo crecimiento de los cristales de la α -Alúmina y no hay una pronunciada sinterización de tales cristales en aglomerados. Esto es gracias a la utilización de al menos un agente auxiliar de calcinación seleccionado del grupo consistente en Fe_2O_3 y Cr_2O_3 en una cantidad entre el 0.03% y el 2% basada en la Alúmina total. Gracias a lo cual se consigue una α -Alúmina con un grado de pureza de al menos un 98%; la α -Alúmina contiene un 98% de α - Al_2O_3 y no mas de un 0.1% de Na(calculado como NaO) y de un 0.1% de Ti(calculado como TiO_2); además también contiene una cantidad aproximada entre un 0.03% y un 2% de Fe_2O_3 y/o Cr_2O_3 .

Las dislocaciones en la α -Alúmina han sido de interés durante más de 25 años. Los trabajos iniciales trataban tanto el desarrollo cristalino como la plasticidad cristalina. Concerniente con la deformación plástica del zafiro, la forma de cristal simple de la α -Alúmina, el estudio ha continuado hasta el tiempo presente y ha ocupado la atención de un pequeño grupo de avezados investigadores. La dedicación es necesaria cuando el estudio de la deformación de dicho cristal simple es tratada; porque en las extremas condiciones experimentales (altas temperaturas o altas presiones hidrostáticas de confinamiento) necesarias para inducir el movimiento de las dislocaciones, consideran la larga barrera de Peiers del retículo de la α -Alúmina.

Las dislocaciones también se forman y se multiplican en la α -Alúmina, durante la irradiación con partículas energéticas y durante la precipitación desde la solución sólida.

Con finalidad de comparación, el ascenso de dislocación y otros tipos de procesos de recuperación durante la deformación a elevada temperatura pueden ser a veces considerados paralelamente con otras propiedades de difusión controlada a elevada temperatura tales como la sinterización y el crecimiento de grano, además de los estudios del conducto de difusión que pueden proporcionar una idea para otros tipos de procesos de difusión de circuito corto, tales como la difusión en la frontera de grano.

A continuación, se examinarán con detalle esas características de dislocación en la α -Alúmina las cuales son supuestas en estos procesos varios. Después de una breve descripción de las propiedades cristalográficas de las dislocaciones, las cuales provienen exclusivamente de la consideración de la estructura cristalina, se revisarán los tipos más comunes de dislocaciones, es decir aquellas con los vectores Burgers que han sido observados más frecuentemente. A continuación se tratará con las interacciones de dislocación, particularmente la disociación de dislocación y las reacciones de dislocación. Finalmente algunos ejemplos del papel de las dislocaciones en múltiples procesos cinéticos en la α -Alúmina serán mostrados.

Las dislocaciones perfectas con $b = \frac{1}{3}\langle 11\bar{2}0 \rangle$, $\frac{1}{3}\langle 10\bar{1}0 \rangle$, y $\langle 10\bar{1}0 \rangle$, y las dislocaciones parciales, con $b = \frac{1}{6}\langle 11\bar{2}0 \rangle$, $\frac{1}{3}\langle 10\bar{1}0 \rangle$, y $\frac{1}{3}\langle 10\bar{1}\bar{1} \rangle$, y $\frac{1}{3}\langle 0001 \rangle$, han sido observadas y estudiadas en la α -Alúmina. Se considera en este papel la energía de estos múltiples tipos de dislocaciones, su relación con la estructura cristalina de la α -Alúmina, y su advenimiento durante el crecimiento cristalino, deformación plástica, e irradiación con partículas energéticas.

Finalmente, la importancia de las dislocaciones con procesos a elevada temperatura tal como la precipitación y la difusión son discutidos.

Es importante indicar que se utilizará el más bien poco adecuado término de “prisma plano” porque por la importancia de dislocaciones con vector Burgers $\langle 10\bar{1}0 \rangle$ durante el deslizamiento de prisma plano en el zafiro y de manera que la confusión pueda ser evitada con los “lazos prismáticos”, los cuales en la “jerga” de dislocaciones siempre connotan lazos cuyos vectores Burgers no permanecen en el plano del lazo.

Importante es también indicar que “ascenso propio” es el movimiento conservativo de una dislocación es arista fuera de su superficie de deslizamiento, lo cual ocurre por difusión de conducto tal que el ascenso positivo ocurre en algunas regiones y el ascenso negativo en otras.

Por terminar destacar que las relaciones entre las dislocaciones y el flujo plástico y dislocaciones y daño por irradiación son ciertamente obvios y dado que han sido aludidos lo suficiente no es necesario que sean aludidos nuevamente. Del mismo modo, la íntima relación entre las dislocaciones y la estructura de fronteras de grano de ángulo bajo no necesitará comentario alguno. El carácter de dislocación de fronteras grano de gran ángulo es tratado en otros papeles en estos procesos.

- [Dislocaciones y el retículo de Corindón](#)
- [Vectores Burgers](#)
- [Propiedades de dislocación](#)
- [Dislocaciones Romboédricas y de Prisma Plano](#)
- [Dislocaciones Parciales, Vínculos y Defectos de Apilamiento](#)
- [Reacciones de Dislocación](#)
- [Procesos a elevada temperatura](#)
- [Deslizamiento frente Ascenso de Disociación](#)