

TRN: AA9500013

INIS-AR--101

SINTERIZACION DE DIOXIDO DE URANIO OBTENIDO POR
PRECIPITACION CONTINUA DE AUC

C.D. Amaya (1); M.E. Sterba (2); D.O. Russo (2)

Comisión Nacional de Energía Atómica

1. Gerencia de Área Investigación y Desarrollo
Depto. de Desarrollo de Procesos

2. Centro Atómico Bariloche

Trabajo a ser presentado en la 21. Reunión Científica
de la Asociación Argentina de Tecnología Nuclear (AATN)

Mar del Plata, Buenos Aires
República Argentina

8-12 Noviembre de 1993

SINTERIZACIÓN DE DIÓXIDO DE URANIO OBTENIDO POR PRECIPITACIÓN CONTINUA DE AUC

C.D. AMAYA†, M.E. STERBA‡ y D.O. RUSSO‡

Comisión Nacional de Energía Atómica

INTRODUCCIÓN

El UO_2 destinado a la fabricación de pastillas para los elementos combustibles de reactores nucleares debe tener características físicas tales que las pastillas que se obtengan sean dimensionalmente estables y posean alta densidad luego de ser sinterizadas. Ha sido demostrado que estas características dependen fundamentalmente de las propiedades físicas del compuesto precursor, habitualmente diuranato de amonio o uranil tricarbonato de amonio (AUC).

El AUC capaz de producir UO_2 altamente sinterizable, debe estar compuesto por cristales con bordes redondeados, libre de aglomerados y con una distribución de partículas bien determinada. En la actualidad la CNEA opera una planta de precipitación de AUC en lote; dadas las ventajas que presentan los procesos en continuo frente al batch, entre las que se puede nombrar: mayor reproducibilidad en propiedades físicas para grandes producciones, reactores de menores tamaños, mayor facilidad en el control de la operación y de la calidad del producto final, se está estudiando dicho proceso bajo estas condiciones.

Con el objeto de determinar las características del producto obtenido, se procedió a reducirlo, pastillararlo y sinterizarlo.

OBJETIVO

Evaluar, en la División Materiales Nucleares del Centro Atómico Bariloche, el comportamiento cerámico de polvos de UO_2 obtenidos a partir de AUC precipitado en continuo por la División Separación y Purificación, y reducido por la División Tratamientos Físicos, ambas del Departamento de Desarrollo de Procesos. Analizar la influencia de las características de los polvos (fluidez, morfología de partículas, distribución de tamaños de partículas y área específica) sobre el comportamiento del UO_2 durante la sinterización (compactabilidad, sinterabilidad, microestructura de poros y de granos, etc).

METODOLOGÍA

Se utilizaron 12 muestras de UO_2 provenientes de polvos de AUC representativos del producto obtenido a lo largo de dos experiencias de precipitación en continuo de 36 horas de duración, realizadas en condiciones similares, a partir de soluciones de nitrato de uranilo con amoníaco y dióxido de carbono gaseosos, método que se detalla en otro trabajo presentado en este congreso¹.

Todos los polvos de UO_2 fueron obtenidos por reducción térmica de AUC a $620^\circ C$ en atmósfera de H_2-N_2 y posterior pasivado.

Se los caracterizó mediante la determinación de: área específica, curva de distribución de tamaños de partículas, fluidez, densidad "tap", densidad aparente y relación oxígeno-uranio.

Los polvos fueron de compactado directo, no requiriendo ningún pretratamiento ni aditivo para el prensado. Se usó el método de matriz flotante, lubricándose la misma con ESTEROTEX disuelto en tetracloruro de carbono; con cada muestra de polvo de UO_2 se compactaron pastillas a presiones de 3 y 4 Ton/cm², en una matriz de 9.5 mm de diámetro interior.

Las pastillas obtenidas fueron caracterizadas midiéndose las densidades en verde geométricamente.

Los compactos se sinterizaron en atmósfera de H_2 a 1700°C durante dos horas. Luego de este proceso, se les midió sus respectivas densidades geométricas y por inmersión en agua. Algunas pastillas fueron cortadas y pulidas para observar la microestructura en lo que hace a la distribución de poros y granos.

RESULTADOS:

Se observó que los polvos de UO_2 mantienen la morfología y la forma de la curva de distribución de tamaño de partículas del AUC luego del proceso de reducción, mostrándose fotografías y curvas de distribución correspondientes a las diferentes muestras. Los polvos de UO_2 presentaron áreas específicas entre 4.7 y 6.7 m²/gr, valores altos teniendo en cuenta las relaciones oxígeno/uranio del orden de 2,3. El diámetro medio está entre 9 y 12 μm para el caso de distribución másica y entre 18 y 30 μm para la distribución en función del número de partículas.

Las densidades de las pastillas sinterizadas fueron altas, encontrándose en un rango entre 97 y 99 por ciento de la densidad teórica, observándose que la porosidad es cerrada. Si bien se observa una cierta influencia del área específica y de la distribución granulométrica de los polvos en la densidad de los cuerpos sinterizados, las diferencias son poco marcadas.

Aparentemente la combinación del alto contenido de oxígeno con las características superficiales de las partículas (áreas específicas relativamente altas y distribución de tamaño) favorecerá la sinterización.

REFERENCIAS

1. "PREPARACIÓN DE URANIL TRICARBONATO DE AMONIO EN OPERACIÓN CONTINUA". C.D. Amaya, M. De La Fuente, F. Fruchtenicht, A. González.

† Depto. Desarrollo de Procesos - Centro Atómico Constituyentes

‡ Div. Materiales Nucleares - Centro Atómico Bariloche