



UNIVERSITAT DE BARCELONA

FACULTAT DE QUÍMICA

DEPARTAMENT DE CIÈNCIA DELS MATERIALS I ENGINYERIA METAL·LURGICA

PROGRAMA: TECNOLOGÍA DE MATERIALS

BIENIO: 2001-2003

CO-DIRECTORES: DR. FERRAN ESPIELL ÁLVAREZ
DRA. MERCÈ SEGARRA I RUBÍ
DR. ALBERTO CALLEJA LÁZARO

**“SÍNTESIS DE CERÁMICOS TECNOLÓGICOS
MEDIANTE MÉTODOS DE COMBUSTIÓN DE
GELES DE ACRILAMIDA”**

Memória presentada por :

D. Javier García Capdevila

Para optar al grado de Doctor por la

Universitat de Barcelona.

Barcelona, Febrero de 2007

Capítulo 8.- CONCLUSIONES.

El objetivo fundamental de este trabajo ha sido explorar el potencial de la combustión de geles de acrilamida como método de síntesis para la obtención de óxidos cerámicos ya conocidos. De forma paralela se ha considerado que la obtención de dichos óxidos en forma de nanopartículas representa para el producto un valor añadido de gran interés. A lo largo del texto se han ido comparando los pros y los contras del método destacando por encima de todo la gran sencillez tanto del proceso como del equipamiento requerido.

Nos encontramos, pues en condiciones de sostener que el procedimiento descrito en esta tesis introduce diversas ventajas respecto a las técnicas de síntesis ya existentes. Así, se ha demostrado que la combustión de geles de acrilamida es un método robusto ya que permite obtener el óxido deseado con un amplio abanico de condiciones experimentales, siendo poco sensible a variaciones en los parámetros de síntesis.

Además permite la producción de óxidos de forma más rápida y económica que mediante la síntesis tradicional por estado sólido, ya que, en general, no se necesitan tratamientos térmicos largos ni de alta temperatura.

En contraste con otras técnicas de obtención de nanopartículas, la combustión de geles de acrilamida no necesita un utillaje específico o complejo como podría ser el caso de los métodos de CVD ni tiene etapas que limiten la

eficiencia del proceso como por ejemplo el filtrado de las nanopartículas obtenidas por coprecipitación. Además el hecho que la combustión se realice sobre un gel con un alto contenido en agua provoca que ésta sea controlada y progresiva, permitiendo la calcinación de lotes relativamente grandes sin las limitaciones a las que se ven sometidos los procesos de combustión de disoluciones y análogos.

Por otra parte, se demuestra la gran versatilidad de la técnica ya que se han establecido los protocolos de síntesis para múltiples óxidos metálicos pertenecientes a diferentes familias cerámicas. Se ha comprobado la funcionalidad de dichos productos mediante la construcción de dispositivos viables (aunque no optimizados) que aprovechan las propiedades específicas de cada material.

Para tratar de minimizar los riesgos para la salud que puede provocar el trabajar con acrilamida, se ha estudiado la posibilidad de sustituir el monómero por otro formador de geles con menor toxicidad. Se ha encontrado que la poliacrilamida es un sustituto válido, una vez adaptado el método de producción ya que produce óxidos con características análogas a los geles de acrilamida.

Se ha diseñado y construido un reactor de spray-pirólisis que demuestra que la síntesis en continuo de grandes lotes de producto es posible. Como se ha visto, se obtiene el producto con propiedades prácticamente idénticas a las de la combustión de geles. A partir de los ensayos se propone la utilización de la síntesis por combustión de geles de poliacrilamida para la síntesis por lotes de pequeñas cantidades de productos o precursores específicos de alto valor añadido ($\text{Sr}_2\text{FeMoO}_6$, $\text{Mn}_{1-x}\text{Zn}_x\text{Fe}_2\text{O}_4$, etc.) mientras que la síntesis por esprayado parece más adecuada para procesos en continuo de grandes cantidades de productos más genéricos (SDC, YSZ, perovskitas, etc.).

Como consecuencia de nuestro interés en probar la idoneidad de los productos en aplicaciones concretas se ha desarrollado una técnica de conformado que, siempre de forma sencilla, permite obtener piezas cerámicas de elevada densidad y con una elevada homogeneidad en su estructura y dimensiones. El

multilaminado aplicado a las técnicas de tape casting nos ha permitido disminuir los tiempos y temperaturas de sinterizado de las piezas. Asimismo, el laminado conjunto de diferentes componentes, apunta ser una vía adecuada para la obtención de pilas de combustible.

