

RESUMEN POSTER 56

RELACIÓN ENTRE LOS PARÁMETROS DE SUPERFICIE ESPECÍFICA DETERMINADOS MEDIANTE DIFERENTES TÉCNICAS ANALÍTICAS

M.P. Gómez-Tena⁽¹⁾, J. Gilabert⁽¹⁾, J. Toledo⁽¹⁾, E. Zumaquero⁽¹⁾, C. Machí⁽¹⁾

⁽¹⁾ Instituto de Tecnología Cerámica (ITC). Asociación de Investigación de las Industrias Cerámicas (AICE)
Universitat Jaume I. Castellón. España.

Email: pilar.gomez@itc.uji.es

Tipo de contribución: póster

Palabras clave: Superficie específica, adsorción, granulometría, BET.

Resumen

La superficie específica es una propiedad física importante a tener en cuenta en la caracterización de las materias primas utilizadas en la industria cerámica, ya que su valor condiciona el comportamiento de las mismas (fluencia, reactividad, etc.) en las diferentes etapas del proceso de producción [1].

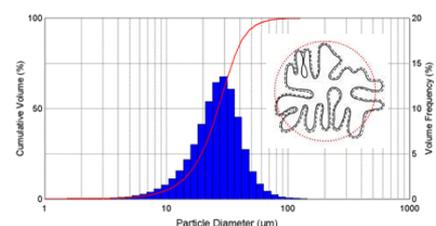


La técnica de análisis, por excelencia, que determina el valor de superficie específica de materiales, tanto sólidos como pulverulentos, es la adsorción volumétrica de gases. Dicha técnica evalúa la cantidad de gas adsorbido sobre la superficie del material en función de la presión parcial aplicada y, utilizando un modelo teórico adecuado en función del tipo de muestra a analizar, calcula la superficie específica del mismo. Existen diferentes modelos teóricos a aplicar, pero en el caso de materiales cerámicos, se calcula la superficie específica utilizando el modelo BET (Brunauer, Emmett y Teller), basado en la adsorción de la monocapa de

nitrógeno sobre la superficie de la muestra, de acuerdo con la ecuación 1 [2]. La elección del tipo de gas (nitrógeno, kriptón, argón, etc.) dependerá de la afinidad del mismo por la superficie analizada.

$$\frac{1}{v \left[\left(\frac{P}{P_0} \right) - 1 \right]} = \frac{c-1}{v_m} \left(\frac{P}{P_0} \right) + \frac{1}{v_m c} \quad (1)$$

siendo v , el volumen de gas adsorbido; P , la presión aplicada; P_0 , la presión de saturación, v_m , el volumen de gas necesario para crear una monocapa de nitrógeno y; c , la constante de la ecuación de BET.



Sin embargo, existen otras técnicas de análisis que, por su principio de medida, también permiten el cálculo de la superficie específica de los materiales que analizan. Se denominan técnicas de análisis indirectas. Éste es el caso de la técnica de difracción láser[3], la cual permite obtener un valor orientativo de la superficie específica que presentan los materiales a partir de los datos de la distribución de tamaños de partícula y otros parámetros físicos como la densidad del material, según la ecuación 2.

$$S_e = \frac{6 \sum \frac{V_i}{d_i}}{\rho \sum V_i} = \frac{6}{\rho D[3,2]} \quad (2)$$

Siendo V_i , el volumen relativo por clase de tamaño de partícula d_i ; ρ ; la densidad del material; y $D[3,2]$, el diámetro medio en área superficial.

El uso de este tipo de técnicas permitiría obtener diferentes propiedades importantes a partir de una única medida. De este modo, y gracias a su versatilidad, se caracterizaría el material de un modo más efectivo en un menor intervalo de tiempo. Sin embargo, es necesario estudiar y evaluar si los resultados obtenidos son adecuados, en cada caso.

El objetivo principal del presente documento es la comparación de los resultados obtenidos en el cálculo de la superficie específica de materiales de diversa naturaleza mediante el uso de dos técnicas de análisis diferentes (adsorción de gases y difracción láser) y, de este modo, estudiar la posible correlación entre los valores obtenidos por ambas técnicas, determinar las limitaciones de las mismas, en caso de que las haya, y determinar la viabilidad de los resultados.

Para ello, inicialmente se seleccionaron diferentes materiales de referencia con un valor de superficie específica certificado y se analizaron mediante las dos técnicas de análisis a estudiar, estableciendo la correlación entre ambas. Seguidamente, para validar el método de correlación, se analizaron diferentes muestras de naturaleza cerámica.



De acuerdo con los resultados obtenidos, se observó que los valores calculados por ambas técnicas no eran comparables entre ellos en términos absolutos, siendo la técnica de adsorción de nitrógeno la que obtiene valores de superficie específica similar al valor certificado. Sin embargo, se ha estimado una posible relación lineal entre los valores de superficie específica determinados por ambas técnicas, de modo que los valores obtenidos por adsorción de nitrógeno son del orden de 5 veces superiores a los obtenidos por difracción láser. El factor de corrección entre ambos valores depende de la tipología del material.

Agradecimientos

La realización del presente trabajo ha sido apoyada por la Unión Europea a través del Fondo Europeo de Desarrollo Regional y por el IMPIVA (Generalitat Valenciana). IMDEEA/2012/139

Bibliografía

- [1] WEBB, P.A., ORR, C., Analytical methods in fine particle technology, Micromeritics, Norcross, USA, 1997.
- [2] ISO 9277: 2010 Determination of the specific surface area of solids by gas adsorption using the BET method
- [3] ISO 13320-1: 2009 Particle size analysis. Láser diffraction methods. Part 1: General principles.