

CARACTERIZACIÓN DE HIDROADSORCIÓN DE ALUMINOSILICATOS POR LA TÉCNICA DE *SPECKLE*. COMPARACIÓN CON TÉCNICAS TRADICIONALES

Ruth D. Mojica Sepúlveda^{1,2}, Luis J. Mendoza Herrera³, Eduardo Grumel^{3,4}, Marcelo Trivi^{3,4,5}, Delia B. Soria¹,
 Carmen I. Cabello^{2,4,5}

- ¹CEQUINOR, CCT CONICET La Plata-UNLP, 47 y 115. Casilla de Correo, 962 – (1900) La Plata - Pcia. de - Buenos Aires, República Argentina.
²CINDECA, CCT CONICET La Plata-UNLP, Calle 47 y 115 N° 257. Casilla de Correo, (1900) La Plata - Pcia. de - Buenos Aires, República Argentina.
³CIOP, CICIPBA-CCT CONICET La Plata. UID Óptimo. Gonnet-La Plata. Casilla de Correo 3, (1897) La Plata - Buenos Aires. República Argentina.
⁴Fac. Ing. UNLP La Plata, Calle 1 y 47. Casilla de Correo, (B1900TAG) La Plata - Pcia. de - Buenos Aires, República Argentina.
⁵CICPBA, La Plata, Calle 526 entre 10 y 11. Casilla de Correo, (1900) La Plata -- Pcia. de - Buenos Aires, República Argentina.
rudarymojica@gmail.com

RESUMEN: Las propiedades higroscópicas de aluminosilicatos son de importancia en aplicaciones como adsorbentes y en procesos catalíticos. Con el fin de estimar su potencialidad tecnológica, en general estos materiales se caracterizan mediante técnicas fisicoquímicas tales como adsorción de Nitrógeno, (BET), DRX, FTIR, SEM-EDS etc. En este trabajo se emplea una técnica óptica denominada *speckle* para el estudio de la hidroadsorción de materiales porosos a base de clinoptilolita, una zeolita natural. El método presenta algunas ventajas en comparación con las técnicas convencionales mencionadas. Se muestran resultados experimentales preliminares y se comentan algunas de las posibilidades futuras de aplicación.

PALABRAS CLAVE: Zeolita, *Speckle*, hidroadsorción.

Existen varios modelos para la descripción de un proceso de adsorción como una función temporal [1-3]. Éstos no describen la adsorción de la zeolita por ser de primer orden ya que la adsorción de un material meso a microporoso, se debe describir por uno de orden superior. En este trabajo se planteó un nuevo modelo de segundo orden derivado del propuesto por Peleg [2], permitiendo calcular el tiempo de decaimiento (τ) que corresponde al tiempo en el cual el Momento de Segundo Orden (MSO) alcanza un 37% de su valor inicial.

Una porción de aluminosilicato zeolítico natural, procedente de La Rioja [4] fue modificada con ácido nítrico (HNO_3) y otra con amoníaco (NH_3). Por otra parte, la muestra sin modificar fue tratada térmicamente a 250 °C y 500 °C. Las muestras fueron caracterizadas mediante las siguientes técnicas: difracción de polvos por rayos X, espectroscopia de FTIR; microscopia electrónica de barrido y medidas texturales por adsorción de N_2 . Finalmente se aplicó la técnica óptica *Speckle Dinámico*.

En nuestro caso, se ilumina con un láser las diferentes muestras de zeolita pura y tratada. El patrón de *Speckle* observado es estático. Sin embargo cuando la zeolita es hidratada, el agua adsorbida por los poros modifica su rugosidad provocando cambios en el patrón de *Speckle*. El procesamiento estadístico de ese patrón permite determinar el momento de segundo orden en función del tiempo y este comportamiento se correlaciona con el proceso de adsorción del material. En la Fig. 1 se representan los datos experimentales de *Speckle* junto con los ajustes utilizando los tres modelos teóricos [1-3].

Tal como se observa en la Fig. 1, el modelo [2] es el que mejor se ajusta a los datos experimentales. Los datos experimentales fueron volcados al modelo propuesto y representados en la Fig. 2. En ella se observa claramente que cada una de las muestras tarda diferentes tiempos en alcanzar el tiempo de decaimiento (τ).

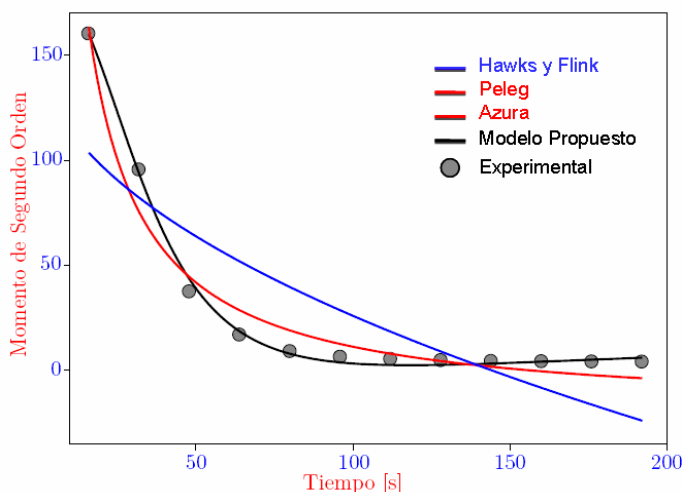


Fig 1. Variación del MSO en función del tiempo tiempo.

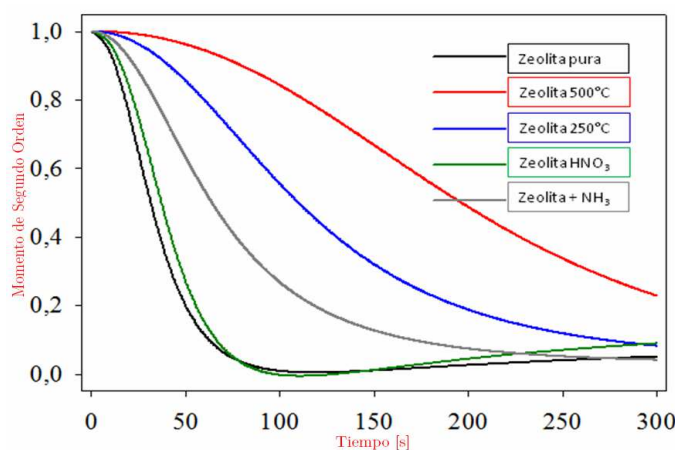


Fig 2. Variación del MSO utilizando el modelo propuesto.

Se puede apreciar que la zeolita pura presenta el menor valor de τ , indicando que es más adsorbente que las otras muestras. El resto de las técnicas analizadas no arrojaron resultados que permitieran observar diferencias importantes y factibles de correlacionar con la capacidad higroscópica de las muestras. Por ejemplo, el modelo BET arrojó diámetros de poros en Å para la pura 133.35 para las modificadas con ácido y base (123.09, 122.09) y para las tratadas a 250°C y 500°C (124.01, 88.46). Las diferencias entre las tratadas con ácido, base y 250°C son del orden del error de la medida y no permiten distinguir entre ellas.

REFERENCIAS

- [1] E. Azura, R. Cortes, H.S. Garcia, C.I. Beristain, "Kinetic model for osmotic dehydration and its relationship with Fick's second law", *Int. J. Food Sci. Tech.* 27, **1992**, 317-321.
- [2] M. Peleg, "An empirical model for the description of moisture sorption curves", *J. Food Sci.* 53, **1988**, 1216-1217.
- [3] J. Hawkes, J.M. Flink, "Osmotic concentration of fruit slices prior to freeze dehydration", *J. Food Proc. Pres.* 2, **1978**, 265-284.
- [4] M. F. Agosto. Tesis Doctoral, Fac. Ciencias Exactas, UNLP. **2012**.