



OPTIMIZACIÓN DEL PRETRATAMIENTO EN LA SÍNTESIS DE ZEOLITAS A PARTIR DE ARCILLAS

Maximiliano R. Gonzalez, Elena I. Basaldella

Centro de Investigación y Desarrollo en Ciencias Aplicadas Dr. J. J. Ronco (CINDECA) (CIC-UNLP-CONICET) 47 n° 257

Correo electrónico de contacto: maxi_gonzalez@quimica.unlp.edu.ar

Las zeolitas son materiales microporosos con una estructura cristalina tridimensional formada por tetraedros de silicio y aluminio, interconectados por átomos de oxígeno, que les confiere propiedades como alta porosidad, estabilidad térmica y capacidad de intercambio iónico. La síntesis de zeolitas a partir de materias primas naturales, como las arcillas, es valiosa para desarrollar materiales sostenibles. Sin embargo, la presencia de compuestos inorgánicos insolubles, como el cuarzo, puede complicar el proceso de síntesis, por lo que el pretratamiento adecuado es crucial para eliminar estos compuestos y obtener zeolitas de alta pureza.

En este trabajo se utilizó una arcilla granulada de yacimientos caoliníticos proveniente de Tandil, Buenos Aires. El pretratamiento consistió en un tratamiento térmico primario para aumentar la dureza del material, seguido por un tratamiento con Na_2CO_3 para mejorar su reactividad. Las arcillas pretratadas se sometieron a síntesis hidrotérmica con NaOH , NaAlO_2 y H_2O en un reactor a diferentes tiempos y temperaturas. Las muestras obtenidas fueron caracterizadas para evaluar la formación de zeolita A y la reducción de impurezas como el cuarzo.

Los análisis de Difracción de Rayos X (DRX) mostraron que la arcilla natural contenía picos de aluminosilicatos, cuarzo, cristobalita y anatasa. Tras el primer pretratamiento térmico, no se observaron cambios significativos en los picos de cuarzo, pero sí se redujo la intensidad de los picos asociados a calcita, halloysita y caolinita. En la segunda etapa del pretratamiento con Na_2CO_3 , aparecieron nuevos picos de low-carnegieita y nefelina, sugiriendo que parte de las fases iniciales se transformaron en polimorfos que facilitan la síntesis de zeolitas.

Durante la síntesis hidrotérmica, las muestras tratadas a 850°C mostraron una mayor conversión en zeolita A, alcanzando un 84% luego de 6 horas de reacción. El contenido de cuarzo en las muestras finales fue inferior al 3.5%, lo que demuestra una reducción efectiva de las impurezas. Las micrografías SEM confirmaron la presencia de cristales cúbicos de zeolita A, con tamaños de aproximadamente 3-4 μm , distribuidos uniformemente sobre las partículas de arcilla.

La optimización del pretratamiento permitió una reducción significativa del contenido de cuarzo en las arcillas, mejorando su reactividad y facilitando la obtención de zeolita A con alta pureza. Los resultados muestran que es posible alcanzar altas conversiones de zeolita A bajo condiciones controladas, con un bajo nivel de impurezas. Este enfoque ofrece una metodología eficiente para la producción de zeolitas a partir de arcillas pretratadas, con aplicaciones potenciales en diversas áreas tecnológicas e industriales.