Resumen

Las emisiones de CO2 y H2S siguen preocupando a la población mundial, ya que estos gases soy muy tóxicos, incluso en bajas concentraciones. En el sector industrial, estos gases provocan el deterioro de tuberías y equipos, aumentando los costes de man- tenimiento. Por esta razón, la adsorción de CO2 con materiales como arcillas rojas y caolinita funcionalizadas con nanopartículas de dióxido de cesio (CeO2 NPs) y nanotubos de carbono (CNTs) ofrecen una solución prometedora para la adsorción de CO2, por su alta superficie de sitios activos y selectividad química al CO2. Este trabajo se centra en la adsorción de CO2, un gas cuyas emisiones son significativamente mayores en comparación al H2S, mediante desarrollo de un material adsorbente que combina las propiedades de las arcillas rojas y la caolinita con las nanopartículas de CeO2 y los CNTs. Para ello, se prepararon pellets con una composición de 0.01% de CNTs y 1% NPs CeO2 en caolinita y arcilla roja. Estos se caracterizaron mediante diferentes técnicas como la difracción de rayos X (DRX) y el análisis termogravimétrico (TGA), que se utilizaron para determinar qué fase cristalina presentaba mayor adsorción de CO2 y para evaluar la pérdida de peso de la muestra en función de la temperatura, respectivamente. A partir de los resultados de los patrones de DRX, se puede concluir que la fase de nacrita proporciona una mayor cantidad de sitios activos que la fase de caolinita debido a que la nacrita tiene una es- tructura tetraédrica y octaédrica estratificada, lo que le confiere una mayor porosidad y, por tanto, se produce una mayor adsorción, combinada con las propiedades estructurales de las NPs CeO2 y los CNTs. Además, se realizó una prueba de adsorción de CO2 en condiciones de alta presión (500 psig) y a una temperatura de 25°C para determinar la capacidad de adsorción de CO2. Se comprobó que la caolinita funcionalizada con CNTs y NPs CeO2 es el material con mayor adsorción de CO2 con un valor de 2.10 mmol/g, lo que se debe a la sinergia existente entre CNTs y NPs CeO2 que genera más sitios activos para la adsorción.

**Palabras Clave**: Adsorción de CO2, caolinita, arcilla roja, nanopartículas de dióxido de cesio, nanotubos de carbono.

Abstract

CO2 and H2S emissions continue to be a concern for the world’s population, as the gases with which they are compounded with are highly toxic and can pose a health risk even at low concentrations. In the industrial sector, these gases cause deterioration of pipes and equipment, increasing maintenance costs. For this reason, CO2 adsorption occurs with materials such as red clays and kaolinite with cesium dioxide nanoparticles (CeO2 NPs) and carbon nanotubes (CNTs) offer a promising solution for CO2 adsorption as they have a high surface area of active sites and chemical selectivity with CO2. This study focuses on the adsorption of CO2, a gas whose emissions are significantly higher compared to H2 S, by developing an adsorbent material that combines the properties of red clays and kaolinite with CeO2 NPs and CNTs. Pellets with a composition of 0.01% CNTs and 1% CeO2 NPs were supported on kaolinite and red clay. These were charac- terized using different techniques such as X-ray diffraction (XRD) and thermogravimetric analysis (TGA), which were used to determine which crystalline phase had the highest adsorption of CO2 and to evaluate the thermal stability and the weight loss of the sample as a function of temperature, respectively. From the results of the XRD patterns, it can be concluded that the nacrite phase provides a greater amount of active sites than the kaolinite phase due to the fact that nacrite has a layered tetrahedron and octahedron structure, which gives it greater porosity and therefore greater adsorption occurs, com- bined with the structural properties of NPs and CNTs. A CO2 adsorption is occurring test was also performed under high pressure conditions (500 psig) and at a temperature of 25°C to determine which material has the highest adsorption. It was found that kaolinite functionalized with CNTs and NPs is the material with the highest adsorption value of CO2 with a value of 2.10 mmol/g, which is due to the synergy existing between CNTs and NPs that generates more active sites for adsorption.

**Keywords**: CO2 adsorption, kaolinite, red clay, cesium dioxide nanoparticles, carbon nanotubes.