

Pinturas a base de cal modificadas con materiales carbonosos para la captura y almacenamiento de CO₂ en zonas urbanas

Daniel Lopez*, Karol Zapata Acosta, Francisco Carrasco-Marín, Farid B. Cortes Correa, Camilo A. Franco

Grupo de Investigación en Fenómenos de Superficie—Michael Polanyi, Departamento de Procesos y Energía, Facultad de Minas, Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín, 050034 Medellín, Colombia

Materiales Polifuncionales Basados en Carbono (UGR-Carbon), Dpto. Química Inorgánica-Unidad de Excelencia Química Aplicada a Biomedicina y Medioambiente. Universidad de Granada (UEQ-UGR), ES18071-Granada, Spain

dalopezsu@unal.edu.co

Palabras clave: adsorción, cal, materiales carbonosos, pinturas.

Introducción

El continuo crecimiento de la población en las áreas urbanas ha derivado en la concentración de las actividades humanas y sus consecuentes efectos contaminantes. Particularmente en el Valle de Aburrá (Antioquia, Colombia), se han realizado múltiples esfuerzos gubernamentales por promover planes de gestión ambiental que reduzcan los impactos de las actividades humanas [1]. Sin embargo, la emisión de gases de efecto invernadero continua en ascenso [2], debido a que los gases de efecto invernadero están muy ligados a actividades básicas como la movilización urbana. Una de las alternativas tecnológicas con las que se quiere abordar esta problemática, es la creación de ciclos de carbón antropogénicos en las zonas urbanas [4]. A través de estos procesos se busca realizar la captura, fijación y secuestro de CO₂, con el objetivo de disminuir las emisiones de CO₂ generadas por las actividades humanas. En este sentido, las superficies adsorbentes de CO₂, consideradas métodos pasivos de control de emisiones, permite capturar CO₂ del ambiente y posteriormente liberarlo al aire, cuando se tienen bajas concentraciones, o al agua cuando se someten a un proceso de lavado o por efectos de lluvia. En este trabajo se presenta el desarrollo de una cal modificada para la captura y almacenamiento de CO₂, la cual podría ser empleada como base de las pinturas que se utilizan comúnmente para recubrir las superficies de las viviendas y los edificios, permitiendo la implementación masiva la tecnología.

Experimental

Para el desarrollo de la cal modificada, se sintetizan diferentes materiales base carbono (CBM), posteriormente se realiza un Best-In-Class (BIC, por sus siglas en inglés) identificando cuál de los materiales desarrollados presenta una mayor adsorción de CO₂ (mmol CO₂ adsorbido / g de CBM). El producto de base carbonosa con mejor desempeño se mezcla con la cal comercial a diferentes concentraciones del producto seleccionado. Finalmente, se identifica la concentración del producto a la que se obtiene la cal con mayor adsorción de CO₂ (mmol CO₂ adsorbido / g de producto).

Resultados y discusión

Los CBM resultantes del proceso de síntesis presentaron entre otras propiedades un volumen de microporos equivalente a 0.496, 0.312, 0.23 y 0.2 g/cm³ para CK, Xe, CNS-F/R y CNS-NH₃, respectivamente. Los resultados de la adsorción cinética de CO₂ de los CBM a presión atmosférica y 25°C se presenta en la Figura 1. Se destaca que el material que presentó la mayor adsorción fue el CK con 1.23 mmol/g. Por el contrario, el material que presentó la menor adsorción fue la cal comercial con 0.16 mmol/g.

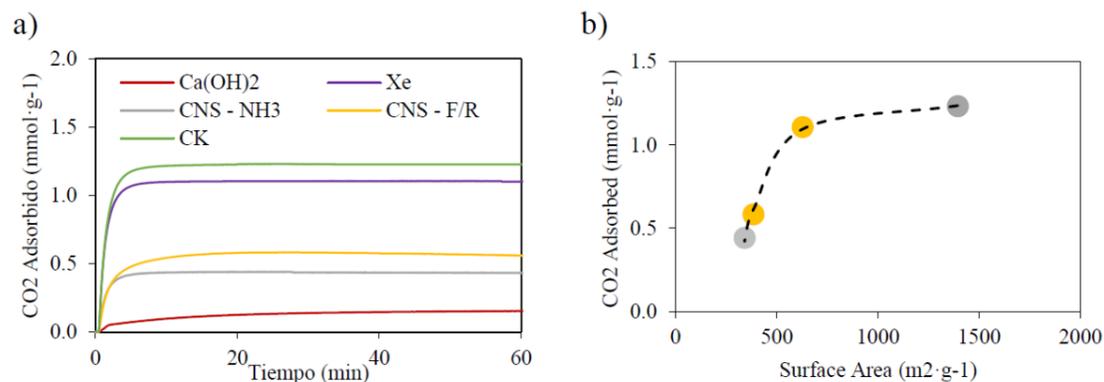


Figura 1. a) Adsorción cinética de CO₂ en la superficie de los CBM a presión atmosférica y 25°C y b) Relación entre CO₂ adsorbido y área superficial de los CBM.

Funcionalización del Ca(OH)₂. Basados en estos resultados se procede a funcionalizar la cal comercial a diferentes concentraciones de CK. Los resultados de las pruebas (Figura 1) permitieron identificar que a medida que se incrementa la concentración del CBM, se presenta mayor adsorción de CO₂ en la cal modificada. Se destaca que para una cal funcionalizada con CK al 5.0 %, la adsorción de CO₂ se incrementa x4.25 veces comparada con la cal sin modificar (cal comercial).

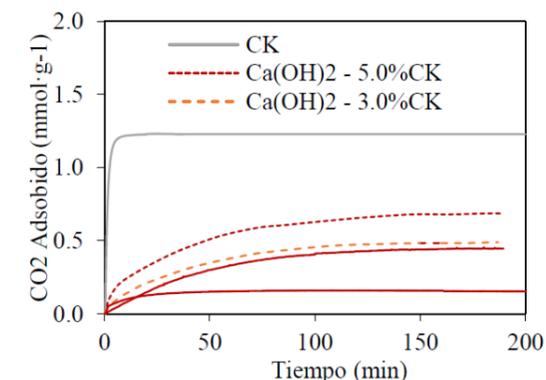


Figura 1. Cinética de adsorción de CO₂ por masa de adsorbente, sobre materiales compuestos, a presión atmosférica y 25 °C.

Conclusiones

La incorporación de carbón activa a la superficie de cal comercial, genera un producto potencializado que permite capturar, retener y secuestrar gases tales como el CO₂ a través de fenómenos superficiales como la adsorción (mejoramientos mayores al 200%). El fenómeno difusional podría ser relacionado con el comportamiento adsorptivo de los materiales durante el viaje del CO₂ a los sitios activos. Los resultados obtenidos mostraron que a pesar de que el incremento del área aumenta la presencia de sitios disponibles para la adsorción del CO₂, las propiedades superficiales del material, así como su interacción con el adsorbato son más relevantes.