



**XVIII ENCUENTRO DE JÓVENES INVESTIGADORES DE LA UNL
3 Y 4 DE SEPTIEMBRE DE 2014, SANTA FE.**

Estación Belgrano – Bv. Gálvez y Avellaneda (Planta Alta), Santa Fe, Argentina

SÍNTESIS Y CARACTERIZACIÓN DE ADSORBENTES DE CO₂

Carolina Bergamasco^{1*}

1. Tesista – INCAPE (UNL – CONICET). Estudiante de Lic. en Química (FIQ – UNL)

*** caro.bergamasco@hotmail.com**

Área temática: Ingeniería

Sub-área: Química

INTRODUCCIÓN

La combustión completa o parcial de los hidrocarburos genera óxido de carbono, el cual cumple un rol importante en el ciclo del carbono del planeta; sin embargo la ecuación no está en equilibrio y se produce mucho más CO₂ del que se consume. Una cantidad importante de este CO₂ es emitido por las centrales eléctricas de carbón o de gas natural, plantas industriales y automotriz [1]. Por esto es que se propone la adsorción de este gas. Como sabemos en los procesos de adsorción se necesita un adsorbato en este caso el CO₂ y un adsorbente. Para ello, proponemos la cascara de huevo, porque está primariamente compuesta de carbonato de calcio (CaCO₃). En la mayoría de los casos, también hay residuos de magnesio en la celosía del carbonato [2]. El carbonato de calcio, es utilizado para obtener el óxido de calcio. Se observó que las áreas superficiales de los catalizadores se incrementaron con la temperatura de calcinación. Esto puede debido a la conversión máxima de CaCO₃ a CaO a 900 ° C. [3]

En este trabajo se presenta un estudio de la adsorción de CO₂ sobre cascara de huevos modificadas térmicamente con calcinación. El estudio de la interacción del CO₂ con el material fue evaluado mediante FTIR. Además, previamente la cascara de huevo fue caracterizada mediante la técnica de difracción de rayos X (DRX).

OBJETIVOS

Sintetizar CaO a partir de un residuo de la industria avícola (cascara de huevo) y utilizarlo como material adsorbente.

METODOLOGÍA

Preparación de los materiales de adsorción

La cascara de huevo que se utilizó en este trabajo, como primer proceso, se eliminó la membrana testácea, la cual la cubre por el lado interior. Luego se realizó tres sonicados por media hora en agua destilada. Después, se molió hasta llegar a polvo fino. Seguido de esto, a la misma se la expuso a tratamientos térmicos en flujo de aire durante 8 horas, las calcinaciones se efectuaron rampas lentas y a distintas temperaturas (200°C, 400°C, 550°C, 700°C y 900°C).

Previo a esto, se busco información bibliográfica para verificar a que temperaturas el carbonato de calcio de la cascara tenia mayor conversión a oxido de calcio, asimismo también fue evaluada la cascara sin calcinar.

Difracción de rayos X (DRX)

Los difractogramas de los distintos catalizadores fueron obtenidos con un barrido de 2θ entre 20 y 80°, y con una velocidad de $\frac{1}{2}^\circ/\text{min}$. Los mismoa se obtuvieron con un instrumento Shimadzu modelo XD-D1 equipado con un tubo de rayos X con radiación monocromática CuK α y filtro de Ni.

Caracterización por FTIR de CO₂ adsorbido

Mediante FTIR se estudió la adsorción de CO₂ a temperatura ambiente. Las medidas se realizaron sobre los catalizadores en forma de pastillas autosoportadas. La misma se colocó en una celda de vidrio con ventanas de CaF₂; en la cual se controló la temperatura, el flujo de gases y la evacuación. A la pastilla se le realizo un pretratamiento térmico a 300°C con una corriente de gas inerte (N₂), con el fin de remover el agua de la pastilla. A continuación, se adsorbió CO₂/He y se midió el espectro. Una vez terminado el proceso de adsorción se evacuó con nitrógeno por 10 y 30 minutos, para eliminar todas las moléculas de gas fisisorbido y se registró el espectro. Cabe señalar que antes de adquirir cada uno de los espectros se midió el background, para contrarrestar la señal del CO₂ ambiente.

RESULTADOS

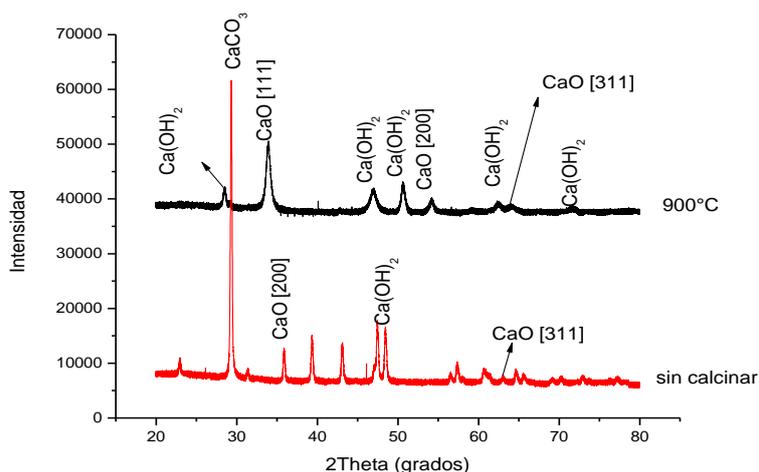


Imagen 1: Rayos X de la cascara de huevo sin calcinación y con calcinación a 900°C.

Como se observa en la grafica 1, con una tratamiento a 900°C el carbonato de calcio de la cascara de huevo pasa a oxido de calcio y a otras especies como el hidróxido que también puede que se formen por reacción del oxido con el agua.

Por lo cual, cuando realizamos la adsorción tuvimos en cuenta en hacerlo con una previa filtración del agua.

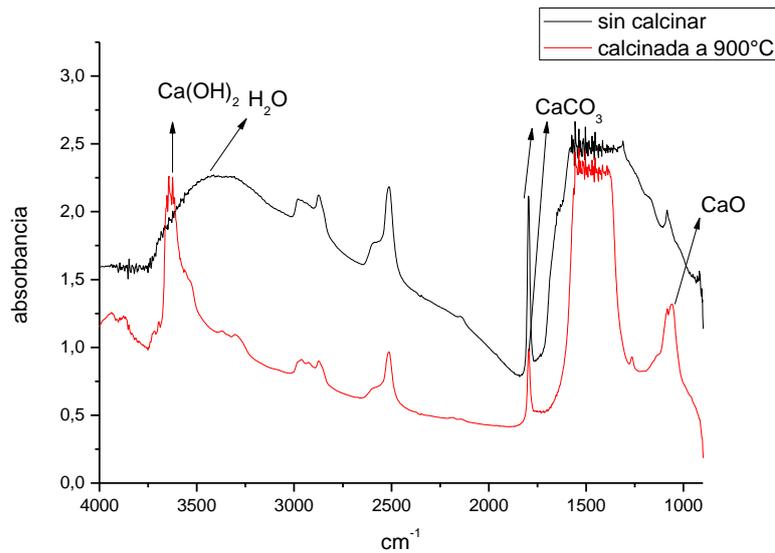


Imagen 2 FTIR de la cascara de huevo calcinada a 900°C y sin calcinar

De estos espectros encontramos la diferencia de intensidad de banda características del CaCO_3 , la intensidad disminuyó en el espectro de la cascara calcinada, por lo pudimos concluir que algo del carbonato se transformo en otras especies como CaO o Ca(OH)_2 .

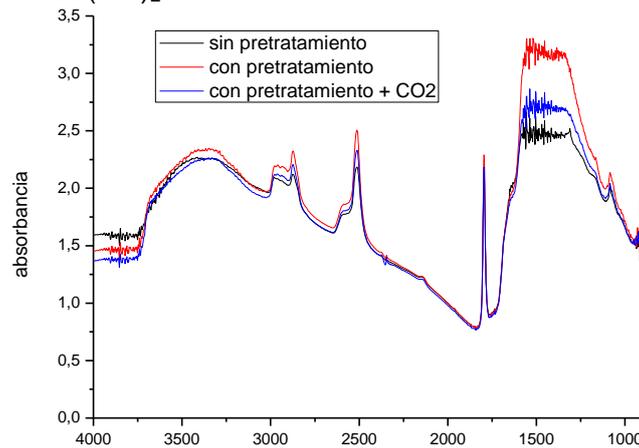


Imagen 3: FTIR adsorción de la cascara de huevo sin calcinar.

En la imagen 3 no se observa ningún pico diferente a la pastilla del carbonato de calcio de la cascara de huevo, por lo cual se puede considerar que no hay adsorción.

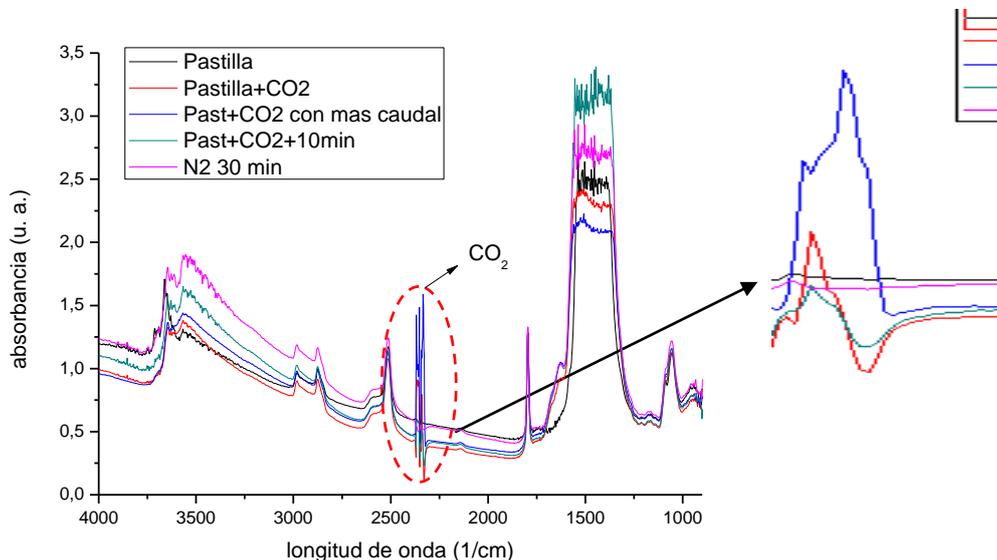


Imagen 4: FTIR adsorción en la cascara de huevo calcinada a 900°C.

De la imagen 4 se logró ver que en el espectro de la pastilla con el agregado de CO_2 ocurrió la adsorción del mismo, en 2357 cm^{-1} correspondiente al stretching del doble enlace de carbono con el oxígeno [4]. Además, en el espectro de la pastilla sola y en el de la pastilla con el tratamiento de N_2 por 30 minutos no se observa dicho pico, y en el espectro de la pastilla con corriente de N_2 por 10 minutos se observa que la intensidad del pico es menor.

CONCLUSIONES

Del estudio de rayos X, concluimos que con una calcinación de 900°C se obtiene la mayor conversión de carbonato a óxido de calcio.

Del estudio de FTIR, concluimos que la cascara sin calcinar no se detecta la adsorción del dióxido de carbono, en cambio en la muestra con calcinación a 900°C si se observación la adsorción del dióxido.

BIBLIOGRAFÍA

- [1] C. Song; Catalysis Today 115 (2006) 2–32.
- [2] Solomon H. Katz; William Woys Weaver (2003). Encyclopedia of Food and Culture. Ed. Scribner, New York.
- [3] Ghirdhar J., Devendra S., Bhawna Y. Lamba, Kamal K. Bisht, Pankaj Kumar, Nayan Kumar, Sanjay Kumar (2014) “Transesterification of Jatropha and karanja oils by using waste egg Shell derived calcium based mixed metal oxides”
- [4] Long Han, Qinhuai Wang, Ma, Chunjiang Yu, Zhongyang Luo, Kefa Cen (2010) Influence of CaO additives on wheat-straw pyrolysis as determined by TG-FTIR analysis.