

Preparación de Materiales Adsorbentes a partir de Carbón Activado dopado con nanopartículas de Magnetita para remoción de contaminantes.

Christian Meroi¹, Micaela Vazquez¹, Juan Apesteguy^{1,2}, Jorge de Celis¹.

1. Laboratorio de Investigación y Desarrollo en Ingeniería Química, (LIDIQ). Dto. Ingeniería Química. Facultad Regional Avellaneda. UTN. Av. Ramón Franco 5050 (CP: 1874). Avellaneda, Buenos Aires, Argentina.
2. DIQuiMMa - Dto. Química - FIUBA. Av. Paseo Colon 850 (CP: 1063). Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina.
christian.meroi@gmail.com

Resumen

Se trabajó sintetizando nanopartículas de magnetita (Fe_3O_4), por vía química, mediante una reacción de precipitación sobre carbón activado. El objetivo de desarrollar estos materiales es utilizarlos como filtros para retener distintos contaminantes presentes en efluentes de diferente procedencia.

El carbón activado fue preparado a partir de cascara de maní como precursor, proveniente de desechos alimenticios. El material de partida se acondicionó secándolo a 120°C en estufa, llevándolo luego a un tamaño promedio menor a 0,5 mm. Posteriormente, una masa determinada se puso en contacto con una solución de ácido ortofosfórico (H_3PO_4), en relación 2:1 (ácido: precursor), durante tiempo suficiente para lograr una buena impregnación. Seguidamente se realizó un pretratamiento térmico en estufa a 110°C y durante 2 horas. El material se carbonizó en mufla, con una rampa de calentamiento constante hasta alcanzar los 450°C , manteniendo esa temperatura durante 1 hora. Finalmente, se procede al lavado y posterior secado del material obtenido.

Las nanopartículas de magnetita se prepararon a partir de sulfato ferroso heptahidratado ($\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$), utilizando nitrato de potasio (KNO_3), en la masa adecuada para oxidar parte de los iones Fe^{2+} a Fe^{3+} .

Para lograr el medio básico adecuado y precipitar las nanopartículas se utilizó Amoníaco (NH_3) concentrado. Durante la preparación de magnetita se agregó una masa preestablecida de carbón activado, suspendido en agua destilada. La reacción se mantiene en agitación mecánica constante, a una temperatura de 85°C controlada mediante baño termostático. Una vez finalizada la reacción, la muestra obtenida se lavó y filtró al vacío. De esta manera, se obtuvieron 5 muestras con distintas relaciones másicas de magnetita y carbón activado, y una muestra de magnetita sola.

Las muestras se caracterizaron estructuralmente mediante Difracción de Rayos X (DRX) y Espectroscopia Infrarroja (FTIR), y morfológicamente empleando Microscopia Electrónica de Barrido (SEM).

Los resultados de los difractogramas DRX mostraron la formación de la fase espinela, característica de la magnetita, y la aparición de picos de difracción, no tan nítidos, en las muestras conteniendo mayor porcentaje de carbón activado.

Los resultados del análisis de los espectros infrarrojos, muestran la presencia de los picos y bandas que se corresponden con los característicos de carbón activado y de magnetita.

En lo que respecta al tamaño de partículas, el análisis de las micrografías SEM indica que, con el agregado de carbón activado, el tamaño de las nanopartículas disminuye de forma notoria.

Para estudiar su aplicación, se realizaron ensayos batch de adsorción con cromo hexavalente Cr (VI), a partir de soluciones de dicromato de potasio ($\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$), en condiciones de temperatura y agitación constantes.

Morfológica y estructuralmente, el procedimiento realizado dio como resultado las nanopartículas esperadas. Además, los materiales desarrollados son aptos para su aplicación en la industria de tratamiento de efluentes. También hay que destacar que el carbón activado se obtiene a partir de un recurso renovable y de muy bajo costo.

La perspectiva a futuro es de seguir estudiando el comportamiento de los mismos en distintas condiciones de operación, además de considerar otros contaminantes, como el arsénico.

Palabras clave: carbón activado, contaminantes, magnetita, material adsorbente.