

Procesos de adsorción para la separación de hidrógeno de diferentes corrientes gaseosas en el contexto de una acería

Gonzalo Tomillo*¹, Marcos Cano², Cristina Lausín², Covadonga Pevida¹

¹ Instituto de Ciencia y Tecnología del Carbono INCAR-CSIC, Francisco Pintado Fe 26, 33011 Oviedo, España

² Área of Green energies and CO₂, ArcelorMittal Global R&D, Avilés, España

* gonzalo.tomillo@incar.csic.es

Palabras clave: adsorción, purificación, hidrógeno, PSA

La tecnología PSA (acrónimo del inglés Pressure Swing Adsorption) mayoritariamente empleada en la separación y purificación de gases industriales, se basa en la separación por adsorción física de los componentes de la corriente de gas, quedando adsorbidos, normalmente, los compuestos que se desea eliminar de la corriente para purificarla, como, por ejemplo, CO₂, CH₄, CO etc. [1]. Para poder realizar esta purificación se requieren materiales adsorbentes microporosos con un tamaño de poro definido que permita una separación efectiva de los componentes no deseados. En el caso particular de la purificación de hidrógeno, se ha extendido el uso de adsorbentes como carbones activados, zeolitas y sílica alúmina permiten alcanzar niveles de pureza del 99,99% [2]. Esta investigación tiene como objetivo la evaluación de un sistema PSA para la recuperación y purificación de H₂ de corrientes procedentes de acería.

Para llevarlo a cabo, se va a combinar la experimentación en un reactor de lecho fijo a escala de laboratorio con la simulación de procesos.

Hasta la fecha se han caracterizado seis carbones activados comerciales, cuatro zeolitas y dos alúminas de sílice. La determinación de los parámetros texturales se ha realizado midiendo las isotermas de adsorción de N₂ a -196 °C y de CO₂ a 0 °C en sendos equipos volumétricos, ASAP 2010 y TriStar 3000. Asimismo, se ha evaluado la capacidad de adsorción de los materiales a altas presiones de hasta 20 bar de los principales componentes gaseosos presentes en la corriente a purificar (CO₂, CH₄, CO, N₂, H₂). Los parámetros texturales muestran que, como cabría esperar, los adsorbentes seleccionados para la separación de gases de acería son eminentemente microporosos. En concreto, tres de los carbones activados y las dos zeolitas han mostrado características idóneas para la adsorción de CO₂.

Referencias

[1] S. F. K. S. K. Douglas M. Ruthven, Pressure Swing Adsorption. 1938.

[2] A. M. Ribeiro, C. A. Grande, F. V. S. Lopes, J. M. Loureiro, and A. E. Rodrigues, "Four beds pressure swing adsorption for hydrogen purification: Case of humid feed and activated carbon beds," *AIChE Journal*, vol. 55, no. 9, pp. 2292–2302.