

Resumen

La presente tesis doctoral se centra en el desarrollo de nuevas membranas de separación de gases, así como su empleo *in-situ* en reactores catalíticos de membrana para la intensificación de procesos. Para este propósito, se han sintetizado varios materiales, como polímeros para la fabricación de membranas, catalizadores tanto para la metanación del CO₂ como para la reacción de síntesis de Fischer-Tropsch, y diversas partículas inorgánicas nanométricas para su uso en membranas de matriz mixta. En lo referente a la fabricación de las membranas, la tesis aborda principalmente dos tipos: orgánicas e inorgánicas. Con respecto a las membranas orgánicas, se han considerado diferentes materiales poliméricos, tanto para la capa selectiva de la membrana, así como soporte de la misma. Se ha trabajado con poliimididas, puesto que son materiales con temperaturas de transición vítrea muy alta, para su posterior uso en reacciones industriales que tienen lugar entre 250-300 °C. Para conseguir membranas muy permeables, manteniendo una buena selectividad, es necesario obtener capas selectivas de menos de una micra. Usando como material de soporte otro tipo de polímero, no es necesario estudiar la compatibilidad entre ellos, siendo menos compleja la obtención de capas finas. En cambio, si el soporte es de tipo inorgánico, un exhaustivo estudio de la relación entre la concentración y la viscosidad de la solución polimérica es altamente necesario. Diversas partículas inorgánicas nanométricas se estudiaron para favorecer la permeación de agua a través de los materiales poliméricos. En segundo lugar, en cuanto a membranas inorgánicas, se realizó la funcionalización de una membrana de paladio para favorecer la permeación de hidrógeno y evitar así la contaminación por monóxido de carbono. El motivo por el cual se dopó con otro metal la capa selectiva de la membrana metálica fue para poder emplearla en un reactor de Fischer-Tropsch. Con relación al diseño y fabricación de los reactores, durante esta tesis, se desarrolló el prototipo de un microreactor para la metanación de CO₂, donde una membrana polimérica de capa fina selectiva al agua se integró para evitar la desactivación del catalizador, y a su vez desplazar el equilibrio y aumentar la conversión de CO₂. Por otro lado, se rediseñó un reactor de Fischer-Tropsch para poder introducir una membrana metálica selectiva a hidrogeno y poder inyectarlo de manera controlada. De esta manera, y siguiendo estudios previos, el objetivo fue mejorar la selectividad a los productos deseados mediante el hidrocrackeo y la hidroisomerización de olefinas y parafinas con la ayuda de la alta presión parcial de hidrógeno.