



ADREM > NANOCIENCIA PARA REACTORES CATALÍTICOS MÁS EFICACES

¿Cómo transformar el gas natural en productos químicos más valiosos, como hidrocarburos líquidos que puedan usarse como combustible o como precursores de polímeros, presentes en plásticos, pinturas y textiles? ¿Cómo conseguirlo, además, mediante nuevos procesos químicos de alta eficacia y bajo impacto ambiental? Este es el objetivo del proyecto europeo Adrem, dotado con 6 millones de euros, en el que participa el Instituto de Nanociencia de Aragón de la Universidad de Zaragoza



Los reactores estructurados contienen canales de dimensiones milimétricas donde se depositan los sólidos catalíticos. El calentamiento de las paredes del reactor se puede observar con una cámara termográfica. INA



ENERGÍA LIMPIA El principal componente del gas natural, en distinta proporción según el yacimiento, es el metano. Se calcula que en el mundo hay 187 billones de metros cúbicos de gas natural, y una cantidad mucho mayor como hidratos. Estas enormes reservas lo convierten en la principal fuente de energía primaria –mucho más limpia que el carbón– y productos químicos para las próximas décadas.

Sin embargo, hoy en día parte del metano que se genera se quema in situ, ya que no existe forma de aprovecharlo en el lugar en el que aparece, por ejemplo, asociado a yacimientos de carbón o petróleo. El grupo de investigación de Películas y Partículas Nanoestructuradas del Instituto de Nanociencia de Aragón (INA), liderado por Jesús Santamaría, trabajará en el desarrollo de reactores catalíticos emergentes capaces de activar el metano, algo difícil ya que se trata de una molécula extremadamente estable. Se pretende que los reactores funcionen con flexibilidad para poder adaptarse a distintos escenarios de explotación.

Un reactor químico es un equipo en el que se producen sustancias nuevas por reacción química a partir de materias primas. Los catalizadores aceleran la reacción y permiten mayor selectividad hacia los productos deseados. El desarrollo óptimo de los reactores químicos en el proyecto europeo Adrem está basado en la metodología de intensificación de procesos. Serán altamente innovadores desde el punto de vista del suministro energético (reactores de plasma o de microondas), así como de su configuración (reactores Vortex, reactores de alto gradiente térmico, micro-reactores), lo que permitirá importantes ahorros energéticos y mejoras de productividad. Se diseñarán unidades modulares que puedan trasladarse a distintos puntos de explotación y se adapten a las características del gas natural de distintas procedencias.

EL PROYECTO

- **NOMBRE ADREM** (Adaptable Reactors for Resource and Energy-Efficient Methane Valorisation). Horizonte 2020. Programa Spire.
- **OBJETIVO** Valorización de metano utilizando reactores catalíticos altamente eficaces.
- **SOCIOS** Consorcio que engloba a diez socios europeos, (siete universidades y tres empresas) de ocho países. Participa el grupo de investigación de Películas y Partículas Nanoestructuradas del Instituto de Nanociencia de Aragón (INA).
- **FINANCIACIÓN** 6 millones de euros, de los que algo más de 560.000 irán destinados al campus público aragonés.
- **MÁS INFORMACIÓN** spire2030.eu/adrem/.

¿POR QUÉ ES IMPORTANTE EL APROVECHAMIENTO DE METANO?

La importancia del metano en la sociedad como fuente de energía y productos químicos en las próximas décadas no debe ser infravalorada. Existe una gran variedad de fuentes de metano que incluyen: yacimientos y redes de gas natural ya existentes, pequeños yacimientos, gas de esquisto, gas contenido en pozos de carbón, biogás e hidratos de metano en profundidades marinas y oceánicas. Esta diversidad genera una necesidad urgente de desarrollar procesos modulares, como pueden ser sistemas catalíticos flexibles, capaces de valorizar el metano en hidrocarburos y combustibles líquidos (fáciles de transportar), operando con diferentes alimentaciones de metano en distintos ambientes. Estos procesos, medioambientalmente sostenibles y con menores costes globales, apuntarían hacia el gas natural como la fuente principal de energía y productos químicos en un futuro no muy lejano.

GRUPO DE INVESTIGACIÓN DE PELÍCULAS Y PARTÍCULAS NANOESTRUCTURADAS DEL INA

¿QUÉ ES LA INTENSIFICACIÓN DE PROCESOS?

Para desarrollar procesos medioambientalmente sostenibles y con menores costes, a finales de los noventa se empezó a desarrollar, en el campo de la ingeniería química, la metodología de intensificación de procesos. Los reactores químicos utilizados a principios del siglo XX para extraer oro de los metales eran vasijas con una pala agitadora en el centro. Este mismo tipo de reactores químicos se puede ver replicado en muchos de los procesos químicos a día de hoy. La intensificación de procesos pretende conseguir mejoras sustanciales en los procesos 'repensando' los ya existentes, introduciendo nuevos conceptos para producir grandes mejoras. Estos conceptos pueden ser, por ejemplo, la combinación de operaciones de separación y reacción en una sola etapa, el aumento de la superficie de contacto con el catalizador utilizando reactores estructurados y micro-reactores o el uso de nuevas formas de energía como luz, ultrasonidos o radiación microondas para activar la reacción química. En el proyecto Adrem se combinan dos de estos conceptos: el uso de reactores estructurados y la aplicación de microondas. Los reactores estructurados contienen canales de dimensiones milimétricas en cuyas paredes se depositan los sólidos catalíticos. El desarrollo de estos reactores contribuye a la miniaturización de las plantas químicas. En estos reactores se aceleran los procesos de transferencia de materia y calor que hacen que aumente el rendimiento y la selectividad de los procesos.

¿CÓMO CONVERTIR EL METANO EN UN REACTOR CATALÍTICO ACTIVADO POR MICROONDAS?

El calentamiento selectivo del catalizador por las ondas electromagnéticas en un sistema sólido-gas es el principal mecanismo que se encuentra detrás del mejor rendimiento de los reactores catalíticos calentados por microondas. En un reactor convencional el calor tiene que transportarse desde el exterior –donde un horno eléctrico o una llama calientan el reactor– hacia el interior –donde se encuentra el catalizador–. Este proceso conlleva pérdidas de calor y, por tanto, no es energéticamente eficiente. Más aún teniendo en cuenta que se deben alcanzar temperaturas de entre 750 y 1.000°C para activar la molécula de metano. En el proyecto Adrem se van a desarrollar sólidos específicos que absorban las microondas. De esta manera se calentará selectivamente el material hasta la temperatura específica de reacción y tendrá lugar la conversión energéticamente eficiente de metano.