

Indice

Presentación	1
Producción de hidrógeno y materiales carbonosos avanzados mediante Descomposición Catalítica de Gas Natural	2
Reseña Tesis Doctoral: Catalizadores para pilas de combustible de electrolito polimérico	6
Reseña. Certamen universitario Arquímedes	6
Reseña. Premio en la III Jornada de Jóvenes investigadores de Aragón.....	6
Reseña. La Real Sociedad Española de Química concede su Premio 2008 en Ingeniería Química al Profesor Juan José Rodríguez Jiménez	7
Reseña. SICAT	7
Actividades GEC. Curso sobre "Nuevos materiales y tecnologías para el tratamiento de aguas".....	8
Actividades GEC. CESEP '09.....	9
Reseña. Simposio anual de la acción COSTD36.....	9

Junta Directiva del GEC

Presidente:
Rosa Menéndez López

Vicepresidente:
Diego Cazorla Amorós

Secretario:
José Rodríguez Mirasol

Tesorero:
M^a Jesús Lázaro Elorri

Vocales:
Ignacio Martín Gullón
J. Angel Menéndez Díaz
Francisco Carrasco Marín
M^a Victoria López Ramón
Francisco García Labiano
Fco. Javier Narciso Romero

Edición

Dirección:
J. Angel Menéndez Díaz

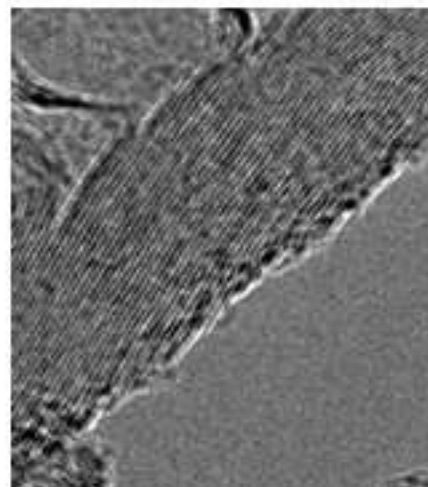
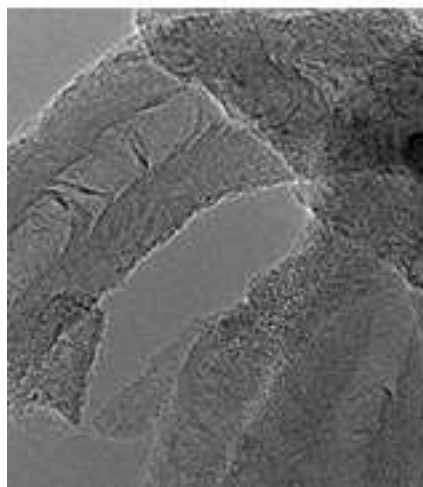
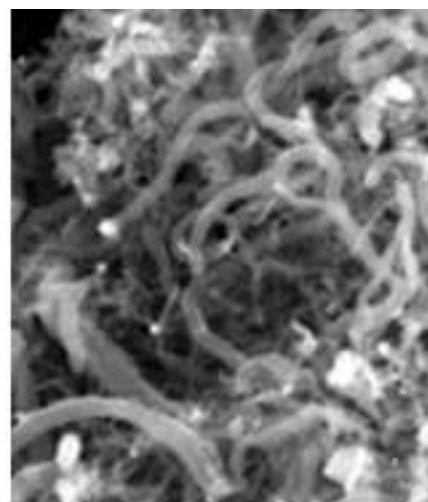
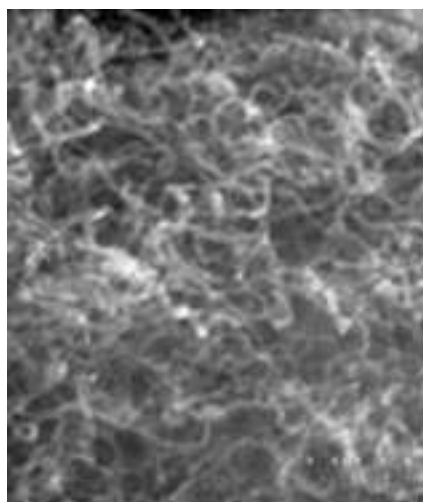
Equipo Editorial:
Ignacio Martín Gullón
Ana Arenillas de la Puente

Presentación

Hoy seré breve.

Son tan numerosos los contenidos de este undécimo Boletín del Grupo Español del Carbón, que no es cuestión de alargarlo en exceso con un vasto editorial. Simplemente me gustaría destacar, que con este número iniciamos el año 2009 con numerosos eventos relacionados con el GEC. Empezamos el año con el Premio de la Real Sociedad Española de Química a Juan J. Rodríguez Jiménez (socio del GEC) el pasado mes de Enero, y en Octubre tendrá lugar el congreso internacional CESEP'09 (organizado por el GEC), que esperamos tenga un rotundo éxito y sea una excelente oportunidad para vernos cara a cara de nuevo. En relación a lo extenso de este Boletín, me gustaría destacar que esto ha sido posible gracias a vuestra participación al enviarnos vuestros artículos, reseñas, noticias, comentarios, etc. dando muestra de la gran actividad de los miembros del GEC. Desde aquí me gustaría seguir animando a todos a participar y aprovechar esta oportunidad de dar difusión a vuestro trabajo.

A todos vosotros: ¡muchas gracias!



Producción de hidrógeno y materiales carbonosos avanzados mediante Descomposición Catalítica de Gas Natural

R. Moliner^a, J.L. Pinilla^a, I. Suelves^a, M.J. Lázaro^a, J.M. Palacios^b

^aInstituto de Carboquímica. CSIC. Miguel Luesma 4. 50018 Zaragoza, Spain

^bInstituto de Catálisis y Petroleoquímica. CSIC. Campus Universidad Autónoma. Cantoblanco. 28049 Madrid, Spain

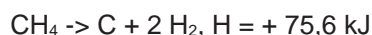
1. Introducción

La inquietud social creada por el cambio climático generado por las emisiones de gases con efecto invernadero, y en particular las de CO₂, está forzando a todos los gobiernos, especialmente los más desarrollados, a la adopción de políticas energéticas que permitan la reducción progresiva de estas emisiones. En este escenario, se espera la progresiva implantación de la utilización del hidrógeno como vector energético para su aplicación en pilas de combustibles para automóviles y estaciones fijas de potencia de pequeño tamaño descentralizadas.

En la actualidad, el método más usado para la producción de hidrógeno es el reformado con vapor de agua de gas natural, a pesar de que en este proceso se emiten grandes cantidades de CO₂, a menos que se capture y almacene. En este sentido hay que hacer notar que, si bien las tecnologías de captura de CO₂ están suficientemente probadas, los procesos propuestos presentan todavía grandes incertidumbres a corto y medio plazo, tanto en su aceptación social como en la identificación y disponibilidad en nuestro país de sumideros seguros, situados en lugares próximos o accesibles a los lugares de producción, a precios razonables. En estas circunstancias, la Descomposición Catalítica del Gas Natural (DCGN) en la que el carbono se captura como un producto sólido de alto valor comercial, es una alternativa muy interesante al reformado, especialmente en pequeñas instalaciones descentralizadas. Este es un proceso que se realiza en una sola etapa en el que mediante el uso del catalizador adecuado se produce la descomposición del metano, y demás hidrocarburos contenidos en el gas natural, en hidrógeno y carbono. El carbono obtenido puede destinarse a muy diversas aplicaciones dependiendo de sus propiedades físicas y/o químicas, las cuales dependen de las condiciones en las que se lleve a cabo la DCGN.

Descomposición catalítica de gas natural

El metano (como componente mayoritario del gas natural) se descompone a altas temperaturas en hidrógeno y carbono de acuerdo con la siguiente reacción:



La descomposición de metano es una reacción endotérmica, siendo necesarios 37,8 kJ por mol de hidrógeno producido (el reformado con vapor de agua de gas natural requiere 63,3 kJ por mol de hidrógeno). Tecnológicamente el proceso es relativamente sencillo, aunque son necesarias temperaturas que exceden los 1300°C para que la cinética de la reacción sea suficientemente elevada. La suma de las emisiones de CO₂ del proceso podría ser potencialmente tan baja como 0,05 mol CO₂/mol H₂ (si el metano es usado como combustible en el

proceso, aproximadamente un 10% del metano alimentado). Además, las emisiones de CO₂ podrían ser eliminadas si parte del hidrógeno producido, teóricamente un 16%, es quemado para producir la energía del proceso.

Catalizadores

La cinética de la descomposición térmica del metano se incrementa considerablemente utilizando catalizadores, lo que se denomina Descomposición Térmica Catalítica. La mayor ventaja del proceso catalítico radica en la mayor flexibilidad en la selección de las características del carbono producido, las cuales pueden variarse en función del catalizador y las condiciones de operación utilizadas. Entre los catalizadores descritos en la literatura, los basados en níquel son los que ofrecen mejores resultados en términos de producción de hidrógeno. Además, estos catalizadores promueven la formación de nanofibras de carbono, un material que ha atraído la atención de la comunidad científica debido a sus múltiples aplicaciones. Sin embargo, la temperatura de operación de estos catalizadores está limitada a temperaturas próximas a 700°C debido a la rápida desactivación a mayores temperaturas. Esto implica que la conversión máxima de la reacción esté limitada por el equilibrio termodinámico (por ejemplo, X_{eq}: 80% a 700°C). Una interesante alternativa a los catalizadores metálicos es la utilización de materiales carbonosos. Si bien estos materiales presentan menor actividad en comparación con los catalizadores metálicos, los materiales carbonosos pueden utilizarse a muy altas temperaturas con lo que se consigue una mayor conversión de metano superando las restricciones termodinámicas. Además, el material carbonoso obtenido no contiene impurezas metálicas provenientes del catalizador, lo que puede ser una ventaja para ciertas aplicaciones potenciales.

El Grupo de Investigación Conversión de Combustibles Fósiles (GCCF) del Instituto de Carboquímica (CSIC) lleva trabajando varios años en la Descomposición Catalítica de Gas Natural. En la actualidad, se están desarrollando trabajos relacionado con distintos aspectos del proceso, tanto con catalizadores metálicos como con carbonosos.

1. Desarrollo de catalizadores altamente eficientes y resistentes a la desactivación.
2. Estudio de la correlación de las características de los catalizadores con la eficiencia en la conversión de GN y en las propiedades del carbono obtenido.
3. Optimización de los parámetros de operación encontrando un compromiso entre la calidad del carbono y el rendimiento a hidrógeno.
4. Evaluación de diferentes nichos de mercado para el carbono producido.
5. Desarrollo de tecnologías que permitan el escalado del proceso.

Estos estudios se enmarcan dentro de varios proyectos de investigación del Plan Nacional de Energía, ENE2005-03801(MEC) y ENE2008-06516 (MICINN), del Plan Nacional de Materiales, MAT2005-06669 (MEC) y MAT2008-06631 (MICINN), de la Acción Estratégica de Nanociencia y Nanotecnología, NAN2004-09333-C05-01 (MEC), además del proyecto SPHERA que se engloba dentro del programa CENIT del CDTI (MICINN).

2. Catalizadores metálicos

Los catalizadores metálicos usados más ampliamente utilizan Fe, Ni y Co como fase activa, debido a que combinan alta actividad catalítica, alta estabilidad en el rango de temperaturas de 450-800°C y bajo coste. Estos catalizadores se preparan generalmente mediante métodos de co-precipitación, impregnación por vía húmeda o fusión, usando materiales mesoporosos, tales como Al_2O_3 , SiO_2 , MgO , TiO_2 o ZrO_2 como promotores texturales. Estos materiales, si bien no presentan actividad catalítica perceptible en la descomposición de metano, son necesarios para la obtención de la fase metálica activa en forma de partículas nanométricas. Adicionalmente, retardan el efecto de la sinterización térmica durante la DCGN a alta temperatura. Dependiendo del método de preparación y del tipo de promotor textural usado, los precursores metálicos, óxidos de Fe, Ni o Co, se obtienen en forma de partículas nanométricas con tamaños en el rango de 10-100 nm, dispersados en una matriz sólida inactiva. En la práctica, el catalizador fresco se compone de óxidos metálicos (NiO , Fe_2O_3 ...) dispersados en el soporte (Al_2O_3 , MgO , SiO_2 ...) que deben de ser reducidos a las respectivas fases metálicas bien previamente por tratamiento en una corriente de H_2 o bien por el efecto reductor del propio metano.

En la *Figura 1* se muestra un diagrama esquemático del mecanismo de actuación de los catalizadores basados en níquel en la DCGN, que da lugar a la formación de nanofibras de carbono tipo *fishbone*. Durante la reacción de descomposición catalítica, las moléculas de metano se quimisorben disociativamente sobre la superficie metálica, resultando, por una parte en la formación de especies atómicas de carbono quimisorbido y la liberación de hidrógeno molecular en fase gas. Una posibilidad es que el carbono atómico en la superficie se disuelva y difunda a través del volumen de las partículas de

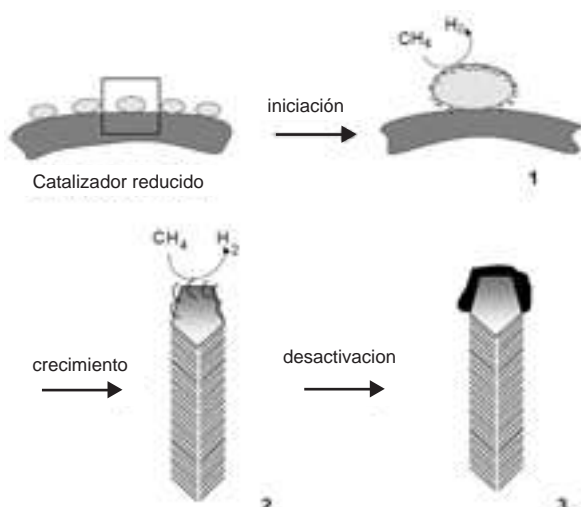


Fig 1. Diagrama esquemático del mecanismo de crecimiento de las NFC tipo *fishbone*.

Ni, finalizando con la precipitación del carbono en la cara opuesta de la partícula metálica y el consiguiente crecimiento de la nanofibra de carbono en el extremo opuesto de la partícula. La fuerza que dirige este crecimiento es el gradiente de la concentración de carbono entre ambos extremos de la partícula. Otra posibilidad es que el carbono atómico en la superficie de ataque del metano difunda superficialmente y cree agrupaciones atómicas "clusters" que disminuyen sustancialmente el número de sitios activos disponibles. La desactivación del catalizador tiene lugar cuando la velocidad de difusión del carbono a través de la partícula es más lenta que la formación de carbono en la superficie de los sitios activos del Ni. En estas circunstancias, el carbono se deposita en la superficie metálica y eventualmente encapsula las partículas provocando el cese del crecimiento de la nanofibra.

En lo que se refiere al trabajo llevado a cabo por el GCCF del ICB en el desarrollo de catalizadores metálicos para la DCGN, el trabajo se ha centrado hasta la fecha en la síntesis de catalizadores basados en Ni y Cu, optimizando diversos parámetros, tales como la influencia de la composición del catalizador, el método de preparación, el efecto de la temperatura de calcinación así como el uso de distintos promotores texturales. Tras estos estudios, se optimizó un catalizador bi-metálico, basado en Ni y Cu, preparado por el método de fusión, usando Al_2O_3 como promotor textural, con una composición de 78:6:16, el cual presentaba los mejores resultados en términos de conversión de metano y propiedades de las nanofibras de carbono. Además, el método de preparación por fusión, basado en la fusión de los nitratos de los metales respectivos, es un método de preparación mucho más sencillo que los métodos tradicionales de co-precipitación e impregnación, debido a la ausencia de etapas de filtración y lavado durante la síntesis. El estudio cinético de las variables más importante del proceso (temperatura, presiones parciales de reactivos y productos) fue estudiada en una termobalanza operando en modo reactor diferencial, así como en un reactor de lecho fijo.

Como ejemplo, en la *Figura 2* se muestra la influencia de la temperatura de operación (en el rango 550°C a 800°C) en la Descomposición Catalítica de Metano (DCM), manteniendo la velocidad espacial en 120 $l/g_{cat}\cdot h$, en la evolución de la concentración de H_2 en los gases de salida.

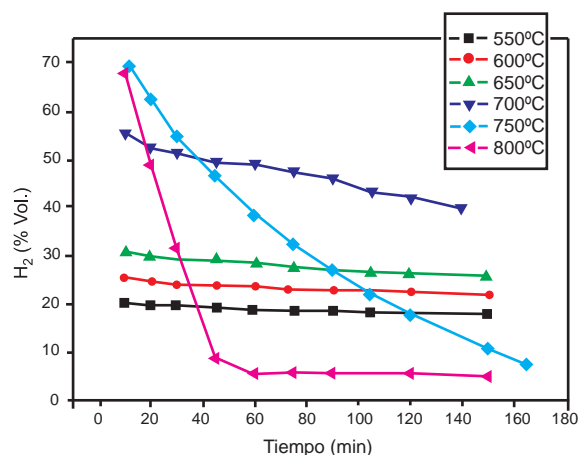


Fig 2. Evolución de la concentración de H_2 en la DCM con el catalizador NiCuAl en función de la temperatura. $VS=120 l/g_{cat}\cdot h$.

El incremento de la temperatura provoca un incremento de la concentración de H_2 , mientras que la desactivación del catalizador se acelera considerablemente. A temperaturas entre $650^\circ C$ y $700^\circ C$ se alcanzan concentraciones de H_2 iniciales de 55%. Sin embargo, a esta temperatura se observa ya una ligera desactivación del catalizador, reduciéndose la concentración de H_2 de un 55% inicial a un 40% a los 140 minutos de reacción.

El catalizador metálico basado en níquel, cobre y alúmina usado muestra una elevada actividad en la DCM. Además, el carbono depositado aparece en forma de nanofibras (NFC) tipo *fishbone*, caracterizada por la inclinación de los planos grafiticos respecto al eje de la fibra, llegando a acumular bajo determinadas condiciones de operación, más de 500 gramos por gramo de catalizador, sin que se observe desactivación del catalizador. En la *Figura 3* se muestran varias micrografías obtenidas por SEM y TEM, en las que se puede observar la morfología del carbono depositado en forma de nanofibras, asociadas cada una a una partícula metálica de catalizador que permanece en un extremo de la fibra.

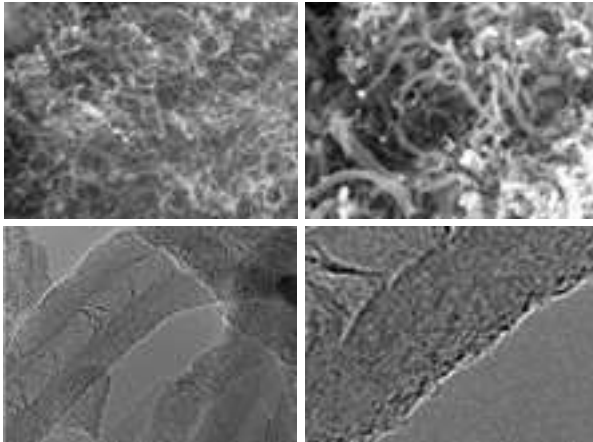


Fig 3. Micrografías SEM y TEM del catalizador NiCuAl tras reacción DCM a $700^\circ C$.

3. Catalizadores carbonosos

El estudio de los materiales carbonosos como catalizadores en la DCGN ha suscitado un reciente interés, que se ve reflejado en el número creciente de referencias bibliográficas dedicadas a su estudio, aparecidas en los últimos años. El uso de los catalizadores carbonosos en la DCGN presenta ciertas ventajas respecto al uso de los catalizadores metálicos, más ampliamente estudiados: (i) menor coste (ii) no sufren envenenamiento por compuestos de azufre (iii) el carbono generado no contiene impurezas metálicas (iv) el carbono depositado puede usarse como precursor catalítico para la reacción.

El trabajo desarrollado por el GCCF en este tema contempla la identificación de distintos materiales carbonosos como catalizadores para la DCGN. Entre los catalizadores carbonosos estudiados, se observó que los negros de humo presentan una alta estabilidad catalítica, mientras que los carbones activos, si bien presentan valores más elevados de velocidad de reacción, experimentan una rápida desactivación con el tiempo. Además, se constató que la actividad catalítica inicial de los materiales carbonosos está correlacionada con la química superficial, mientras que la estabilidad lo está con

los parámetros texturales.

El efecto de la temperatura en la DCM utilizando un negro de humo, BP2000, se presenta en la *Figura 4*, en la que se muestra la evolución de la concentración de hidrógeno en los gases de salida del reactor.

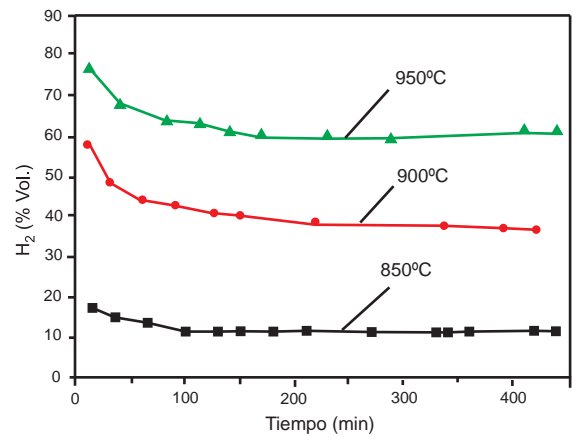


Fig 4. Evolución de la concentración de H_2 en la DCM con el catalizador BP2000 en función de la temperatura. VS: $1 \text{ l/g}_{\text{cat}}\cdot\text{h}$.

La forma de las curvas pone de manifiesto la alta estabilidad catalítica de este catalizador, con independencia de la temperatura de operación estudiada, al menos durante las 8 horas en las que se llevó a cabo el experimento.

Además, se ha investigado el efecto en la actividad catalítica de los catalizadores, de la presencia en la alimentación de alguno de los componentes minoritarios del gas natural, tales como H_2S , etano y propano. Se ha constatado que la presencia de otros hidrocarburos distintos al metano no afecta negativamente la actividad de los catalizadores carbonosos. Por otra parte, la presencia de H_2S en la alimentación incrementa la velocidad de reacción con los catalizadores carbonosos, tal y como se muestra en la *Figura 5*.

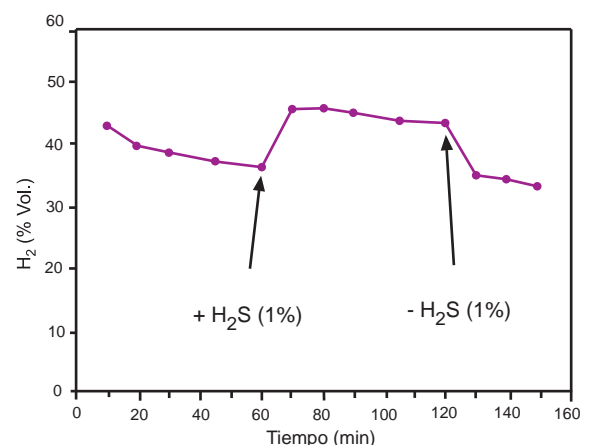


Fig 5. Influencia de la presencia de H_2S en la DCM. T: $900^\circ C$. Efecto de H_2S en la alimentación. VS: $1 \text{ l/g}_{\text{cat}}\cdot\text{h}$. T: $900^\circ C$. $[H_2S]: 1\%$.

La introducción de H_2S en la alimentación produce un aumento en la concentración de H_2 en los gases de salida, desde 36 hasta 45%. Cálculos realizados indican que, suponiendo que a $900^\circ C$ se produzca el craqueo total de la molécula de H_2S para dar H_2 y S, la cantidad de H_2S alimentada al reactor provocaría un aumento en la producción de H_2 de

0,5 %, mucho menor al incremento observado. Este hecho indica claramente que el H₂S tiene un efecto acelerante en la descomposición de metano. El efecto no perjudicial del H₂S presenta una potencial ventaja para el uso de los materiales carbonosos como catalizadores de la DCM, frente a los catalizadores metálicos, ya que no sería necesaria una exhaustiva desulfuración previa del gas natural de alimentación. Además, la presencia del H₂S sólo no provoca el envenenamiento del catalizador sino que, adicionalmente, se incrementa la cinética del proceso.

4. Escalado del proceso

Uno de los aspectos fundamentales que puede determinar la viabilidad tecno-económica del proceso de descomposición de gas natural es el tipo de reactor usado. Uno de los principales problemas asociados a la operación con lecho fijo en la DCGN es que el reactor se colmata completamente por la deposición de carbono y la vía de paso del gas reactante se bloquea. De acuerdo con la bibliografía, el reactor de lecho fluidizado (RLF) se presenta como la opción más prometedora para el escalado del proceso DCM. El sistema de RLF proporciona un flujo constante de sólidos en la zona de reacción, lo que lo hace particularmente apropiado para la continua adición y retirada de partículas de carbono del reactor.

El GCCF ha llevado a cabo el diseño, montaje y puesta a punto de una instalación experimental a escala semi piloto, en la que se ha demostrado que la descomposición de metano en un reactor de lecho fluidizado es viable tecnológicamente, mediante una cuidadosa selección de las variables de operación, evitando los problemas de compactación del lecho observados en la operación en lecho fijo. Esta instalación permite obtener con el catalizador NiCuAl, H₂ en el rango de m³ N/día, con una producción diaria de nanofibras de carbono de varios cientos de gramos. Además, el estudio de las nanofibras de carbono generadas en lecho fluidizado presentan propiedades texturales y estructurales muy similares con independencia del tipo de reactor (lecho fijo vs fluidizado). Este hecho es de suma importancia, ya que se demuestra que es posible la obtención de nanofibras de carbono en la escala de cientos de gramo/día, con propiedades análogas a las obtenidas en lecho fijo. Esto abre muchas perspectivas para el estudio de estos materiales y sus posibles usos en múltiples aplicaciones, tales como *composites*, soportes de catalizadores o precursores de grafito sintético.

Por otra parte, el comportamiento de los catalizadores carbonosos en el reactor de lecho fluidizado fue similar al observado a los experimentos en lecho fijo. En la *Figura 6* se muestra un diagrama de barras que representa la concentración de H₂ (CH₄ hasta balance) que es posible obtener variando las condiciones experimentales (catalizador, temperatura, velocidad espacial y relación u_o/u_{mf}) en la planta semi piloto utilizada.

Se observa que es posible obtener porcentajes de mezclas H₂:CH₄ en un amplio rango, comprendido entre 10% y 75%, mediante la variación de las condiciones de operación. Un aspecto importante que presentan los catalizadores carbonoso es que su mecanismo de desactivación no se ve influenciado

por las condiciones de operación, al contrario de lo experimentado por los catalizadores metálicos, cuyos centros activos se desactivan por efecto de sinterización térmica y encapsulamiento de las partículas metálicas. Además, los catalizadores carbonosos presentan una alta versatilidad, de tal manera que en una instalación industrial, la mezcla de H₂:CH₄ se podría modificar de forma relativamente rápida bajo demanda. Estas mezclas podrían ser utilizadas como combustible para vehículos accionados por motores de combustión interna. De acuerdo con varios estudios publicados, la alimentación de un motor de GN puede ser parcialmente sustituida hasta por un 15% de H₂, sin que sea necesario realizar ninguna modificación en el motor. Por otra parte, el desarrollo de estos motores permitiría alimentar porcentajes mayores, sin sufrir mermas en su rendimiento. Por ello, la instalación industrial podría acomodarse a los requerimientos de la flota de vehículos sin necesidad de acometer ninguna modificación.

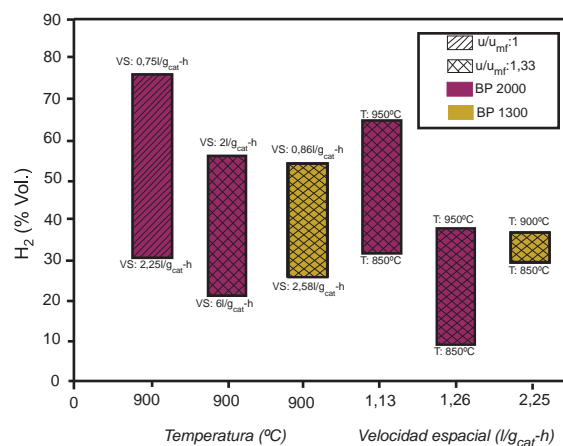


Fig 6. Diagrama de barras mostrando la concentración de H₂ en la corriente de salida del reactor en función de las variables de operación con catalizadores carbonosos: catalizador, temperatura, velocidad espacial, relación u_o/u_{mf}.

5. Líneas futuras

En lo que se refiere a las líneas de investigación relacionadas con la DCGN que el GCCF tiene previsto ampliar en los próximos años, está el desarrollo de nuevos catalizadores metálicos capaces de ser activos a temperaturas mayores de 750 °C promoviendo la formación de nanoestructuras de carbono. Además, las aplicaciones del carbono producido, que pueden determinar la viabilidad económica del proceso, están siendo objeto de estudio en colaboración con otros grupos de investigación, como por ejemplo, su utilización como soportes de catalizadores para pilas de combustible. Otras aplicaciones que serán investigadas serán la preparación de grafitos sintéticos utilizando las nanofibras si purificar como precursores, trabajo desarrollado en colaboración con el INCAR, así como su utilización como aditivos en *composites* basados en polímeros termoplásticos y termoestables.

Por último, en lo que se refiere al diseño de nuevos sistemas experimentales para la DCGN, se estudiará la operación en un reactor de lecho fluidizado con alimentación continua de catalizador fresco y retirada del material carbonoso generado durante la DCGN. Además, se estudiará el reactor de lecho rotatorio como una alternativa viable al reactor de lecho fluidizado.

Reseña Tesis Doctoral

Título: *Catalizadores para pilas de combustible de electrolito polimérico*

Autor: *Laura Calvillo Lamana*

Director/es de la Tesis: *M^a Jesús Lázaro Elorri y Rafael Moliner Álvarez*

Dirección: *Instituto de Carboquímica (ICB-CSIC), Miguel Luesma Castán 4, 50018 Zaragoza*

E-mail: *lauracalv@icb.csic.es*

Fecha de lectura: *19 de Diciembre de 2008*

Resumen:

Las pilas de combustible, especialmente las de electrolito polimérico (PEMFCs y DMFCs), se espera que tengan un gran número de aplicaciones, especialmente en el sector transporte. No obstante, para conseguir su uso extensivo, es necesario reducir costes y mejorar algunos aspectos relacionados con sus componentes. El trabajo realizado en esta Tesis se basa en la síntesis y optimización de las propiedades de distintos materiales de carbono, como nanofibras de carbono y materiales mesoporosos obtenidos utilizando distintos creadores de mesoporosidad, los cuales se proponen como soporte de electrocatalizadores con el fin de maximizar la utilización del metal y la actividad del catalizador. Dichos materiales se han sometido a diferentes tratamientos de oxidación para modificar su química superficial y su morfología y así, determinar su influencia sobre las propiedades de los catalizadores.

A partir de un estudio sistemático de las propiedades de los soportes y los catalizadores, se ha establecido una relación entre las propiedades físicas de las partículas de platino y la naturaleza del soporte. Al aumentar el grado de ordenamiento del soporte, se obtienen partículas de platino de menor tamaño y con una morfología más cristalina. Por otra parte, se ha visto que, para el método de preparación de catalizadores utilizado en esta Tesis, el grado de aglomeración de las partículas de platino aumenta con el número de grupos oxigenados superficiales del soporte.

Los electrodos basados en los catalizadores de platino se han probado en el ánodo de una celda de combustible PEM, comportándose todos ellos mejor que el electrodo comercial (E-TEK), basado en platino soportado sobre Vulcan XC-72 con la misma carga metálica. Esto se atribuye a la estructura porosa de los soportes utilizados. Los soportes tienen una gran influencia sobre la eficiencia de los catalizadores en la celda de combustible. Las menores pérdidas óhmicas se obtienen al utilizar soportes con elevada conductividad eléctrica, como las nanofibras de carbono. Mientras que las menores pérdidas por transferencia de masa se obtienen al utilizar los soportes obtenidos a partir de polímeros debido a su estructura mesoporosa. La funcionalización del soporte mejora la interacción metal-soporte durante las reacciones electroquímicas y por tanto, el comportamiento de los catalizadores en la celda de combustible. Sin embargo, disminuye la conductividad del soporte, por lo que es necesario llegar a un compromiso entre ambos efectos para optimizar la actividad de los catalizadores.

Reseña. Certamen universitario Arquímedes

Cada año el Ministerio de Educación y Ciencia, a través de la Dirección General de Universidades, convoca el Certamen Universitario "Arquímedes" de Introducción a la Investigación Científica. En la edición de 2008, celebrada del 23 al 26 de noviembre en la Universidad de Salamanca, la ingeniera química técnica María Herrando obtuvo el 2º premio en la categoría de Ciencias Experimentales y Ambientales por su trabajo titulado "*Nuevos electrocatalizadores de platino para pilas de combustible de electrolito polimérico*", dirigido por M^a Jesús Lázaro y Laura Calvillo, y realizado en el Instituto de Carboquímica (ICB-CSIC). El trabajo aborda la preparación de nuevos catalizadores de platino para pilas de combustible de electrolito polimérico. La novedad de los catalizadores preparados se basa en el uso de nuevos materiales de carbono mesoporosos como soporte, con el fin de maximizar la utilización del metal y la actividad del catalizador. Los soportes

de carbono se han preparado por un método muy sencillo y de bajo coste, utilizando una sílice coloidal como creadora de mesoporosidad, que permite obtener materiales con elevada área superficial y gran volumen de poro. Posteriormente, se ha modificado la química superficial de estos materiales carbonosos mediante diferentes tratamientos de oxidación en fase líquida, para mejorar la dispersión del metal y la interacción metal-soporte. Estos materiales se han utilizado para preparar catalizadores de platino mediante distintos métodos. Tanto los materiales de carbono como los catalizadores de platino preparados se han caracterizado mediante distintas técnicas y se han probado en el ánodo de una celda de combustible PEM, para estudiar el efecto de las propiedades del soporte y del método de preparación de los catalizadores sobre las propiedades fisicoquímicas y electroquímicas de los catalizadores.

Reseña. Premio en la III Jornada de Jóvenes investigadores de Aragón

Las secciones de las Reales Sociedades de Química y Física en Aragón organizan desde 2004 bianualmente una en la que los jóvenes investigadores (no doctores) pueden presentar sus trabajos de investigación en el entorno de la Facultad de Ciencias de Zaragoza.

En la edición de 2008, celebrada el 10 de diciembre en la Facultad de Ciencias de Zaragoza, la comunicación titulada "*Catalizadores de platino soportado en carbones mesoporosos ordenados para pilas de combustible de electrolito polimérico*" presentada por V. Celorrio, L. Calvillo, R. Moliner, M.J. Lázaro, fue elegida como el mejor trabajo en el ámbito de su especialidad.

Reseña. La Real Sociedad Española de Química concede su Premio 2008 en Ingeniería Química al Profesor Juan José Rodríguez Jiménez



El Premio RSEQ 2008 en Ingeniería Química ha sido concedido al Profesor Juan J. Rodríguez, del Área de Ingeniería Química de la Universidad Autónoma de Madrid, y miembro del Grupo Español del Carbón, "por sus aportaciones en ingeniería química, catálisis y química ambiental".

Juan J. Rodríguez.
Más información:
www.uam.es/personal_pdi/ciencias/juanjo/

Reseña. SICAT

Entre el 22 y el 27 del pasado junio, se celebró con gran éxito en Benalmádena-Costa, Málaga (España), el XXI Simposio Iberoamericano de Catálisis (SICAT), organizado conjuntamente por la Sociedad Española de Catálisis (SECAT) y la Universidad de Málaga (UMA). El lema utilizado en esta edición fue "Catálisis del siglo XXI. Hacia una química sostenible".

El Simposio Iberoamericano de Catálisis (SICAT) se realiza cada 4 años y es reconocido como un evento de tradición y de notable significación en la comunidad iberoamericana. Abarca los aspectos fundamentales de aplicación y de innovación en Catálisis. Éste ha sido el cuarto SICAT en España, coincidiendo con el cuarenta aniversario del primer simposio celebrado en Madrid en 1968. Previo al simposio (del 20 al 22 de junio) se llevó a cabo la Escuela de Catálisis, que trataba el tema "Tamices moleculares en Catálisis", con una gran representación de importantes científicos, expertos en la materia, tanto de universidades españolas como de la industria. Este evento fue realizado en el Hotel Los Patos, también, en Benalmádena-Costa, con una alta participación.

La edición de SICAT de este año tuvo lugar en el Hotel Casino Torrequebrada, un maravilloso hotel situado en un bello paraje, en la misma orilla del mar Mediterráneo. La ubicación, junto con la fecha de celebración, del 22 al 27 de junio, fueron el complemento ideal, a este evento científico. Se presentaron más de 670 contribuciones científicas entre comunicaciones de tipo oral y póster, divididas en seis líneas temáticas y participaron más de 400 congresistas, consolidando el éxito de la reunión. El programa científico constaba de 7 Conferencias Plenarias y 6 Conferencias invitadas (Keynotes). Las conferencias y las comunicaciones se repartieron en tres sesiones paralelas para dar cabida a su gran número. Las líneas temáticas englobadas en el simposio fueron:

- LT1: Innovación y Diseño de catalizadores. (14)
- LT2: Superficies y Reactividad. (0)
- LT3: Avances en Ingeniería de Procesos Catalíticos. (0)
- LT4: Catálisis en Producción de Combustibles y Energía. (7)
- LT5: Catálisis en Química Fina e Industrial. (3)
- LT6: Catálisis Medioambiental. (19)

entre paréntesis se indican las comunicaciones presentadas, en cada una de las líneas temáticas que están relacionadas con carbones o materiales carbonosos.

Durante el simposio se entregó una placa al profesor José Luis García Fierro en reconocimiento a su labor en el campo de la catálisis. La reunión coincidía con la celebración de los 100 años de la catálisis en España, razón por la cual se editó un libro conmemorativo con el título "1908-2008: Cien Años de Catálisis en España", que se entregó a todos los participantes en el congreso.

Por otra parte, y para que no sea todo trabajar, se realizaron una serie de actividades lúdicas, como excursión a la Catedral y al museo Picasso de Málaga, y coincidiendo con la noche de San Juan, una moraga (típica malagueña), en un chiringuito en la playa, que se alargó hasta bien entrada la madrugada.

Como anécdota, el simposio coincidió con la Eurocopa 2008, y de hecho, uno de los ponentes italianos, comentó con mucha gracia "doy la enhorabuena a todos los españoles por la victoria ante Italia y agradezco su atención a todos excepto a...", mientras ponía una foto de Casillas parando el penalti que eliminaba a los italianos, para finalizar su conferencia plenaria.

Para terminar esta reseña agradecer a los organizadores del simposio su buen hacer y seriedad. Finalmente me gustaría despedirme con un hasta pronto, ya que espero veros en Málaga en el CESEP de 2009.

*Juana M^a Rosas Martínez
Departamento de Ingeniería Química
Universidad de Málaga*

Actividades GEC. Curso sobre “Nuevos materiales y tecnologías para el tratamiento de aguas”

Por Esther Gómez Calvo. Instituto Nacional del Carbón (INCAR-CSIC), Oviedo.

Del 3 al 7 de Noviembre de 2008, se desarrolló en la Universidad Internacional de Andalucía, Sede Antonio Machado de Baeza, el curso de “**nuevos materiales y tecnologías para el tratamiento de aguas**” (35 h). Los directores del curso fueron Francisco Carrasco Marín (Universidad de Málaga) y José Ángel Menéndez Díaz (Instituto Nacional del Carbón, CSIC). El curso estuvo dirigido principalmente a alumnos de 2º y 3er ciclo de las

licenciaturas de Química, Ingeniería Química, Ciencias Ambientales e Ingeniería de Materiales y a empresas dedicadas al tratamiento de aguas potables y residuales, además de aquellas otras personas interesadas en esta temática. Se matricularon 34 alumnos, de distinta procedencia y titulación universitaria. A continuación se muestra la distribución del alumnado en función del lugar de procedencia y de los estudios universitarios.

<u>Titulación</u>	<u>Nº Alumnos</u>	<u>Procedencia</u>	<u>Nº Alumnos</u>
Biología	1	Alicante	7
C. Ambientales	5	Asturias	9
Farmacía	3	Barcelona	2
Industrial	1	Córdoba	1
Química	24	Granada	3
		Huelva	1
		Jaén	9
		Sevilla	1
		Portugal	1

Los contenidos académicos del curso junto con el profesorado, fueron los siguientes:

- **El ciclo del agua. Gestión y calidad.** Dr. Javier del Valle, Universidad de Zaragoza.
- **Análisis de contaminantes del agua. Ecotoxicidad. Microbiología. Evaluación de Riesgo Ambiental.** Dr. Luís Cruz Pizarro, Universidad de Granada.
- **ETAPs su funcionamiento y diferentes tipos.** Dr. Juan Ángel Poyatos, Aguas y Servicios de la Costa Tropical de Granada. AIE.
- **Las EDARs, su funcionamiento y diferentes tipos. Reutilización del agua.** Dr. María Martín Sánchez, Universidad de Girona.
- **El problema de la gestión de los fangos de las EDARs.** Dr. Miguel Montes Morán, Instituto Nacional del Carbón, CSIC, Oviedo.
- **Carbones activados para el tratamiento de aguas residuales.** Dr. Carlos Moreno Castilla, Universidad de Granada.
- **Nuevas tecnologías en el tratamiento de aguas. (I) Oxidación avanzada.** Dr. José Rivera Utrilla, Universidad de Granada.
- **Nuevas tecnologías en el tratamiento de aguas. (II) Procesos electroquímicos.** Dra. Emilia Murallón Núñez, Universidad de Alicante.
- **Nuevas tecnologías en el tratamiento de aguas. (III) Radiólisis.** Dr. Jesús J. López Peñalver, Universidad de Granada.
- **Membranas y desaladoras, ¿una solución a la escasez del agua?** Dr. José Alonso Cózar, IDAM Carboneras.
- **Mesa redonda, entrega de diplomas y clausura.**
 Moderador: Juan José de Damborenea González (Vicepresidente Adjunto de Áreas Científico-Técnicas del CSIC).
 Participantes: Dr. José Rivera Utrilla (Universidad de Granada), Dr. Jesús J. López Peñalver (Universidad de Granada) y Dr. José Alonso Cózar (IDAM Carboneras).

Los contenidos del curso fueron de gran interés puesto que tanto en la actualidad como en el futuro, se prevee que el agua sea un bien escaso y por lo tanto es necesario buscar alternativas tanto para su reutilización como para la explotación de nuevas fuentes (aguas subterráneas, agua del mar). Gracias a los ponentes del curso, tenemos conocimiento de algunas de las investigaciones que se están llevando a cabo en relación a esta temática y también, de

los distintos puntos de vista sobre temas que actualmente presentan controversia como son, por ejemplo, el tratamiento de aguas residuales para el consumo humano o la implantación de desaladoras, entre otras. Al finalizar el curso, todos los asistentes recibimos de la Universidad Internacional de Andalucía (UNIA), un diploma de asistencia y aprovechamiento, en el que aparecían la temática del curso y el número de horas.



Alumnos y directores del curso "Nuevos materiales y tecnologías para el tratamiento de aguas", 2008

Actividades GEC. CESEP'09

El Grupo Español del Carbón organiza el Congreso Internacional "Carbon for Energy Storage and Environment Protection 2009 Conference" (CESEP'09).

Dicho congreso se suma a los anteriormente celebrados en Orleáns y Cracovia en 2005 y 2007 respectivamente. El congreso se celebrará en el hotel Amaragua en Torremolinos (Málaga), del 25 al 29 de Octubre de 2009.

Más información sobre el evento en: www.cesep09.com

Reseña. Simposio anual de la acción COST D36

El simposio anual de la acción COST D36 "Molecular structure-performance relationships at the surface of functional materials" se ha hecho coincidir con el congreso CESEP, de manera que si hay algún científico interesado pueda asistir a los dos eventos. El simposio COST D36 tendrá lugar en Benahavís (Málaga) del 21 al 23 de octubre.

El objetivo de la D36 es incrementar el conocimiento fundamental y el entendimiento de la química de superficies e interfases, esto incluiría estudios sobre la síntesis y activación de materiales, determinación de propiedades de superficie, entendimiento de las propiedades superficiales a niveles atómico y molecular así como las aproximaciones teóricas a dichas propiedades en relación con la composición y con la estructura superficial. Al simposio de la COST D36 asistirán los miembros de dicha acción, constituida por investigadores del área de materiales de 23 países distintos de la Unión Europea. Sin embargo, la elección de la fecha y el lugar del simposio se ha hecho con el objetivo de facilitar que los investigadores que lo deseen, aunque no pertenezcan a dicha acción, puedan participar enviando sus trabajos.

Más información sobre este evento: www.uma.es/costd36