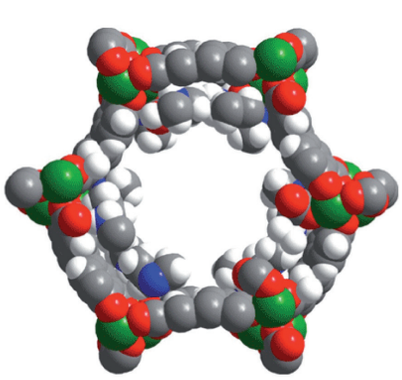
Los problemas para la captura y almacenaje de CO_2

El notable descenso del precio de los hidrocarburos ha hecho perder fuerza, no solo a un mayor desarrollo de las técnicas renovables para producir energía, sino también a la presión ejercida para reducir las emisiones de CO_2, especialmente las procedentes de centrales trabajando con carbón. Y todos sabemos que el único medio para evitar las emisiones de ese gas, es proceder a su captación y secuestro (CCS).

Se calcula que disponer de las instalaciones de CCS supone una pérdida de eficiencia de las centrales del 20 al 29% si es de carbón y del 10 al 18% si es de gas natural, por el consumo suplementario de energía necesario. En este aspecto, las previsiones de mejora tecnológica prevén poder llegar a reducir progresivamente esa cifra para 2030.

Actualmente el método usual para la captura del CO_2 de los gases de combustión (que contienen N_2 y O_2 residual, además de vapor de agua en el caso de gas natural) emplea soluciones de aminas en torres de absorción. Posteriormente se tratan en torres de regeneración para separar el gas y devolver la solución de amina al ciclo; una vez separado, el CO_2 se deshidrata y comprime hasta su licuefacción y envío al punto de almacenaje. Este proceso no sería necesario si la combustión fuera oxi-fuel, aunque habría que contar con la disponibilidad de oxígeno como comburente en lugar del aire que es el aplicado en la generalidad de los casos.



La imagen muestra uno de los poros del MOF con las moléculas de diamina (el N_2 en azul y el H_2 en blanco), los átomos de Mn en verde y las moléculas de CO_2 (los átomos de C en gris y los de O_2 en rojo)

Las instalaciones de absorción precisan ser de gran tamaño aunque el CO_2 sea solo el 15% del total de los gases de combustión y su separación de la solución de aminas se efectúa a temperaturas entre 120 y 150º, lo que exige un elevado consumo de energía. Sin embargo, los científicos de la Universidad de Berkeley (EE.UU.) han presentado un nuevo proceso en el que por medio de una estructura porosa metal-orgánica (MOF = Metal Organic Frame) modificada con diamina, es capaz, a una presión determinada, de absorber el CO_2 de los gases de combustión de forma rápida y cooperativa en forma de carbamato amónico. Una vez saturada, por un calentamiento solamente a 50º, la reacción es reversible y libera el CO_2 absorbido.

Todo el tratamiento se efectúa en seco, por lo que se evita el empleo de soluciones acuosas que precisan grandes instalaciones y consumos energéticos. Columnas de absorción dotadas de pellets milimétricas de MOF de base manganeso o magnesio modificados con diamina podrían reducir a la mitad el costo actual. Esta tecnología se piensa aplicar inicialmente a los gases de combustión emitidos por los motores diésel en submarinos, pero también es capaz de purificar el aire enrarecido de un habitáculo cerrado y, si alcanzase pleno desarrollo, dirigirse a tratar los gases emitidos por las centrales energéticas.

En cuanto al almacenaje del CO_2, parecen haber remitido las reticencias en cuanto a las posibilidades de re-emisión a la atmósfera por pérdidas desde los lugares escogidos, como oquedades subterráneas a gran profundidad de minas o yacimientos de hidrocarburos. Si el lugar de almacenaje está determinado adecuadamente y bien realizada la introducción del gas y su vigilancia, es altamente improbable que existan filtraciones al exterior. Normalmente suele tratarse de rocas porosas impregnadas de agua, en la que el CO_2 se disuelve. A lo largo del tiempo, centenares o miles de años, termina formando minerales carbonatados que son rocas estables.

Desde 1996 la empresa noruega Statoil ha almacenado del orden de 1 millón de T de CO_2 anuales, procedentes del procesado del gas natural, en los yacimientos que este ocupaba del campo Sleipner, formación porosa de arenisca y agua salada a 800 m de profundidad de perforación bajo el nivel del fondo marino. La tasa sobre el CO_2 impuesta en ese país, hizo necesaria la decisión, pues el gas natural extraído contenía 9% de carbónico y debía ser separado por absorción con aminas. De ese modo, el mismo pozo de extracción se convertía en almacenaje y evitaba su emisión a la atmósfera.

Campo Sleipner de Statoil

Durante los próximos diez años, deberán ser clausuradas, por cese de extracciones, cerca de mil perforaciones de hidrocarburos en el mar del Norte, después de haber producido durante más de 40 años un total superior a los 40.000 millones de barriles equivalentes de crudo y gas. La producción continuará en las perforaciones restantes durante otros 30 o 40 años, pues se estiman unas reservas de otros 24.000 millones de barriles, sin contar con otras exploraciones que se están haciendo en zonas colindantes.

Tras las clausuras se deberá proceder al desmontaje y desguace de las plataformas inservibles, en unas operaciones de gran envergadura y elevado riesgo medioambiental. ¿Podrían ser estos pozos objeto puntos de almacenaje de CO_2 como lo ha sido el de Statoil?

Plataforma Brent Bravo que deberá ser desmontada