



El presente y el futuro de los sistemas eficientes de conversión de CO₂

Un nuevo estudio de revisión publicado en la revista Nature Sustainability explora y analiza 4 nuevos enfoques de la electroreducción del CO₂ con los que se podría conseguir una electrosíntesis del CO₂ eficiente para obtener productos de valor añadido, como combustible y materias primas.

May 30, 2022

El sector petroquímico proporciona productos que juegan un papel central en nuestra vida cotidiana: combustibles, plásticos, fertilizantes, e incluso detergentes. Pero hay un precio a pagar: este sector es uno de los principales consumidores mundiales de energía y representa un 18% de las emisiones industriales de CO₂. Además, las proyecciones prevén un aumento de las emisiones de este gas de efecto invernadero en los próximos años.

La electroreducción de CO₂ (CO₂R por sus siglas en inglés) ha emergido en los últimos años como una solución prometedora para mitigar el impacto medioambiental de las emisiones de CO₂ de la industria química. EL CO₂R es el proceso químico mediante el que se convierte el CO₂ capturado de la atmósfera, de emisiones o de procesos biológicos en otras nuevas

moleculas basadas en el carbono y utilizando para ello energias renovables. Los productos resultantes de este proceso se pueden utilizar como combustibles o materias primas para fabricar otros productos abriendo la puerta a las llamadas economias circulares. Una de las materias primas mas importantes obtenidas a base de carbono es el etileno-el compuesto organico mas producido del mundo.

Los electrolizadores de CO₂R se encargan de romper las moleculas de CO₂ y recombinan los elementos resultantes con hidrogeno para poder formar nuevas moleculas. A lo largo de los ultimos anos, se ha producido un gran progreso de la selectividad en la generacion de determinados productos (por ejemplo, el etileno) y de la productividad (la cantidad de producto que se puede generar en un intervalo de tiempo determinado). Ahora, la tecnologia de CO₂R se enfrenta a un nuevo desafio: la eficiencia de energia global del sistema. Una gran parte del CO₂ que entra dentro de los electrolizadores se convierte en carbonatos cuyo procesamiento supone una penalizacion energetica muy alta (y por lo tanto un coste anadido).

Un [nuevo estudio](#) de revision publicado recientemente en la revista Nature Sustainability ofrece una vision general de 4 nuevos enfoques con los que se podria conseguir una electrosintesis del CO₂ carbono-eficiente. Esto es, que permitan minimizar las perdidas de CO₂ en forma de carbonato que se generan durante el proceso de CO₂R, permitiendo una eficiencia alta en la conversion de un solo paso (SPC por sus siglas en ingles) y reduciendo estas penalizaciones energeticas tan importantes.

En el articulo, el profesor del ICFO [Pelayo Garcia de Arquer](#), junto con investigadores de la Universidad de Toronto, entre los cuales figuran Adnan Ozden, Jianang Erick Huang, Joshua Wicks y los profesores Edward H Sargent y David Sinton, ofrecen una comparacion de caracter cuantitativo de las ventajas, obstaculos y desafios de las tecnologias mas prometedoras que permitan altas conversiones de un solo paso. Las rutas de conversion analizadas en el trabajo incluyen los sistemas de CO₂R basado en membranas novedosas (por ejemplo, membranas bipolares); el CO₂R en medios acidos, reacciones tandem y soluciones de captura y conversion directa.

Los investigadores describen en el articulo las caracteristicas de las diferentes rutas y subrayan los principales desafios tecnologicos para cada uno de los sistemas de conversion analizados, tales como la degradacion, las perdidas de voltaje, la formacion de coque o problemas en el acoplamiento C-C. Los autores proporcionan tambien algunas soluciones a nivel de catalizadores, membranas y reactores que permitan superar las limitaciones descritas.

Finalmente, los autores del estudio proponen una hoja de ruta que asegure la viabilidad tecnoeconomica de la sintesis de etileno mediante CO₂R en el proceso hacia la implantacion a gran escala de estos sistemas de conversion.

Articulo original

Ozden, A., Garcia de Arquer, F.P., Huang, J.E. et al. Carbon-efficient carbon dioxide

electrolysers. Nat Sustain (2022). <https://doi.org/10.1038/s41893-022-00879-8>