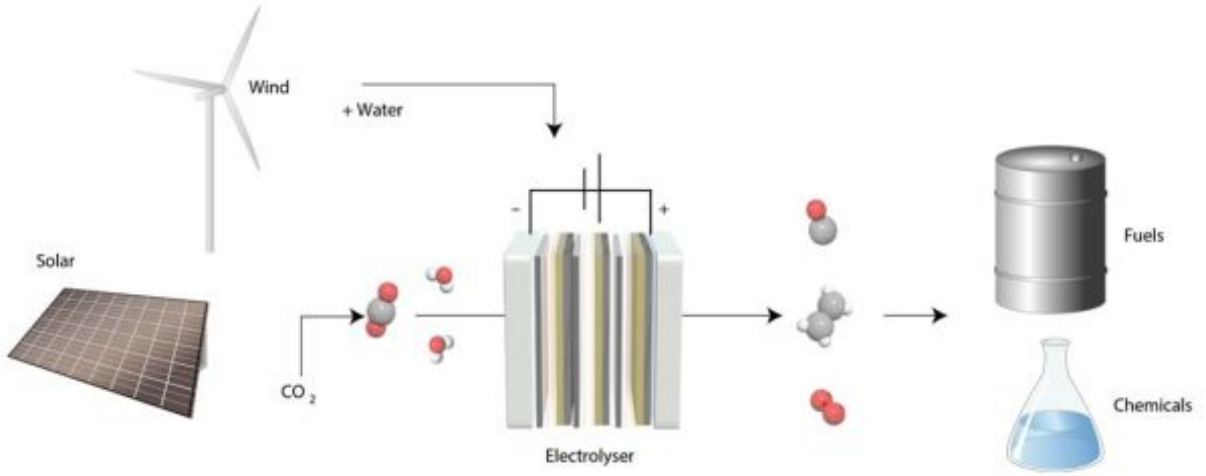

El presente y el futuro de los sistemas eficientes de conversion de CO2

Un nuevo estudio de revision publicado en la revista Nature Sustainability explora y analiza 4 nuevos enfoques de la eletroreduccion del CO2 con los que se podria conseguir una electrosintesis del CO2 eficiente para obtener productos de valor anadido, como combustible y materias primas.

May 30, 2022

El sector petroquimico proporciona productos que juegan un papel central en nuestra vida cuotidiana: combustibles, plasticos, fertilizantes, e incluso detergentes. Pero hay un precio a pagar: este sector es uno de los principales consumidores mundiales de energia y representa un 18% de las emisiones industriales de CO2,. Ademas, las proyecciones preven un aumento de las emisiones de este gas de efecto invernadero en los proximos anos.
La electroreduccion de CO2 (CO2R por sus siglas en ingles) ha emergido en los ultimos anos como una solucion prometedora para mitigar el impacto medioambiental de las emisiones de CO2 de la industria quimica. EL CO2R es el proceso quimico mediante el que se convierte el CO2 capturado de la atmosfera, de emisiones o de procesos biologicos 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