

## Identificación del proyecto

### Nombre del proyecto

Dispositivos de Captura de CO<sub>2</sub> con Bajo Coste Energético Basados en Poli(Líquidos Iónicos)



### Expediente numero

CNS2023-143686

## Descripción del proyecto

Las tecnologías habituales de captura de CO<sub>2</sub> (e.g., absorción acuosa alcalina o con aminas) son maduras, pero presentan escollos como pérdidas por volatilidad, degradabilidad oxidativa y, como punto crítico, elevadas energías de regeneración. Recientemente se ha demostrado que los sorbentes de líquidos iónicos de carboxilato sin aminas, una de las líneas de investigación destacadas del IP, absorben CO<sub>2</sub>, incluso con eficacia mejorada en presencia de humedad, y su regeneración es rápida a temperaturas significativamente más bajas que las de aminas comerciales (< 70 frente a > 100 °C, respectivamente). El proyecto CAPPIL producirá materiales poliméricos provistos de funcionalidades estructurales clave de los líquidos iónicos de carboxilato como sorbentes con propiedades mecánicas favorables y capacidades de captura de CO<sub>2</sub> competitivas con un gasto energético mínimo.

Se prepararán tres familias de materiales hasta ahora inexploradas: (1) poliacrilatos (PAXILs) a partir de polímeros sintéticos disponibles con una alta concentración de grupos carboxilato potencialmente activos para la captura de CO<sub>2</sub>; (2) carboximetilcelulosas (CMCILs) procedentes del componente más abundante de la biomasa y susceptibles de multicarboxilación; y (3) alginatos (AlgILs), polisacáridos naturales funcionalizados con carboxilato de notable biocompatibilidad e idoneidad para la formación de microesferas o cápsulas. Como precursores, sales metálicas alcalinas se convertirán en sus formas ácidas y, a continuación, en el poli(líquido iónico) mediante neutralización ácido-base con los correspondientes hidróxidos del catión deseado, i.e. tetraalquilfosfonios o tetraalquilamonios típicos del diseño de líquidos iónicos, que se espera mejoren la fluidez y la transferencia de masa. El catión de origen biológico colinio se utilizará como opción de biodegradabilidad favorable. Se estudiarán a fondo funcionalidad química, comportamiento térmico y rasgos estructurales mediante espectroscopia, calorimetría y microscopía electrónica, entre otras técnicas.

Se medirán las solubilidades de CO<sub>2</sub> de los materiales preparados (tras granulación o pastillado) por métodos isocóricos y gravimétricos en diferentes condiciones de temperatura/presión/humedad para evaluar su idoneidad como sorbentes. La especiación se estudiará mediante espectroscopia para dilucidar el mecanismo químico de sorción de CO<sub>2</sub> de los materiales CAPPIL. El siguiente paso consistirá en probar sus capacidades cíclicas de captura-liberación en nuestro laboratorio, monitorizando la concentración de CO<sub>2</sub> en tiempo real.

La captura se realizará a temperatura ambiente (20 °C) utilizando gas de combustión modelo (15% de CO<sub>2</sub>) mientras que la temperatura de liberación se mantendrá moderada (60 °C) con N<sub>2</sub> como gas de barrido.

La tarea última de CAPPIL será el diseño y montaje de una planta de demostración pre-piloto para evaluar de forma más realista el rendimiento de los materiales sorbentes. La humedad se ajustará con precisión como parámetro clave, con el fin de validar la separación de CO<sub>2</sub> en presencia de agua. Se construirán dispositivos de captura-liberación en dos tipos de geometría: (1) torres tubulares y (2) losas planas, con pérdidas de carga presumiblemente menores. Se llevarán a cabo experimentos de captura-liberación, manteniendo un estrecho rango de oscilación de temperatura, esperando demostrar que los nuevos materiales CAPPIL pueden funcionar con bajas energías de regeneración (< 5 kJ/g(CO<sub>2</sub>)).

## Financiación

### Entidad financiadora

MICIU/AEI /10.13039/501100011033 y por la Unión Europea NextGenerationEU/PRTR

### Importe

196.838,97