

TRANSFORMACIÓN DE RESIDUOS AGRÍCOLAS EN ENERGÍA LIMPIA Y SOSTENIBLE - CÓMO LA BIOMASA PUEDE REVOLUCIONAR LA INDUSTRIA DE LAS PILAS DE COMBUSTIBLE



CONTACT DETAILS:

Relaciones con la Empresa
Oficina de Transferencia de
Resultados de la Investigación-OTRI
Universidad de Alicante
Tel.: +34 96 590 99 59
Email: areaempresas@ua.es
<http://innoua.ua.es>

ABSTRACT

El grupo de investigación de *Materiales Carbonosos y Medio Ambiente* (MCMA) de la Universidad de Alicante ha desarrollado un nuevo método para obtener materiales electrocatalíticos en polvo de alta calidad a partir de residuos agrícolas.

El procedimiento es muy sencillo, es fácil de escalar a nivel industrial, tiene un bajo coste de fabricación y los materiales obtenidos se caracterizan porque tienen una gran durabilidad y selectividad hacia la reacción de reducción de oxígeno, razones por las que se pueden convertir en candidatos muy prometedores para reemplazar a los actuales catalizadores comerciales basados en platino para utilizarlos en las pilas de combustible.

Se buscan empresas interesadas en adquirir esta tecnología para su explotación comercial.

TECHNOLOGY ADVANTAGES AND INNOVATIVE ASPECTS

VENTAJAS DE LA TECNOLOGÍA

A continuación, se enumeran las principales ventajas de este novedoso procedimiento:

- 1) Es más **sencillo** y tiene **menos etapas** que los procedimientos utilizados actualmente.
- 2) El desarrollo de **porosidad** y la **funcionalización superficial** se lleva a cabo en un único paso.
- 3) **No requiere equipamiento especial**: los equipos utilizados están disponibles en el mercado y son asequibles económicamente para cualquier laboratorio o industria.
- 4) Se obtienen catalizadores **en polvo fino**, por lo que son fáciles de manejar y de dispersar en medio acuoso a temperatura ambiente, lo que facilita su conformación como electrodos. Además, las suspensiones preparadas se mantienen **estables** en el tiempo.
- 5) Los precursores utilizados son muy **económicos y abundantes**, entre ellos:
 - Residuos agrícolas o cualquier tipo de biomasa vegetal (cáscaras de almendras, de coco, de cacao, huesos de aceitunas, de melocotones, de dátiles, de ciruelas, etc.).
 - Metales de transición, tales como: hierro, cobalto, níquel, etc.
- 6) **No se utilizan metales del grupo del platino**, entre ellos: iridio, osmio, paladio, platino, rodio y rutenio.
- 7) El **coste final** de los materiales preparados es muy **inferior** al de los catalizadores comerciales basados en platino.
- 8) El procedimiento puede ser **fácilmente escalado** a nivel industrial.
- 9) Los materiales carbonosos obtenidos presentan elevadas **prestaciones físico-químicas y mecánicas**:
 - Son muy estables (como los catalizadores comerciales).
 - Se alcanzan actividades electrocatalíticas similares a los electrocatalizadores comerciales de platino en la reacción de reducción de oxígeno en medio alcalino.
 - Presentan una excelente durabilidad tras numerosos ciclos de reacción (200 ciclos).

- Son muy robustos, ya que no se desactivan tras los exigentes ensayos de durabilidad a los que han sido sometidos.
- Se caracterizan por su elevada selectividad para formar agua mediante el mecanismo de transferencia de cuatro electrones por molécula de oxígeno.
- Se evita la formación de subproductos como el peróxido de hidrógeno, que limita el rendimiento energético y es perjudicial para el funcionamiento de las pilas de combustible.
- Presentan áreas superficiales específicas superiores a $500 \text{ m}^2 \cdot \text{g}^{-1}$.

10) **No se utilizan agentes activantes convencionales.**

11) Los materiales carbonosos obtenidos **no** contienen **residuos** (formados generalmente en el proceso de activación convencional).

12) Sólo se requiere una **única etapa a elevada temperatura.**

13) **No** precisan subsecuentes etapas de **lavado** del catalizador.

14) El procedimiento tiene un bajo impacto ambiental, es **sostenible** y respetuoso con el medioambiente.

15) Permite reducir de la dependencia de combustibles fósiles y disminuir la huella de carbono, lo que contribuye a la transición hacia una economía basada en **energías renovables.**

16) El método de síntesis es **versátil**, pudiendo ser aplicado a otras reacciones electroquímicas de interés mediante la modificación del precursor metálico, o mediante la introducción de otros metales en forma de aleaciones.

17) El método de síntesis tiene un **alto rendimiento.**

18) Estos materiales son muy adecuados para **reemplazar** a los electrocatalizadores de **platino** en las pilas de combustible de baja temperatura en medio alcalino.

ASPECTOS INNOVADORES DE LA TECNOLOGÍA

La principal innovación radica en la **utilización de residuos agrícolas** (biomasa) para obtener materiales carbonosos de bajo coste y excelentes propiedades electrocatalíticas para reemplazar a los actuales catalizadores comerciales basados en platino en la reacción de reducción de oxígeno en medio alcalino en las pilas de combustible.

Además, la presente invención se diferencia de los actuales métodos de síntesis en dos aspectos fundamentales:

- 1) No se emplean agentes activantes convencionales que impliquen posteriores etapas de lavado. De este modo, esta invención proporciona un método de síntesis más sencillo.
- 2) La activación química del precursor carbonoso y la incorporación de los sitios activos se realiza durante el mismo tratamiento térmico, utilizando la cantidad justa de los precursores metálicos y de nitrógeno.

Por otra parte, a diferencia de esta invención, los actuales métodos de síntesis requieren varias etapas de lavado, lo que encarece el precio de los catalizadores y contribuye al deterioro del medioambiente.

Mediante la selección adecuada de los precursores metálicos (por ejemplo, metales como el hierro), de nitrógeno y con los residuos apropiados de biomasa, se pueden conseguir catalizadores para la reacción de reducción de oxígeno en medio alcalino con **prestaciones similares a los catalizadores comerciales de platino.**

Además, es importante destacar que en este novedoso procedimiento de síntesis:

- No se precisan etapas de lavado (con agua, disoluciones ácidas o disolventes orgánicos) tras el tratamiento térmico, lo que reduce el impacto medioambiental y el coste de fabricación.
- Sólo se requiere un único tratamiento térmico a elevada temperatura.

MARKET APPLICATIONS

La presente invención se enmarca en los sectores **energético** y de **economía circular**. Concretamente, se centra en la utilización de residuos agrícolas (biomasa) para obtener **materiales carbonosos de altas prestaciones** (electrocatalizadores) para las **industrias que fabrican o utilizan pilas de combustible.**

Esta tecnología permite obtener materiales carbonosos exentos de metales del grupo del platino, entre ellos: iridio, osmio, paladio, platino, rodio y rutenio, para su aplicación como **excelentes electrocatalizadores en la reacción de reducción de oxígeno en el cátodo de la pila de combustible de membrana polimérica alcalina.**

Estos novedosos electrocatalizadores se presentan como **potenciales candidatos para reemplazar a los electrocatalizadores comerciales de platino** en la reacción de reducción de oxígeno en medio alcalino, disminuyendo así el coste total de las pilas de combustible de baja temperatura.

Sectores de interés:

1. **Energía:** esta tecnología puede ser utilizada para la producción y almacenamiento de energía renovable (distribuida y estacionaria) mediante hidrógeno verde, lo que contribuye a la descarbonización del sistema energético y a la reducción de emisiones de efecto invernadero.
2. **Transporte:** la tecnología puede ser utilizada en la fabricación de pilas de combustible para vehículos eléctricos, lo que contribuye a la transición hacia un transporte más sostenible y respetuoso con el medio ambiente.
3. **Industria Química:** la tecnología puede ser utilizada en la síntesis de productos químicos de interés comercial.

4. **Industria Farmacéutica:** la tecnología puede ser utilizada en la síntesis de moléculas farmacológicas de interés sanitario.

5. **Gestión de residuos:** la tecnología puede ser utilizada en la valorización de residuos de biomasa, lo que contribuye a la reducción de la cantidad de residuos que se envían a vertederos y a la disminución de la huella de carbono.

COLLABORATION SOUGHT

Se buscan empresas interesadas en adquirir esta tecnología para su **explotación comercial** mediante:

- Acuerdos de licencia de la patente.
- Desarrollo de nuevas aplicaciones.
- Acuerdos en materia de transferencia de tecnología y de conocimiento.

Perfil de empresa buscado:

- Fabricantes de catalizadores y electrocatalizadores para pilas de combustible.
-