

# SENSORES DE BAJO COSTE PARA LA DETECCIÓN DE HIDRÓGENO GASEOSO

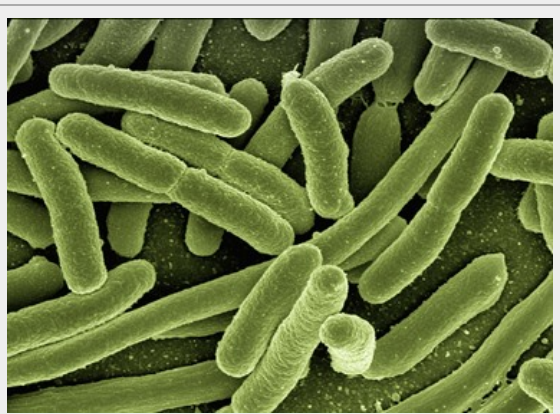
**P** PATENTED TECHNOLOGY

## 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](mailto:areaempresas@ua.es)  
<http://innoua.ua.es>

## ABSTRACT

El grupo de investigación "*Materiales carbonosos y medioambiente*" perteneciente al Departamento de Química Inorgánica y al Instituto de Materiales de la Universidad de Alicante ha desarrollado un nuevo procedimiento de preparación de sensores para la detección de hidrógeno gaseoso más sencillo, económico y eficiente. Esta tecnología, basada en la utilización de nanomateriales de carbono y nanopartículas metálicas como fase activa, permite la obtención de sensores y dispositivos de seguridad robustos y fiables con una alta relación señal-respuesta empleando bajas cargas metálicas. La tecnología ha sido desarrollada y probada con éxito a nivel de laboratorio. El grupo de investigación busca empresas interesadas en adquirir esta tecnología para su explotación comercial.



## TECHNICAL DESCRIPTION

En los últimos tiempos, el hidrógeno ( $H_2$ ) está adquiriendo una notable importancia tecnológica debida entre otros a su gran potencial como alternativa a los combustibles fósiles por las ventajas medioambientales y económicas que ofrece. Sin embargo, la implantación de esta tecnología lleva asociada problemas relativos a su producción, transporte, almacenamiento y utilización.

El hidrógeno es un gas incoloro, inodoro, altamente inflamable y explosivo, por tanto, el desarrollo de dispositivos de seguridad orientados a su detección resulta imprescindible para la implementación de las tecnologías relacionadas con este vector energético.

En la actualidad existe una variedad muy importante de sistemas de detección de hidrógeno cuyos principales inconvenientes son

las elevadas temperaturas de operación, el empleo de técnicas complejas para su preparación o su alto coste de producción.

Con el objetivo de superar estos inconvenientes, el grupo de investigación de Materiales Carbonosos y Medioambiente de la Universidad de Alicante ha desarrollado un nuevo procedimiento de preparación de dispositivos para la detección de hidrógeno gaseoso más sencillo, económico y eficiente.

Este novedoso procedimiento, basado en la utilización de nanomateriales de carbono y nanopartículas metálicas como fase activa de detección, permite la obtención de sensores con una alta relación señal-respuesta empleando bajas cargas metálicas y a un bajo coste sensiblemente inferior.

El procedimiento de preparación de los dispositivos comprende las siguientes etapas:

- a) Preparación del soporte no conductor. A cada lado del soporte no conductor se colocan sendas cintas metálicas que actúan como contactos eléctricos del sensor. El contacto entre la cinta y el soporte queda reforzado con pintura conductora.
- b) Preparación de una suspensión de nanomateriales de carbono en disolvente. Los nanomateriales de carbono a emplear pueden ser tanto nanotubos de carbono de pared sencilla (SWCNT), de pared múltiple (MWCNT), nanofibras de carbono, como cualquier combinación de ellos. Asimismo, los disolventes a utilizar pueden ser tanto orgánicos como acuosos.
- c) Depósito controlado de la suspensión de nanomateriales en el soporte no conductor y posterior secado.
- d) Preparación de la suspensión de nanopartículas metálicas evitando su sinterización.
- e) Depósito controlado de la suspensión de las nanopartículas en el soporte no conductor y posterior secado.

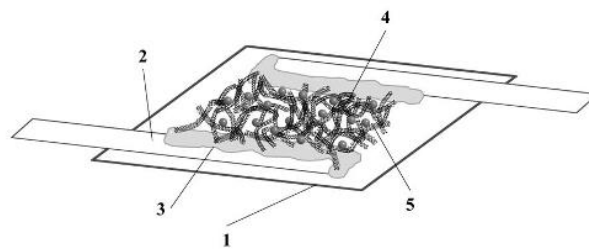


Figura 1. Esquema de un dispositivo preparado para la detección de hidrógeno. (1) Soporte no conductor; (2) Cinta metálica autoadhesiva; (3) Pintura metálica; (4) Depósito de nanomateriales de carbono; (5) Nanopartículas metálicas.

Los sensores de hidrógeno obtenidos mediante este procedimiento han sido caracterizados mediante ensayos de detección de hidrógeno estándar cuyos resultados obtenidos han demostrado su eficacia en términos de sensibilidad, linealidad, reproducibilidad y tiempos de respuesta y recuperación (ver Figura 2).

Asimismo, las suspensiones de nanomateriales y nanopartículas metálicas necesarias son estables lo que facilita su implementación a distintos niveles, incluido el industrial. Esto se debe fundamentalmente a la naturaleza sencilla del método de preparación del sensor, que parte de dos suspensiones independientes que pueden almacenarse durante largos periodos de tiempo sin que sus propiedades se vean alteradas de forma significativa.

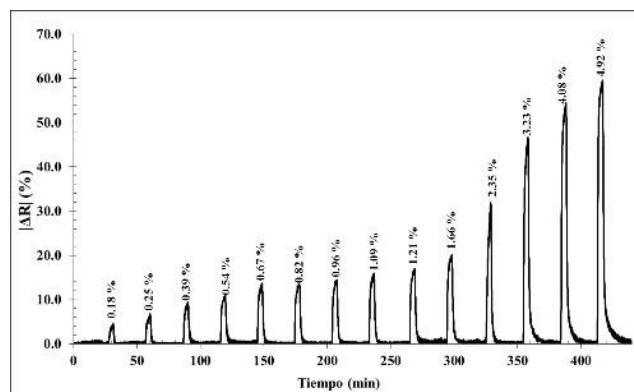


Figura 2. Resultados de la sensibilidad del sensor para diferentes concentraciones de hidrógeno, señaladas en la parte superior de cada pulso

#### TECHNOLOGY ADVANTAGES AND INNOVATIVE ASPECTS

- Se trata de un nuevo método de preparación sencillo que no requiere la utilización de técnicas instrumentales complejas.
- El procedimiento utiliza materiales de bajo coste y optimiza la carga de metales empleados reduciendo sensiblemente el coste final de los sensores.

- La tecnología es eficiente dado que permite la obtención de sensores robustos y fiables con una alta relación señal-respuesta y a un menor coste.
- Las suspensiones de nanotubos y nanopartículas metálicas necesarias son estables y pueden almacenarse durante largos periodos de tiempo lo que facilita la implementación de la tecnología a distintos niveles, incluido el industrial.

#### CURRENT STATE OF DEVELOPMENT

La tecnología ha sido desarrollada y probada con éxito a nivel de laboratorio. Los resultados de los distintos ensayos realizados sobre los sensores obtenidos han demostrado la eficacia de estos dispositivos en la detección de hidrógeno gaseoso en términos de robustez, sensibilidad, proporcionalidad entre la señal medida y la lectura del sensor, reproducibilidad y cortos tiempos de respuesta y recuperación.

#### MARKET APPLICATIONS

La presente invención se refiere a un novedoso, sencillo y eficiente procedimiento de preparación de dispositivos para la detección de hidrógeno gaseoso de especial interés para la industria fabricante de sensores y dispositivos para la detección de sustancias químicas, que además presenta un bajo coste de producción por cada sensor fabricado.

Entre otras aplicaciones, los sensores obtenidos mediante la presente invención pueden ser utilizados como dispositivos de seguridad en cualquier industria o elemento que utilice, genere o almacene hidrógeno, entre otros:

- Vehículos de hidrógeno
- Estaciones de combustible de hidrógeno
- Estaciones de generación y almacenamiento de hidrógeno
- Sistemas de almacenamiento y transporte de hidrógeno (depósitos, tanques baja y alta presión, compresores, tuberías, etc.)
- Zonas de carga de baterías vehículos industriales
- Transformadores centrales eléctricas
- Equipos de análisis y medida de gases

#### COLLABORATION SOUGHT

El grupo de investigación busca empresas interesadas en adquirir esta tecnología para su explotación comercial a través de las distintas vías de transferencia de tecnología.

#### INTELLECTUAL PROPERTY RIGHTS

Esta tecnología está protegida mediante **patente**, concedida con exámen en 2015.

- *Título de la patente: "Procedimiento de preparación de dispositivos para la detección de hidrógeno a temperatura ambiente"*
- *Nº de solicitud: 201300598*
- *Fecha de solicitud: 05/06/2013*

#### MARKET APPLICATION (6)

Contaminación e Impacto Ambiental  
Ingeniería, Robótica y Automática  
Juguete  
Materiales y Nanotecnología  
Tecnología Química  
Transporte y Automoción

