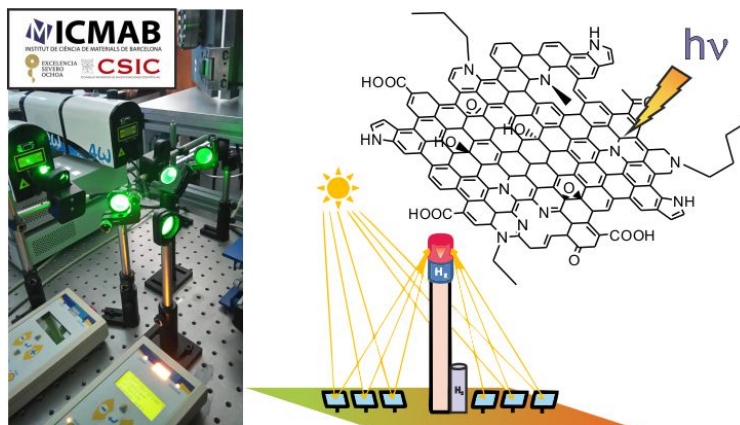


13/04/2018

## Fotocatalitzadors basats en grafè per obtenir hidrogen



Els materials de grafè són una alternativa eficient, econòmica, abundant i no tòxica per catalitzar l'obtenció d'hidrogen, el qual pot ser utilitzat com a combustible renovable, a partir de la separació fotoinduïda de l'aigua. Un equip de l'Institut de Ciències dels Materials (ICMAB) ha fabricat, mitjançant tecnologia làser, un material en pols de grafè dopat amb nitrogen en diferents condicions experimentals per a diferents funcions catalitzadores del procés. El procés és senzill, versàtil i escalable per a la indústria.

L'enorme quantitat d'energia que consumeix la societat actual, principalment basada en combustibles fòssils, està provocant un impacte sense precedents en la biosfera. És, per tant, imperatiu substituir les fonts d'energia convencionals per tecnologies sostenibles. Una alternativa molt prometedora consisteix en l'ús d'hidrogen com a combustible renovable a partir de la separació fotoinduïda de l'aigua per llum solar, mitjançant fotocatalitzadors semiconductors.

S'està investigant una gran diversitat de catalitzadors, sent el diòxid de titani (TiO<sub>2</sub>) un dels més estudiats atesa la seva baixa toxicitat, l'estabilitat, l'abundància i el baix cost. Els sistemes catalitzadors solen usar fotocatalitzadors de metalls nobles o terres rares per millorar la seva eficiència. No obstant això, cal tenir en compte que molts

d'aquests materials són escassos i tenen un preu molt elevat. Per aquest motiu, s'està duent a terme un gran esforç d'investigació en la cerca de materials abundants i econòmics que puguin actuar com a catalitzadors d'alta eficiència.

Una alternativa interessant als catalitzadors tradicionals consisteix a utilitzar materials de carboni, ja que és un element abundant, poc costós i no tòxic. En particular, materials basats en grafè, que és un al·lòtrop bidimensional del carboni, han despertat grans expectatives a causa de les seves excel·lents propietats físicoquímiques. Molts estudis demostren que materials basats en grafè dopat amb nitrogen presenten una gran eficiència fotocatalítica i són fermes candidats per ser utilitzats en la generació d'hidrogen a partir de la separació induïda de l'aigua.

En el nostre estudi hem utilitzat una metodologia basada en tecnologia làser per fabricar material en pols de grafè dopat amb nitrogen de manera simple, versàtil i escalable a la indústria. El mètode consisteix a irradiar amb polsos làser ultraviolat dispersions aquoses d'òxid de grafè i líquid iònic basat en la molècula d'imidazol. La radiació làser provoca reaccions químiques complexes entre els grups funcionals de l'òxid de grafè i les molècules d'imidazol adjacents, provocant la seva transformació estructural. D'aquesta manera, s'aconsegueix la deoxidació de les plaquetes d'òxid de grafè, així com el seu dopatge amb diferents funcionalitats de nitrogen (grafític, piridínic i pirròlic). Un cop finalitzat el procés d'irradiació, la pols en suspensió es filtra i s'asseca, restant enllestida per ser utilitzada com fotocatalitzador.

S'ha analitzat l'activitat dels materials obtinguts en diferents condicions experimentals per a la generació d'hidrogen a partir de la separació induïda de l'aigua i s'ha observat que el material de grafè ric en nitrogen grafític presenta potencialitat com a fotocatalitzador, mentre que el material de grafè amb major presència de nitrogen piridínic mostra una sinergia molt interessant amb nanopartícules de TiO<sub>2</sub>, actuant com cocatalitzador.

**Dr. Angel Pérez del Pino**

Institut de Ciència de Materials de Barcelona (ICMAB-CSIC)

[aperez@icmab.es](mailto:aperez@icmab.es)

## Referències

[View low-bandwidth version](#)