

València, 23 diciembre 2013

La Universitat crea una lámina fotovoltaica de bajo coste y una alta eficiencia energética

- El científico Henk Bolink del ICMol lidera la investigación en estos nuevos dispositivos que pueden ser flexibles, al fabricarse sobre cristal o folios de plástico.
- Estas células solares, de bajo espesor y peso, también se pueden fabricar con apariencia semitransparente. Una característica que facilitaría su aplicación novedosa en las ventanas de los edificios, donde filtrarían rayos solares y, al mismo tiempo, generarían electricidad.

Un equipo de científicos dirigido por el investigador Hendrik Bolink del Institut de Ciència Molecular (ICMol) del Parc Científic de la Universitat de València ha creado un dispositivo fotovoltaico delgado, similar a una lámina, de muy bajo coste y una alta eficiencia. Los resultados de este trabajo, realizado en colaboración con investigadores del École Polytechnique Fédérale de Lausanne (EPFL) en Suiza, se publicaron ayer en la revista *Nature Photonics*.

La célula solar desarrollada por los investigadores del ICMol está formada por una capa de perovskita, un material híbrido orgánico-inorgánico de fácil síntesis y bajo coste, colocada entre dos capas ultra finas de semiconductores orgánicos, con un grosor total de menos de media micra, es decir, inferior a la millonésima parte de un metro. Hendrik Bolink explica que para su preparación “se han utilizado procesos de baja temperatura similar a los usados en la imprenta, lo que permite fabricar

estos dispositivos sobre láminas de cristal o folios de plástico para que sean flexibles”.

Además, “existe la posibilidad de hacer los dispositivos de apariencia semitransparente, una característica muy útil para el aprovechamiento solar desde los edificios, ya que, también por su poco espesor y bajo peso, se podrían colocar en las ventanas y, al mismo tiempo que frenaran la entrada de rayos solares, generarían electricidad”, agrega el investigador, quien apunta que empresas de la construcción ya han mostrado su interés en estas aplicaciones.

Las células fotovoltaicas que convierten la luz solar directamente en electricidad usan en la mayor parte de los casos –alrededor del 85%- silicio cristalino como material activo, un producto muy caro, mientras que el resto está basado en capas delgadas de telurio de cadmio y sulfuro de cadmio, más económicas de producir, pero basadas en materias primas muy escasas y contaminantes por incluir cadmio. Por este motivo, “la demostración de altas eficiencias en células solares de capa delgada usando materiales muy abundantes y baratos, como los que constituyen las perovskitas, abre la puerta para aumentar el porcentaje de energía solar en la mezcla de fuentes renovables”, según Bolink.

Hendrik Bolink realizó su tesis doctoral en la Universidad de Groningen en Holanda en el año 1997 y, posteriormente, se incorporó a la empresa multinacional de química *DSM* como investigador y líder de proyectos I+D. Tras tres años, Bolink ocupó el puesto de Director de Desarrollo de Materiales en la unidad PolyLED de la empresa multinacional Philips. Y en el año 2003 se incorporó al ICMol con el fin de desarrollar una línea de investigación novedosa sobre dispositivos opto-electrónicos moleculares. Hasta el momento, Bolink ha publicado 125 artículos científicos en revistas internacionales, mientras que ha sido investigador

principal en onze projectes finançats per el Programa Marco de la Unió Europea, tres de los quals se encuentran en activo actualmente.

Perovskite solar cells employing organic charge transport layers. O. Malinkiewicz, Y. Aswani, Y. H. Lee, M. Minguez Espallargas, M. Graetzel, M. K. Nazeeruddin and H. J. Bolink. *Nature Photonics* DOI 10.1038/nphoton.2013.341

Más información:

Web: www.uv.es/bohenk

La Universitat crea una làmina fotovoltaica de baix cost i una alta eficiència energètica

- El científic Henk Bolink de l'ICMol lidera la investigació en aquests nous dispositius que poden ser flexibles, al fabricar-se sobre vidre o fulls de plàstic.
- Aquestes cèl·lules solars, de baix espessor i pes, també es poden fabricar amb aparença semitransparent. Una característica que facilitaria la seua aplicació en les finestres dels edificis, on filtrarien els rajos solars i, alhora, generarien electricitat.

Un equip de científics dirigit per l'investigador Hendrik Bolink de l'Institut de Ciència Molecular (ICMol) del Parc Científic de la Universitat de València ha creat un dispositiu fotovoltaic prim, similar a una làmina, de molt baix cost i una alta eficiència. Els resultats d'aquest treball, realitzat en col·laboració amb investigadors de l'École Polytechnique Fédérale de

Lausanne (EPFL) a Suïssa, es van publicar ahir a la revista *Nature Photonics*.

La cèl·lula solar desenvolupada pels investigadors de l'ICMol està formada per una capa de perovskita, un material híbrid orgànic-inorgànic de fàcil síntesi i baix cost, col·locada entre dues capes ultrafines de semiconductors orgànics, amb un grossor total de menys de mitja micra, és a dir, inferior a la milionèsima part d'un metre. Hendrik Bolink explica que per a la seua preparació “s'han utilitzat processos de baixa temperatura similar als usats en la impremta, la qual cosa permet fabricar aquests dispositius sobre làmines de vidre o fulls de plàstic perquè siguin flexibles”.

A més, “existeix la possibilitat de fer els dispositius d'aparença semitransparent, una característica molt útil per a l'aprofitament solar des dels edificis, ja que, també pel seu poc espessor i baix pes, es podrien col·locar en les finestres i, al mateix temps que frenaren l'entrada de rajos solars, generarien electricitat”, agrega l'investigador, qui apunta que empreses de la construcció ja han mostrat el seu interès en aquesta tecnologia.

Les cèl·lules fotovoltaïques que converteixen la llum solar directament en electricitat fan servir en la major part dels casos –al voltant del 85%– silici cristal·lí com a material actiu, un producte molt car, mentre que la resta està basat en capes primes de tel·luri de cadmi i sulfur de cadmi, més econòmiques de produir, però basades en matèries primeres molt escasses i contaminants per incloure cadmi. Per aquest motiu, “la demostració d'altres eficiències en cèl·lules solars de capa prima usant materials molt abundants i barats, com aquells que constitueixen les perovskites, obre la porta per a augmentar el percentatge d'energia solar en la barreja de fonts renovables”, segons Bolink.

Hendrik Bolink va realitzar la seua tesi doctoral en la Universitat de Groningen a Holanda en l'any 1997 i, posteriorment, es va incorporar a

l'empresa multinacional de química DSM com a investigador i líder de projectes R+D. Després de tres anys, Bolink va ocupar el lloc de Director de Desenvolupament de Materials en la unitat PolyLED de l'empresa multinacional Philips. I en l'any 2003 es va incorporar a l'ICMol amb la finalitat de desenvolupar una línia d'investigació nova sobre dispositius opto-electrònics moleculars. Fins al moment, Bolink ha publicat 125 articles científics en revistes internacionals, mentre que ha estat investigador principal en onze projectes finançats pel Programa Marc de la Unió Europea, tres dels quals es troben en actiu actualment.

Perovskite solar cells employing organic charge transport layers. O. Malinkiewicz, Y. Aswani, Y. H. Lee, M. Minguez Espallargas, M. Graetzel, M. K. Nazeeruddin and H. J. Bolink. *Nature Photonics* DOI 10.1038/nphoton.2013.341

Més informació:

Web: www.uv.es/bohenk

The Universitat of Valencia creates a low cost thin film photovoltaic device with high energy efficiency

- **Henk Bolink scientist at the Institute of Molecular Science (ICMol) is leading the research of these new solar cells that can be flexible when prepared on a plastic foil.**
- **These new thin and low weight solar cells can be semi-transparent. This allows for their use in new applications such**

as façade windows where they would filter sun light and at the same time generate electricity.

A group of researchers led by Hendrik Bolink of the Institut de Ciència Molecular (ICMol) of the Scientific Park of the University of Valencia has developed a thin film low cost photovoltaic device with high power conversion efficiency. The results of this work, done in collaboration with researchers of École Polytechnique Fédérale de Lausanne (EPFL) in Switzerland, were published yesterday in the scientific magazine *Nature Photonics*.

The solar cell developed by the researchers of the ICMol consists of a thin perovskite film sandwiched in between two very thin organic semiconductors. The total thickness of the device is less than half a micrometer, less than a millions' part of a meter. The hybrid organic-inorganic perovskite material can be prepared easily and at low cost. Hendrik Bolink explains that these devices were prepared with low temperature processes similar to those used in the printing industry which allows the use of plastic substrates such that flexible devices can be prepared.

It is also possible to make the device semitransparent which allows their integration with building facades since they are very thin and light weight. In this way the sun light is filtered protecting the building interior from intense sun light while at the same electricity is generated.

Most of the solar cells that convert sun light into electricity are based on crystalline silicon, an expensive material, whereas the remainder uses polycrystalline thin film cells, mostly cadmium telluride/cadmium sulfide. These thin film cells are cheaper to produce yet are based on rare and rather toxic elements. Therefore, "the demonstration of high efficiency in thin film solar cells based on abundantly available and cheap materials like

as used in these perovskite based solar cells, allows for an increasing share of solar energy in the mix of renewable resources” according to Dr. Bolink.

He obtained his PhD in Materials Science at the University of Groningen, The Netherlands in 1997. He worked at the chemical multinational DSM as a materials scientist and project manager in the central research and new business development department, respectively. In 2001 he joined Philips, to lead the materials development activity of Philips’ s PolyLED project.

Since 2003 he is at the ICMol of the University of Valencia where he initiated a research line on molecular opto-electronic devices. He has published 125 scientific papers in international journals and he has been principal scientist in eleven research Project financed by the Framework program of the European Union, currently three of them are still active.

Perovskite solar cells employing organic charge transport layers. O. Malinkiewicz, Y. Aswani, Y. H. Lee, M. Minguez Espallargas, M. Graetzel, M. K. Nazeeruddin and H. J. Bolink. *Nature Photonics* DOI 10.1038/nphoton.2013.341

Additional information:

Web: www.uv.es/bohenk