

DISEÑA ESTUDIANTE DE LA BUAP PROTOTIPO PARA CREAR PELÍCULAS DELGADAS EMPLEADAS EN CELDAS SOLARES



A partir de elementos sencillos y económicos diseñó una herramienta para aplicar la técnica de spray pirólisis, empleada también en la miniaturización de dispositivos electrónicos

En el área de las energías renovables, las celdas solares de silicio son las más comunes pero también las más costosas. Uno de los retos científicos es elevar su eficiencia y crear nuevos materiales que sustituyan a este elemento. Una de las técnicas empleadas tanto para la creación de celdas solares, como para la miniaturización en la electrónica, es el spray pirólisis.

David Mora Herrera, egresado de la Facultad de Ingeniería de la BUAP y estudiante de posgrado en Ciencias de Materiales en el Instituto de Física Luis Rivera Terrazas (IFUAP), desarrolló un prototipo que realiza la síntesis de materiales nanoestructurados con esta técnica, para su aplicación en celdas solares, con la asesoría del doctor Martín Salazar Villanueva.

Su trabajo, con el que obtuvo el título de ingeniero mecánico, le permitió crear a partir de elementos sencillos y económicos una herramienta que genera películas delgadas, necesarias para fabricar celdas solares ecológicas sensibilizadas con tintes a base de frutos rojos.



El doctor Martín Salazar aclaró que la pirólisis es conocida desde el siglo pasado, pero la contribución del estudiante es que su prototipo representa una tecnología simple, económica y eficaz, compatible con las condiciones de cualquier laboratorio de investigación que busque un mecanismo sencillo para crear películas delgadas de óxidos conductores transparentes.

“Tras desarrollar el prototipo, el alumno tuvo que hacer un estudio óptico, electrónico y estructural de estas películas de óxido de titanio, óxido de zinc y óxido de estaño, para ver cuál era la más estable. Esto a través de simuladores solares que arrojan datos de la eficiencia de la celda, que en su caso logró un 6 por ciento, en comparación con algunas celdas comerciales que tienen parámetros de 15 por ciento y 22 por ciento, en el caso de las celdas de silicio”.

El doctor Martín Salazar destacó que el diseño y ejecución del prototipo que sí funciona, permite un ahorro considerable, ya que en el mercado el equipo es costoso, mientras que el estudiante lo generó con materiales reciclados que no superan los 4 mil pesos.

Mecanismos sencillos para soluciones prácticas

La maquinaria que construyó Mora Herrera consta de tres partes: un nebulizador donde se genera la nube con los compuestos activos; el control de temperatura donde se colca el material, que en este caso es el vidrio o sustrato; y el mecanismo de transporte que pueden ser tubos de PVC o mangueras, los cuales dirigen la “neblina” del nebulizador hacia el sustrato.

El investigador explicó que en el reactor (nebulizador) se colocan las sustancias, como el óxido de zinc, mezclado con el flúor y así se genera el spray. Esta combinación se deposita en el vidrio donde se hace la combinación a través de las gotas que modifican su temperatura al tocar la superficie. Así se forma una película delgada a decenas o centenas de nanómetros, la cual se ventila para que pueda fijarse en forma monodispersa.

“Simplificó el sistema utilizando un nebulizador donde fueron colocados los precursores para su mezcla. Posteriormente recurrió a tubos de PVC y midiendo la distancia y el ángulo cada minuto logró controlar el depósito de las gotas y por lo tanto el ancho de la película en el sustrato”, explicó Martín Salazar.

El propósito inicial

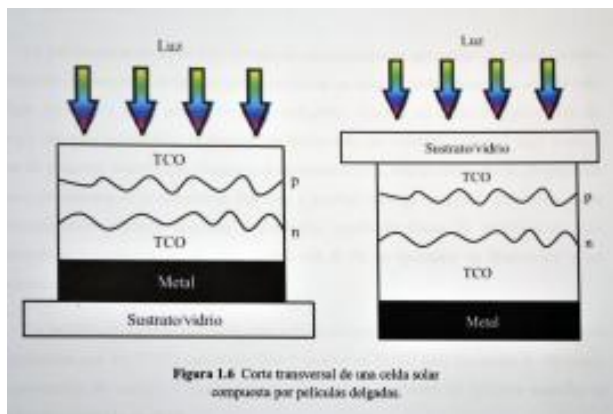
Por su parte, David Mora explicó que una vez que se depositó la película en el vidrio y se vuelve conductora, se le añade otra película de óxido de titanio, sensibilizada con tinte a base de jugo de cerezas y moras. Después colocó encima otro vidrio conductor para obtener la eficiencia.

El interés para desarrollar este prototipo, reconoce David Mora, fue que su proyecto de tesis se centraba en el diseño de una celda solar ecológica, pero observó que se llevaría mucho tiempo para depositar una película delgada con los métodos utilizados en el laboratorio.

Después pensó en comprar el sustrato con la película incluida, sin embargo el precio era elevado y decidió finalmente diseñar un equipo que le permitiera replicar la técnica del spray pirólisis.

“Cuando hacia mi tesis, yo quería hacer una celda solar y para eso necesitaba comprar uno de los vidrios conductores para saltarme la parte de hacer el depósito del material, pero era muy caro, alrededor de 7 mil pesos la pieza, entonces me surgió la idea de crear mi propio mecanismo para depositar la película y así poder crear una celda solar”.

Reconoció que aunque su eficiencia es menor, con otros reactivos podría incrementarse. De esta forma creó películas delgadas de 1 x 1.2 cm que pueden emplearse en cualquier tamaño y tipo de vidrio, incluso sobre silicio, cuarzo u otro tipo de material.



Al generar un vidrio conductor transparente, compuesto por óxido de zinc y óxido de estaño, elementos que hacen que en vez de ser un aislante sea conductor, fue sometido a un proceso muy sencillo para darle color.

“Lo que se hace es añadir una capa de óxido de titanio y posteriormente se sensibiliza con un tinte, que puede ser muy caro, pero también se obtiene de pigmentos de frutas. En mi caso utilicé jugo de moras y cerezas para sumergir la película y colorearla, porque entre más oscura sea la película más captación solar tendrá”, explicó el estudiante de posgrado.

Posteriormente se le agrega una solución de electrolito para que haya un intercambio de electrones y no se pierda la conductividad de la celda solar y una vez que se ensambla hay que caracterizarla; es decir, calcular su eficiencia.

Una eficiencia óptima en celdas de silicio está en 22 por ciento, pero también hay otras celdas que llegan a 15 por ciento, señaló Mora Herrera. Sin embargo, la comunidad científica también ha experimentado con nanopartículas de oro para triplicar su eficacia.

“El prototipo funciona pero el grado de eficiencia depende más bien del tipo de materiales que se emplean. La tendencia en general es innovar con materiales semiconductores en la creación de energías renovables”, finalizó David Mora.

Su aportación generó una solicitud de patente e invención por parte de la BUAP bajo el código de identificación OCT-2016-019, además de la publicación de un artículo en una revista de la editorial internacional Elsevier.

Boletines BUAP 03/01/2019