

POTABILIZACIÓN DEL AGUA MARINA MEDIANTE NANOTUBOS

Se conocen como nanotubos unas estructuras tubulares cuyo diámetro es del orden del nanómetro. Los hay de muchos materiales (silicio o nitruro de boro), pero generalmente el término se aplica a los nanotubos de carbono. Éstos son una forma elemental de carbono como el diamante, el grafito o los fullerenos. Se pueden asimilar a láminas de grafito enrolladas sobre sí mismas.

Se conocen tipos derivados en los que el tubo está cerrado por media esfera de fullereno y otros, abiertos. También se conocen los tipos monocapa (un solo tubo) y multicapa (varios tubos concéntricos). Todos ellos están siendo estudiados activamente, como los fullerenos, por su interés fundamental en Química y por sus aplicaciones tecnológicas. Es, por ejemplo, la primera sustancia conocida por la Humanidad capaz de sustentar indefinidamente su propio peso, una condición necesaria para la construcción de un ascensor espacial.

Ingenieros estadounidenses han conseguido que unas membranas de nanotubos de carbono, que rechazan de manera natural el agua, puedan canalizarla e, incluso, puedan llegar a desarrollar la capacidad de controlar su flujo y de detenerlo, bajo el efecto de pequeñas cargas eléctricas. Ajustando e invirtiendo los voltajes, han logrado regular con una precisión sin precedentes la absorción y aspiración del agua.

De esta forma, han desarrollado un sistema de filtración ligero y económico, extremadamente eficiente, para diversas aplicaciones, todas ellas casi inmediatas como filtrar las menores impurezas del agua dulce y potabilizar el agua marina.

Aplicando un procedimiento electroquímico que combina las nanotecnologías húmedas y secas, investigadores del **Rensselaer Polytechnic Institute** de Troy, en Nueva York, han descubierto la forma de controlar el

flujo de agua a través de los nanotubos, con un nivel de precisión sin precedentes

La investigación ha sido dirigida por **Nikhil Koratkar**, profesor de Ingeniería mecánica del Rensselaer, y podría conducir a nuevas tecnologías diseñadas para transformar el agua salada en potable.

Las membranas de nanotubos han despertado gran interés entre los investigadores por su alta capacidad de flujo y su enorme capacidad selectiva, que permite filtrar impurezas muy pequeñas y materiales orgánicos, como ADN y proteínas a partir de materiales con alto contenido en agua.

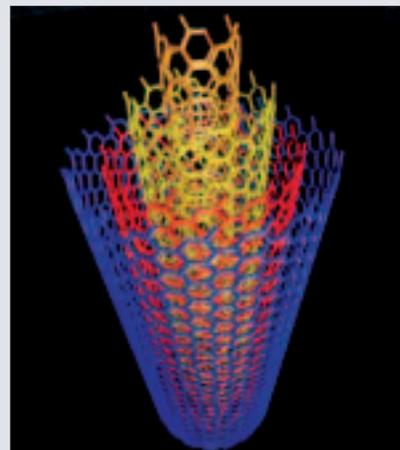
El problema era que los nanotubos son hidrofóbicos, pero, según Koratkar, él y su equipo han logrado desarrollar un nuevo mecanismo para controlar el transporte del agua, lo que supone, por primera vez, que un medio electromecánico pueda usarse para dirigir la interacción del agua con la superficie del nanotubo.

El sistema consiste en utilizar electricidad en baja tensión para manejar el flujo de agua a través de los nanotubos, lo que permite controlar su movimiento con un alto nivel de precisión.

Para que funcione, se suministra a la membrana del nanotubo un potencial positivo pequeño, de solo 1,7 voltios, y al agua, un potencial negativo. De esta forma, los nanotubos dejan rápidamente de repeler el agua para pasar a bombearla a través del tubo.

Cuando la carga del agua aumenta, ésta fluye por el tubo a una velocidad exponencialmente más rápida. Cuando el experimento se invierte, suministrando al nanotubo una carga negativa, éste alcanza una tensión mucho mayor (de 90 voltios) que mueve el agua.

Los investigadores verificaron que las paredes del nanotubo se habían oxidado electro-químicamente a



consecuencia de la electrolisis del agua, lo que significa que átomos de oxígeno recubrieron la superficie permitiendo el movimiento del agua a través del tubo. Cuando la carga se invierte, esta oxidación se detiene y el agua no puede seguir fluyendo a través de la pared no oxidada de dicho tubo.

También descubrieron la posibilidad de controlar el índice del flujo del agua a través de los nanotubos entrelazándolos entre sí, permitiendo así que uno bombee agua rápidamente mientras el otro no lo haga.

La posibilidad de esta diferencia entre unos tubos y otros en la absorción del agua no tiene precedentes y podría permitir el desarrollo de capas de medicamentos que se liberen en un tiempo determinado o dispositivos tecnológicos minúsculos.

La importancia del descubrimiento radica en la posibilidad de conseguir agua potable, eliminando la sal gracias al control del flujo de agua a través de los nanocanales.

Aunque la investigación se encuentra en su primera fase, resulta prometedora y el paso siguiente será capturar proteínas específicas, ADN o impurezas del agua mediante nanotubos específicamente diseñados para este propósito. ■