

Avance y Perspectiva

Revista de divulgación del CINVESTAV

Purificación de agua con luz visible: Nanomateriales híbridos que transforman el futuro

Liliana Quintanar · Saturday, November 30th, 2024

Categorías: Cuartil Uno, Ciencias Naturales y de la Salud

El agua, fuente de vida, está en crisis. Cada día, millones de litros de este recurso esencial se contaminan con compuestos químicos que ponen en riesgo tanto la salud humana como la de los ecosistemas. Resolver este desafío global requiere más que esfuerzos tradicionales: exige innovación científica a escala nanométrica.

Los nanomateriales, con su capacidad única para interactuar con el mundo a niveles invisibles al ojo humano, han emergido como una herramienta revolucionaria. Entre ellos, la combinación de óxido de grafeno (GO) y dióxido de titanio (TiO_2) ha demostrado un potencial extraordinario para purificar agua mediante un proceso sorprendentemente simple: el aprovechamiento de la luz visible.

Pero, ¿qué hace especial a este dúo de materiales? Imagina al GO como una red de finísimas capas de carbono decoradas con oxígeno, mientras que el TiO_2 actúa como un motor que se activa con luz. Juntos forman una estructura tipo núcleo-cubierta (o *core-shell*, término que se utiliza para describir configuraciones en las que un material central, como el TiO_2 , está recubierto por otro material, en este caso GO). Lo innovador es que esta configuración permite que el material utilice luz visible –en lugar de ultravioleta, que es más limitada y costosa– para desencadenar reacciones químicas capaces de descomponer contaminantes orgánicos complejos en sus componentes más básicos e inocuos.

El proceso es casi mágico: cuando la luz ilumina este nanomaterial híbrido, se generan radicales libres, diminutas partículas cargadas de energía que atacan y desintegran compuestos dañinos. En nuestras pruebas, utilizando azul de metileno como modelo de contaminante, los resultados fueron notables. No solo se logró una eliminación eficiente, sino que el material demostró ser reutilizable, conservando su eficacia tras varios ciclos de uso.

Un factor clave para este desempeño es el “grado de oxidación” del GO. Este parámetro, que se refiere a la cantidad de oxígeno presente en su estructura, puede ajustarse para optimizar la transferencia de electrones entre el GO y el TiO_2 . Esta interacción es esencial para aumentar la eficiencia del proceso de fotocatalisis y mejorar la velocidad de degradación de los contaminantes. Lo que hace a este avance verdaderamente emocionante no es solo su base científica, sino su

potencial para impactar el mundo real. Imagine plantas de tratamiento de agua más económicas, limpias y eficientes, capaces de operar con energía solar. Imagine comunidades rurales transformadas gracias a tecnologías accesibles que garantizan agua potable para todos.

Si bien los detalles técnicos de este trabajo se encuentran publicados en el artículo “*Influence of GO oxidation degrees on the organization and physical features of TiO₂-GO-based nanocomposites for water dye removal*” en la revista *Surfaces and Interfaces*, los resultados son una muestra clara de cómo la nanotecnología puede transformar problemas globales en soluciones viables. Los nanomateriales híbridos no son solo una solución científica; son una promesa tangible de un futuro en el que el agua limpia sea un derecho universal, no un privilegio. Este es solo el comienzo de una revolución a escala nanométrica que podría cambiar el curso de nuestra relación con el agua y con el planeta.



Referencias

Cano, F. J., Coste, S., Reyes-Vallejo, O., Makowska-Janusik, M., Velumani, S., de la Luz Olvera, M., & Kassiba, A. (2024). *Influence of GO oxidation degrees on the organization and physical features of TiO₂-GO-based nanocomposites for water dye removal*. *Surfaces and Interfaces*, 46, 104004. <https://doi.org/10.1016/j.surfin.2024.104004>

This entry was posted on Saturday, November 30th, 2024 at 11:05 pm and is filed under [Cuartil Uno, Ciencias Naturales y de la Salud](#)

You can follow any responses to this entry through the [Comments \(RSS\)](#) feed. Both comments and pings are currently closed.