

Coordinador: Roberto Arturo Gutiérrez Alcalá robarau@hotmail.com

NANOCATALIZADORES: ALIADOS ECOLÓGICOS

Podrían ayudar a reducir drásticamente la cantidad de contaminantes generados por los vehículos

El total de gases contaminantes que emite un vehículo en un día, 60% a 80% se genera durante los tres a seis minutos que tarda en calentarse el motor. Esto se debe a que el convertidor catalítico que usa no funciona a temperatura ambiente, sino hasta que los metales que lo conforman (platino, paladio y rodio) alcanzan una temperatura de más de 300 grados centígrados por efecto del gas caliente que viene del motor, precisamente. Ante esa problemática ambiental, investigadores del Centro de Ciencias Aplicadas y Desarrollo Tecnológico (CCADET), coordinados por Rodolfo Zanella Specia, han formulado y probado nanocatalizadores que podrían mejorar la eficiencia de los convertidores catalíticos comerciales, con lo cual se reduciría la cantidad de humo blanco que sale del escape de los vehículos. "Al funcionar a temperatura ambiente, nuestros catalizadores, conformados por nanopartículas metálicas, han mostrado ser útiles para hacer más completa y eficiente la combustión", sostiene Zanella Specia.

EL DATO

El oro soportado en óxido de titanio cataliza la descomposición de los óxidos de azufre que, junto con los de nitrógeno, son los principales precursores de la lluvia ácida

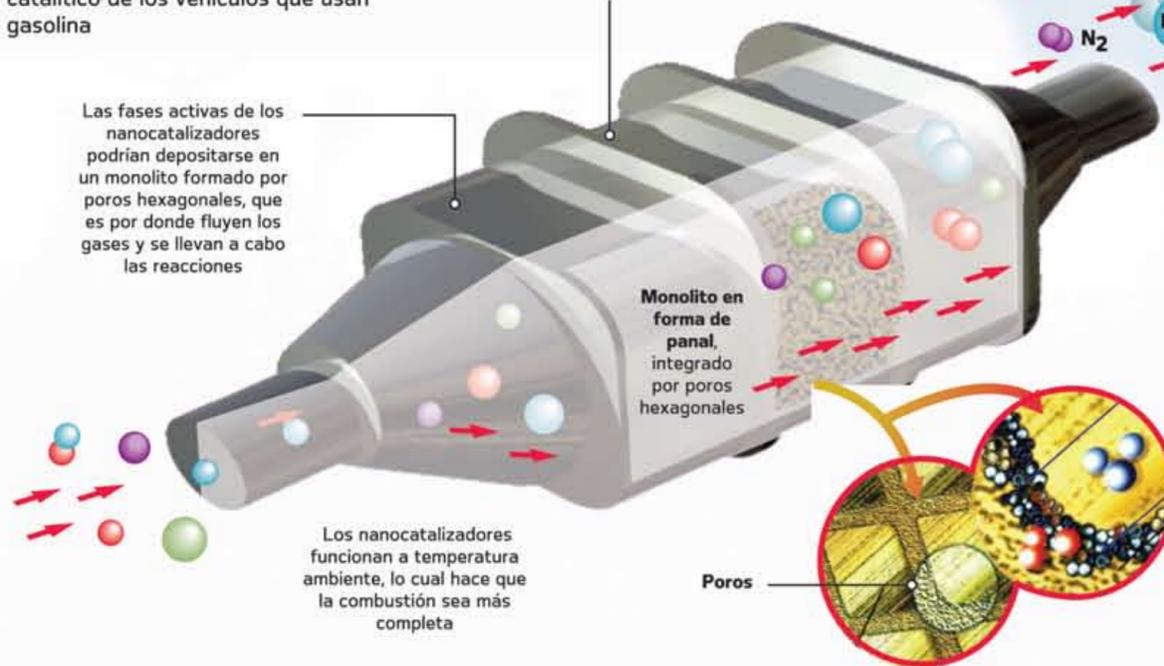
Estos nanocatalizadores permiten la oxidación del monóxido de carbono y los hidrocarburos no quemados durante el proceso de combustión hasta dióxido de carbono y agua, así como la reducción de óxidos de nitrógeno a nitrógeno y agua. **Bimetálicos** Los investigadores han formulado varios catalizadores de oro combinado con otros metales, como plata, cobre, níquel, hierro e iridio. Las nanopartículas de oro (de 2 nanómetros) depositadas en óxidos han mostrado ser más eficientes que otros metales. Sin tomar en cuenta que son más caros que el oro y poco abundantes en la corteza terrestre, el platino, el paladio y el rodio (normalmente usados en catalisis) transforman el monóxido de carbono en dióxido de carbono a temperaturas de entre 200 y 300 grados centígrados, mientras que aquél lo hace a temperatura ambiente o subambiente. "De las formulaciones de los nanocatalizadores que hemos desarrollado, dice Zanella Specia, la mejor es la de oro-iridio, pero escalarla comercialmente resulta muy complicado, ya que este último metal es muy caro (más que el platino, el paladio y el rodio) y escaso en la corteza terrestre." Los investigadores están sustituyendo átomos de oro por átomos de plata para generar un catalizador muy activo y, sobre todo, más estable a temperatura ambiente. También, para hacerlo más durable y activo, han comenzado a combinar oro con cobre y metales transicionales como iridio, níquel,

CONVERTIDOR CATALÍTICO MÁS EFICIENTE

La aplicación tecnológica de estos nanocatalizadores podría mejorar el funcionamiento del convertidor catalítico de los vehículos que usan gasolina

Los nanocatalizadores están hechos de oro combinado con otro metal soportado en óxido de titanio o de cerio

Las fases activas de los nanocatalizadores podrían depositarse en un monolito formado por poros hexagonales, que es por donde fluyen los gases y se llevan a cabo las reacciones



Los nanocatalizadores funcionan a temperatura ambiente, lo cual hace que la combustión sea más completa

Permiten la oxidación del monóxido de carbono y los hidrocarburos no quemados durante el proceso de combustión hasta dióxido de carbono y agua, así como la reducción de óxidos de nitrógeno a nitrógeno y agua

El nanocatalizador de oro-plata soportado en óxido de titanio ya está en proceso de ser patentado. Antes, sin embargo, hay que lograr su estabilidad y durabilidad por tiempos similares a los de la vida media de los mofles catalíticos actuales"

Rodolfo Zanella Specia
Investigador de la UNAM



INVESTIGADOR Doctor Rodolfo Zanella Specia, del CCADET

hierro y cobre. Además, al combinar el óxido de titanio con óxidos de aluminio, cerio, hierro, silicio, estaño, etcétera, están modificando el soporte para generar óxidos mixtos.

Muy activos

Zanella Specia y sus colaboradores ya han hecho catalizadores muy activos, con una eficiencia igual o superior, en algunos casos, a la de los que se venden en el mercado. "Ahora bien, para que puedan competir con los comerciales, aclara el investigador, hay que mantener su estabilidad e impedir que las nanopartículas de oro se hagan grandes o que sobre ellas se formen carbonatos u otros compuestos que bloquean los sitios activos, porque entonces quedan desactivados."

Cuando aquéllos logren que funcionen durante un período largo, estos nanocatalizadores podrán utilizarse comercialmente para abatir la contaminación atmosférica.

"Su aplicación tecnológica podría mejorar el funcionamiento del convertidor catalítico

de los vehículos, que dura años: las fases activas (oro combinado con otro metal soportado en óxido de titanio o de cerio) podrían depositarse en un monolito formado por poros hexagonales, que es por donde fluyen los gases y se llevan a cabo las reacciones", señala Zanella Specia.

En casas y oficinas

Aplicados en sistemas de aire acondicionado o en otro tipo de dispositivos para hacer que el aire recircule, estos nanocatalizadores podrían abatir también la contaminación en casas, oficinas u otros ambientes cerrados.

"Al estar recirculando, y como la transformación del monóxido de carbono en dióxido de carbono puede realizarse a temperatura ambiente, el aire se purificaría."

Asimismo, podrían ayudar a que la gran cantidad de ozono generada en las oficinas por las impresoras láser y las fotocopiadoras se transformara en oxígeno.

"Sólo habría que poner uno de nuestros nanocatalizadores en un pequeño dispositivo que hace recircular el aire."

Otros proyectos

Los investigadores del CCADET trabajan en otros dos proyectos que forman parte del Programa Universitario de Nanotecnología Ambiental y que son financiados por la UNAM y el Conacyt.

El primero se relaciona con catalizadores que permitan tratar aguas contaminadas con productos químicos. Así, estudian diversas reacciones catalíticas y fotocatalíticas, con el fin de lograr la degradación (oxidación) total de tres contaminantes específicos: fenoles, 4 clorofenol y metil terbutil éter. El otro se relaciona con catalizadores que hagan posible generar combustibles limpios, como el hidrógeno. (Fernando Guzmán Aguilar).

De la gasolina

Transformación

Resultados experimentales indican que, luego de ser quemada en el motor de los autos, la gasolina, compuesta por una mezcla de hidrocarburos, se puede transformar, en presencia de un catalizador, en bióxido de carbono, agua, nitrógeno y residuos.

Aplicación complementaria

Puestos en el radiador de los vehículos, a través del cual pasa una gran cantidad de aire contaminado, estos nanocatalizadores ayudarían a quitarle a dicho aire los principales contaminantes atmosféricos: monóxido de carbono, compuestos orgánicos volátiles (hidrocarburos y cancerígenos como los fenoles y los bencénicos), óxidos de nitrógeno y ozono.

Empresa mexicana

Una empresa mexicana que extrae metales y los vende en forma de lingotes, está interesada en producir algunos de los catalizadores desarrollados en el CCADET.

