

PROYECTO UNAM

Texto: **Fernando Guzmán Aguilar**
alazul10@hotmail.com



Conferencia sobre los dísticos de Catón

El Instituto de Investigaciones Filológicas de la UNAM invita a la conferencia "De hombres y de moral: los dísticos de Catón", que impartirá el doctor Martin Dinter, del King's College de Londres, el 12 de enero, a las 12:00 horas, en la Sala de Usos Múltiples del mencionado instituto, en Ciudad Universitaria. Informes e inscripciones en el correo electrónico taller-traducccionmedieval@gmail.com

Esterilización de perros y gatos, necesaria

De acuerdo con Jesús Marín Heredia, jefe del Departamento de Medicina, Cirugía y Zootecnia para Pequeñas Especies de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la UNAM, esterilizar a gatos y perros es una responsabilidad de cada dueño. Con esta medida se previenen tumores de glándula mamaria y quistes ováricos, así como otras afecciones frecuentes que llegan a presentarse en perras maduras, como infecciones en la matriz. Este proceso quirúrgico representa un costo mucho menor que la sobrepoblación y el abandono de mascotas.



"Compañeros" gana concurso de cortometraje

"Compañeros", de Ignacio González Ruiz y Brenda Enriquez Medina, alumnos de la licenciatura en Ciencias de la Comunicación de la Facultad de Ciencias Políticas y Sociales de la UNAM, obtuvo el primer lugar del Segundo Concurso de Cortometraje "La Seguridad está en corto", organizado por la Unidad de Análisis sobre Violencia Social en México del Instituto de Investigaciones Sociales de esta casa de estudios. Realizado con la técnica *Motion Graphics* y narrado en primera persona, aborda la violencia desde la perspectiva del acoso en el trabajo.

Factible, convertir el dióxido de carbono en compuestos útiles



La concentración de este gas contamina la atmósfera de las ciudades.

Con la electrocatálisis para la reducción de este gas se podrían obtener hidrocarburos y al mismo tiempo disminuir su emisión a la atmósfera



Antes de que el petróleo se acabe, con la electrocatálisis para la reducción del dióxido de carbono se podrían obtener hidrocarburos y al mismo tiempo disminuir la emisión de este compuesto a la atmósfera de metrópolis como la Ciudad de México.

"La reacción de reducción electroquímica del dióxido de carbono (RRCO₂) es un proceso catalítico que, acoplado a fuentes de energías renovables, promete disminuir las emisiones de este gas contaminante y aprovechar mejor la energía solar y la eólica para obtener combustibles y compuestos de carbono útiles en la industria química", dice Ana Sofía Varela Gasque, investigadora del Instituto de Química de la UNAM y ganadora de una de las becas para Mujeres en la Ciencia L'Oréal-UNESCO-Academia Mexicana de Ciencias 2017.

Como parte de su doctorado y postdoctorado, Varela Gasque participó con grupos de investigación de Dinamarca y Alemania en la modificación de catalizadores de cobre y de las condiciones de la RRCO₂, con el fin de convertir el dióxido de carbono en productos útiles como el etileno.

Con el grupo de investigación alemán modificó la superficie de catalizadores de cobre y logró 60% de selectividad en la obtención de etileno, la más alta reportada por este método.

"El etileno, el compuesto orgánico más utilizado en el mundo, tiene un valor comercial alto. Más de 60% de su producción se usa en la industria química. Es un precursor del polietileno, uno de los polímeros o plásticos más comunes con que se fabrican vasos, bolsas... Normalmente se obtiene del petróleo, pero producirlo a partir del dióxido de carbono sería una alternativa mucho más amigable con el ambiente", explica la investigadora.

Proceso electrocatalítico

Con las reacciones de reducción-oxidación electroquímica entre un grupo de elementos químicos se puede liberar energía para generar electricidad o producir con ella

combustibles o compuestos orgánicos.

"Así ocurre, de manera simplificada, en las pilas de combustible: la reacción del hidrógeno con el oxígeno, ayudada por catalizadores de platino, genera agua y electricidad. Por lo contrario, si simplemente se quemara el hidrógeno en presencia de oxígeno, se produciría calor y agua. El proceso inverso al de las pilas de combustible es el que se lleva a cabo en los electrocatalizadores: mediante una diferencia de potencial se facilita la descomposición química del agua y se obtiene oxígeno y el combustible para las pilas: hidrógeno", agrega Varela Gasque.

La viabilidad de este proceso electrocatalítico es tal que empresas automotrices japonesas ya desarrollaron prototipos eléctricos que funcionan con pilas de hidrógeno, como el Macri, de Toyota. Incluso en ciudades de Europa, ciertos vehículos de transporte y edificios funcionan con pilas de combustible.

Aunque estas pilas resultan eficientes, los materiales que se usan normalmente como catalizadores (oro, platino...) son escasos y costosos. De ahí que sea caro mover un carro eléctrico. Si bien con el uso de catalizadores de platino se logró bajar el costo de producción de electricidad de 140 a 30 dólares por kilowat, el precio ya se estancó. Por eso ahora se buscan materiales alternativos para hacer competitivo este proceso electrocatalítico.

"Además, se debe facilitar la disponibilidad del hidrógeno, un gas ligero que ocupa mucho volumen. Para que no escape hay que contenerlo en tanques muy pesados. Eso dificulta su transporte y almacenaje", apunta la investigadora universitaria.

Catalizadores

Una reacción alternativa a la producción de hidrógeno es la reducción del dióxido de carbono a hidrocarburos. Sin embargo, a los catalizadores de cobre, que en Alemania se prueban experimentalmente para obtener etileno, les falta ser más selectivos (obtener un material específico y no una mezcla de compuestos), eficientes y baratos (aunque más accesibles que los de platino, siguen siendo caros).

Otros grupos de investigación en el mundo han demostrado que carbonos dopados con ni-

trógeno y metales de transición tienen buen desempeño catalítico y podrían ser una alternativa de bajo costo para la conversión del dióxido de carbono en monóxido de carbono, el cual se usaría en la industria química.

Como aún se desconocen los parámetros que controlan la actividad y la selectividad en la RRCO₂, Varela Gasque trata de optimizar ésta en el nuevo Laboratorio de Catálisis Heterogénea del Instituto de Química.

Su objetivo es saber qué papel desempeñan en ella los diferentes grupos funcionales de los metales de transición y cómo la modificación de las condiciones de reacción (el electrolito de trabajo y la temperatura) afectan la eficiencia catalítica.

Varela Gasque también busca desarrollar nuevos catalizadores, más selectivos, eficientes y de bajo costo. En esa línea trabajará con materiales alternativos y metales baratos como hierro y carbono.

"Con la RRCO₂ se puede formar, dependiendo de los catalizadores, una mezcla de muchos productos: hidrógeno, monóxido de carbono, ácido fórmico e hidrocarburos, cuya separación implica un coste superior", indica la investigadora.

Además de etileno, se puede obtener gas de síntesis (contiene monóxido de carbono e hidrógeno), un precursor para hacer hidrocarburos largos, como el octano, que pueden usarse igual que la gasolina.

Para Varela Gasque, sería ideal formar metano a partir de la RRCO₂, porque, a diferencia del hidrógeno, el también llamado "gas de pantano" se puede transportar fácilmente y en las casas ya se tiene la infraestructura para usarlo.

"La reacción de reducción electroquímica del dióxido de carbono (RRCO₂) es un proceso catalítico que, acoplado a fuentes de energías renovables, promete reducir las emisiones de este gas contaminante y aprovechar mejor la energía solar y la eólica para obtener combustibles y compuestos de carbono útiles en la industria química"

ANA SOFÍA VARELA GASQUE
Investigadora del Instituto de Química de la UNAM

Energías renovables

Actualmente, Varela Gasque hace distintas síntesis: a carbono poroso le agrega diferentes cantidades de nitrógeno y sales de hierro. Mete la mezcla en un horno de altas temperaturas (variable cuyo efecto también estudiará) para que se forme el material.

Luego probará su actividad catalítica en una celda de tres electrodos. El fin es entender cómo la estructura del material afecta la actividad catalítica y la selectividad (qué material y qué tanto se obtiene de la reducción del dióxido de carbono).

Mientras ella trata de sintetizar un material catalítico para hacer más eficiente la electrólisis del dióxido de carbono, Juan Carlos Piña, alumno de Ingeniería Mecánica en la Facultad de Estudios Superiores Aragón, trabaja, bajo su dirección, en el diseño teórico de un electrolizador. Ya se comercializa este tipo de dispositivos, pero no están pensados para la RRCO₂.

Ante el inminente agotamiento del petróleo, y aunque la RRCO₂ a hidrocarburos u otros compuestos orgánicos aún está en fase de ciencia básica, Varela Gasque imagina su posible aplicación.

"Una vez lograda, con un catalizador más eficiente, la conversión del dióxido de carbono en un material útil, efectivo y barato, y una vez creado un prototipo de electrolizador pensado para acoplarse en ciertas industrias, como la cementera, se podría operar éste junto a una fábrica que emita, en grandes cantidades, ese gas contaminante. *In situ* se capturaría, se haría reaccionar con voltaje proveniente de una fuente renovable y se reduciría a un producto útil como etileno, metano o monóxido de carbono."

Reutilizar el dióxido de carbono es una manera de mitigar su emisión, de cerrar su ciclo, en lugar de seguir aumentando la concentración de este gas que contamina la atmósfera de las ciudades.

Por eso, la investigadora propone alejarnos de la tecnología del petróleo (el mexicano viene con muchas impurezas y se va a acabar) e invertir en la ciencia de las energías renovables, que se van a usar dentro de 20 años.

"En México, el petróleo es un mito. Los países realmente ricos en petróleo están en Medio Oriente. Incluso Estados Unidos tiene más que nuestro país. Nosotros tenemos luz solar y viento, que no se van a acabar. Para ser competitivos hay que invertir en estas energías renovables, como los europeos", concluye. ●