



Transforman cartones de leche y bolsas de plástico en jabón

Posted on Agosto 12, 2023

Investigadores del departamento de Química de Virginia Tech (EE UU) han dado con una forma inesperada de reciclar, al transformar cartones de leche, envases de alimentos y bolsas de plástico en jabón. El método consiste en calentar las largas cadenas de carbono de los plásticos y enfriarlas rápidamente.

Transforman cartones de leche y bolsas de plástico en jabón. Los plásticos y los jabones suelen tener poco en común en cuanto a textura, aspecto y, sobre todo, en lo que respecta a su utilidad. Pero existe una curiosa conexión entre ambos a nivel molecular: la estructura química del polietileno –uno de los plásticos más usados– es similar a la de un ácido graso que se utiliza como precursor químico del jabón.

Ambos materiales están formados por largas cadenas de carbono, aunque los ácidos grasos tienen un grupo extra de átomos al final de la cadena.

De ahí que, ahora, un equipo dirigido por investigadores de Virginia Tech (EE UU) haya podido desarrollar un nuevo método para reciclar plásticos y convertirlos en sustancias de alto valor, conocidas como tensioactivos (también llamados surfactantes), que se emplean en jabones, detergentes y otros productos. Los resultados del estudio se publican esta semana en Science.

La clave: acortar las cadenas de carbono

Para Guoliang 'Greg' Liu, profesor asociado de Química en la Facultad de Ciencias de Virginia Tech, esta similitud de los materiales implicaba que debía de ser posible convertir el polietileno en ácidos grasos. Aunque el dilema era cómo romper una larga cadena de polietileno en muchas cadenas cortas de manera eficiente, Liu confiaba en dar con un método de upcycling (readaptación de materiales para una segunda vida) a fin de reutilizar los residuos plásticos de bajo valor.

La respuesta llegó al reflexionar sobre el fuego y la combustión, ya que Liu empezó a preguntarse qué pasaría si el polietileno pudiera quemarse en un laboratorio seguro.

La combustión incompleta del polietileno produciría humo que, si alguien consiguiera capturar, quizá contendría polímeros "rotos" en cadenas cortas, que luego se transformarían "en pequeñas moléculas gaseosas antes de su oxidación completa a dióxido de carbono (CO₂)", según el razonamiento de Liu.

Moléculas de polietileno sintético

"Si descomponemos de esa forma las moléculas de polietileno sintético, pero detenemos el proceso antes de que se descompongan del todo en pequeñas moléculas gaseosas, deberíamos obtener moléculas de cadena corta semejantes al polietileno", añade.

Con la ayuda de Zhen Xu y Eric Munyaneza, dos estudiantes de doctorado de su laboratorio, el químico construyó un pequeño reactor en forma de horno en el que podían calentar polietileno en un proceso llamado termólisis de gradiente térmico. En la parte inferior, el horno está a una temperatura lo suficientemente alta para romper las cadenas de polímero y, en la parte superior, se enfría a una temperatura lo suficientemente baja para detener la descomposición.

Tras la termólisis, recogieron los restos –algo equivalente a limpiar el hollín de una chimenea– y descubrieron que, efectivamente, ese residuo estaba compuesto de polietileno de cadena corta o, más exactamente, de ceras.

Ese fue el primer paso, al que se añadieron algunos procedimientos más, como la saponificación, para llegar a fabricar el primer jabón hecho a partir de plásticos.

Así, para continuar el proceso, el equipo recurrió a la ayuda de expertos en modelización computacional y análisis económico, entre otros, para perfeccionar el proceso de reciclaje y poder compartirlo con la comunidad científica.

El polietileno fue el plástico que inspiró este proyecto

"Nuestra investigación muestra una nueva ruta para reciclar plásticos sin utilizar catalizadores novedosos

ni procedimientos complejos. En este trabajo hemos demostrado el potencial de una estrategia conjunta para el reciclado de plásticos”, resalta Xu, coautor del artículo.

“Esto servirá para que la gente desarrolle procedimientos más creativos de upcycling en el futuro”, indica.

Guerra barata contra la contaminación

Aunque el polietileno fue el plástico que inspiró este proyecto, el método de upcycling también puede funcionar con el polipropileno. Y, conjuntamente, estos dos materiales constituyen gran parte del plástico con el que los consumidores se encuentran a diario, en envases de alimentos o tejidos.

En este sentido, otra de las características interesantes de esta manera de reutilizar es que puede llevarse a cabo con estos dos plásticos a la vez, lo que significa que no es necesario separarlos.

Esto supone una gran ventaja frente a algunos métodos de reciclaje actuales, que requieren una cuidadosa clasificación de los plásticos (incluso, de algunos muy similares) para evitar la contaminación.

Se trata, en efecto, de una técnica con requisitos muy sencillos, como son la disponibilidad de plástico y el calor.

Si bien es cierto que los pasos posteriores del proceso requieren algunas condiciones adicionales para convertir las moléculas de cera en ácidos grasos y jabón, la transformación inicial del plástico es una reacción sencilla. Esto contribuye a la rentabilidad del método, así como a un impacto ambiental comparativamente pequeño, según señalan los responsables del artículo.

Un frasco lleno de ceras generadas a partir de residuos de polietileno y polipropileno se calienta en un baño de aceite, y las ceras se oxidan mediante una corriente de aire para producir ácidos grasos por oxidación catalítica.

Cubrir los costes

Por lo demás, para que el método de transformación resulte eficaz a gran escala, el producto final debe ser lo suficientemente valioso como para cubrir los costes del proceso y hacerlo económicamente atractivo. Y, aunque, en principio, los jabones no parezcan un producto especialmente caro, en realidad pueden valer el doble o el triple que los plásticos, si se comparan por peso.

Según Liu, esta investigación sienta las bases de una nueva forma de reducir los residuos canalizando los plásticos usados hacia la producción de otros materiales útiles.

Por su parte, Xu apunta que “la contaminación plástica es un reto mundial y no un problema de unos pocos países dominantes”, por lo que “un proceso sencillo puede ser más accesible para muchos otros países de todo el mundo”.

Finalmente, su expectativa es que este constituya un “buen comienzo para la guerra contra la polución por plásticos”.

Referencia:

Liu, G. et al. «Chemical upcycling of polyethylene, polypropylene, and mixtures to high-value surfactants». Science (2023).

Fuente: El Maipo/ECOTICIAS