

Reciclado químico de plásticos

Un amplio abanico de tecnologías para un único objetivo

Seguir avanzando hacia una sostenibilidad medioambiental de los plásticos es uno de los principales retos sociales a los que se enfrentan estos materiales. La investigación en nuevas tecnologías de reciclado complementarias entre sí es una de las principales claves para alcanzar su total reciclabilidad.

Plásticos y reciclado se han convertido en un binomio casi inseparable en la actualidad. Desde Europa se ha dado un decidido impulso a la economía circular en los últimos años y la concienciación social también es cada vez mayor. La investigación en los procesos, tanto mecánicos como químicos y biológicos, es imprescindible para seguir avanzando y dar respuesta a los retos a los que se enfrenta el sector.

Desde AIMPLAS, Instituto Tecnológico del Plástico, se llevan a cabo investigaciones en diferentes tecnologías para el reciclado de plásticos que se engloban en dos grandes campos: el reciclado mecánico y el reciclado químico, complementarias entre sí y en diferentes fases de desarrollo, pero todas en continua evolución.

El grupo de tecnologías más implantado es el de reciclado mecánico. Este reciclado se centra en la recuperación de materiales manteniendo la estabilidad de la propia cadena del polímero y estableciendo mejoras a nivel macroscópico. Su reto actual se basa principalmente en la obtención de mejores materiales reciclados a partir de un mayor número de residuos. Aspectos como la presencia de olores en los materiales, separación y pureza de estos, mejora en las propiedades de los reciclados que son evaluados y mejorados día a día por nuevos desarrollos y equipamiento.

El segundo grupo es el de las tecnologías de reciclado químico, que son más minoritarias que las de reciclado mecáni-

co pero que están tomando un gran impulso para cubrir aspectos difíciles para el reciclado mecánico, como el contacto alimentario para poliolefinas o el reciclado de materiales termoestables, entre otros. Este tipo de reciclado se suele dividir en tecnologías de naturaleza química, biológica o térmica, y en todas ellas, a diferencia del reciclado mecánico, se busca una ruptura de la cadena polimérica y la obtención de monómeros para volver a obtener nuevos polímeros similares a los vírgenes o sustancias de interés para la industria química.

El reciclado químico es un proceso de recuperación donde se somete a los plásticos a diferentes agentes químicos, biológicos, así como a altas temperaturas para producir una ruptura de los enlaces que lo conforman. Esto permite obtener pequeñas moléculas de interés para la industria, algunas de las cuales pueden servir también para volver a sintetizar nuevos materiales plásticos. Estaríamos hablando de materiales reciclados pero que mantienen todas las propiedades y características de los materiales vírgenes, incluyendo, por ejemplo, la idoneidad para el contacto alimentario.

El reciclado químico es un proceso de recuperación donde se somete a los plásticos a diferentes agentes químicos, biológicos, así como a altas temperaturas para producir una ruptura de los enlaces que lo conforman.

Procesos

Los procesos de reciclado químico son muy variados. Normalmente se clasifican en tres grupos: solvólisis o depolimerización, craqueo térmico y craqueo biológico.

El proceso de solvólisis o depolimerización se realiza mediante la incorporación de diferentes agentes químicos, además de temperatura y/o presión. El resultado son monómeros u oligómeros que tras una nueva polimerización pueden ser convertidos en un nuevo plástico.

En el proceso de craqueo térmico el agente principal de ruptura de cadena es la temperatura. Existen diferentes tipologías, pero el más conocido es el de la pirólisis.

La pirólisis se realiza a altas temperaturas (más de 400 °C) y en ausencia de oxígeno que, entre otros productos, permite obtener un aceite pirolítico que sustituye a la nafta en las petroquímicas para obtener nuevos polímeros.

Estos procesos, además, permiten recuperar otros componentes de los plásticos como, por ejemplo, fibras de carbono de materiales compuestos reforzados.

Por último, el craqueo biológico o re-

ciclado enzimático constituye una técnica prometedora que está en sus inicios. Hace uso de enzimas para romper las cadenas poliméricas de los plásticos dando como resultado la producción de monómeros que harán posible formar parte de nuevo un polímero. “El reciclado enzimático se presenta como una nueva técnica sostenible y con una gran proyección. Presenta ciertas ventajas, ya que es capaz de producir monómeros en condiciones suaves de temperatura y presión, lo que favorece el proceso a nivel energético. Además, actualmente se está realizando un gran esfuerzo mediante técnicas de biología molecular para mejorar la eficiencia de las enzimas en cuanto a su reactividad frente a polímeros”, asegura Pablo Ferrero, investigador de Reciclado Químico en AIMPLAS.

Empleando procesos de reciclado enzimático, AIMPLAS está desarrollando el proyecto europeo BIOICEP para la valorización de productos plásticos cuyo objetivo es desarrollar una ruta para la transformación eficiente (tanto en coste como en energía) de residuos plásticos en bioproductos y bioplásticos de alta demanda en el mercado.

Para lograrlo resulta imprescindible la realización de un tratamiento previo al empleo de enzimas y microorganismos. Este pretratamiento permite modificar químicamente los polímeros de los que están compuestos los plásticos y esta modificación facilita el ataque enzimático y microbiano posterior, por lo que aumentará la eficiencia del proceso biológico. En el proyecto BIOICEP, AIMPLAS está liderando las tareas de desarrollo y evaluación del funcionamiento de distintos métodos de pretratamiento. Se trata de tecnologías de alta eficiencia como la de microondas o la de extrusión reactiva o el uso de CO₂ supercrítico que son fácilmente escalables y permiten el pretratamiento de elevadas cantidades de materiales.

BIOICEP está desarrollando estas investigaciones en materiales como PET, PS, PE, PU, PLA, PHA y almidón. Además, AIMPLAS también asesorará en este proyecto sobre el uso de los biopolímeros y bioproductos obtenidos para su aplicación en envases y productos del sector farmacéutico.

aimplas.es

El proyecto BioICEP está financiado por la Unión Europea en el marco del programa H2020, topic CE-BIOTEC-05-2019 “Microorganism communities for plastic bio-degradation”, número de acuerdo 870292.

