PAS 9017:2020

Incorpora corrección n.º 1

Plásticos – Biodegradación de poliolefinas en un entorno terrestre al aire libre – Especificación



bsi.

Información sobre la publicación y derechos de autor

El aviso de copyright de BSI que aparece en este documento indica la fecha de su última publicación.

© The British Standards Institution 2021.

Publicado por BSI Standards Limited 2021.

ISBN 978 0 539 17478 6

ICS 83.080.010

No se permite la copia sin el permiso de BSI, excepto en los casos permitidos por la ley de derechos de autor.

Historial de publicación

Primera edición, octubre de 2020
Segunda edición (actual), septiembre de 2021

Enmiendas presentadas desde su publicación

Fecha	Texto afectado
30 de septiembre de 2021	• La corrección n.º 1 contiene cambios de redacción en la Nota 7 de la Introducción.

Contenido

Prólogo ii

0 Introducción iii

1 Alcance 1

2 Referencias normativas 2

3 Términos, definiciones y abreviaturas 3

4 Envejecimiento de las poliolefinas 5

5 Evaluación de ecotoxicidad y pruebas de las muestras 8

6 Biodegradación de la cera después del envejecimiento 9

Anexos

Anexo A (normativo) Diagrama de flujo para pruebas según PAS 9017 10

Anexo B (normativo) Definición de categorías de materiales poliolefínicos 13

Anexo C (normativo) Preparación y ensayo de muestras de película y rígidos para el envejecimiento 15

Anexo D (normativo) Determinación del índice de carbonilo (IC) 17

Anexo E (normativo) Presentación de informes conforme a PAS 9017 18

Anexo F (normativo) Pruebas de ecotoxicidad 20

Anexo G (informativo) Definiciones de otras fuentes 21

Anexo H (informativo) Pruebas opcionales de resistencia a la tracción para muestras de película 22

Bibliografía 23

Lista de figuras

Figura A.1 – Diagrama de flujo para pruebas según PAS 9017 10

Figura D.1 – Espectro IR de una poliolefina utilizado como ejemplo para determinar el IC 17

Lista de tablas

Tabla A.1 – Descripción general de los criterios de aprobación en los requisitos para alcanzar la especificación PAS 9017 11

Tabla B.1 – Descripción general de las categorías de materiales poliolefínicos 13

© The British Standards Institution 2023 - Todos los derechos reservados

Prólogo

El desarrollo de esta PAS ha contado con la ayuda de BSI Standards Limited y se ha publicado bajo licencia del Instituto Británico de Normalización. Entró en vigor el 31 de octubre de 2020.

Se agradece a Richard von Goetze, como autor técnico, y a las siguientes organizaciones que participaron en el desarrollo de esta PAS como miembros del grupo directivo.

- Universidad Anglia Ruskin
- Avient Corporation, Clariant Plastics & Coatings Int.
- Departamento de Negocios, Energía y Estrategia Industrial (Reino Unido)
- Fera Science Ltd
- Impact Solutions
- Imperial College London
- Polymateria Ltd.
- WRAP

También se agradece a los miembros de un panel de revisión más amplio que fueron consultados para el desarrollo de esta PAS.

El Instituto Británico de Normalización tiene la propiedad y los derechos de autor de esta PAS. BSI Standards Limited, como editor de la PAS, se reserva el derecho de retirar o modificar esta PAS tras recibir asesoramiento autorizado que así lo aconseje. Esta PAS se revisará a intervalos no superiores a dos años.

El proceso de la PAS permite desarrollar rápidamente una especificación para satisfacer una necesidad inmediata en la industria. Una PAS puede considerarse para su posterior desarrollo como una norma británica o constituir parte de la aportación del Reino Unido al desarrollo de una norma europea o internacional.

Información sobre este documento

El texto introducido o modificado por la corrección n.º 1 se indica en el texto mediante etiquetas [C1] 〈C1〉. Las correcciones editoriales menores no están etiquetadas.

Esta publicación puede ser retirada, revisada, parcial o totalmente sustituida. Puede encontrar información sobre el estado de esta publicación en el Catálogo de normas en el sitio web de BSI bsigroup.com/standards, o poniéndose en contacto con el equipo de atención al cliente.

En los casos en los que se han citado sitios y páginas web, se proporcionan para facilitar su consulta y son correctos en el momento de la publicación. No se puede garantizar la ubicación de una página web o un sitio web, ni su contenido.

Uso de este documento

En la preparación de esta PAS se ha supuesto que la ejecución de sus disposiciones se confiará a personas cualificadas y con experiencia, para cuyo uso se ha elaborado.

Convenciones de presentación

Las disposiciones de esta PAS se presentan en tipo de carácter romano (es decir, vertical). Sus requisitos se expresan en oraciones en las que el verbo auxiliar principal es "debe", "deberá".

Los comentarios, las explicaciones y el material informativo general se presentan en letra cursiva y no constituyen un elemento normativo.

Cuando las palabras tienen grafías alternativas, se utiliza la grafía preferida del Shorter Oxford English Dictionary (por ejemplo, "organization" en lugar de "organisation").

Consideraciones contractuales y legales

Esta Especificación de acceso público (PAS, por sus siglas en inglés) no pretende incluir todas las disposiciones necesarias de un contrato. Los usuarios son responsables de su correcta aplicación.

El cumplimiento de una especificación de acceso público no puede conferir inmunidad frente a obligaciones legales.

© The British Standards Institution 2023 - Todos los derechos reservados

0 Introducción

El uso de plásticos y, en particular, de plásticos a base de poliolefinas ha aumentado significativamente en las últimas décadas en muchas aplicaciones.[1] Debido a los bajos costes y a las fuertes cadenas de suministro, las poliolefinas se han convertido en el material preferido para muchas aplicaciones de productos. El resultado de este uso generalizado ha implicado que los escenarios de fin de vida de estos materiales sean objeto de un escrutinio cada vez mayor. Existen cuatro escenarios principales de fin de vida útil de los materiales plásticos. [2]

a) vertedero,
b) incineración/conversión de residuos en energía,
c) reciclaje mecánico y
d) basura o vertido en el entorno natural.

Aunque existen normas bien conocidas y protocolos aceptados en el sector para determinar la aplicabilidad o el rendimiento de un material plástico en los escenarios a), b) y c), las normas anteriores del escenario d) han identificado directrices, pero no han especificado resultados. Además, han tratado de predeterminar el tipo de proceso de degradación, en lugar de elaborar criterios numéricos asociados al rendimiento del material en las condiciones de ensayo establecidas.

NOTA 1 *Al igual que las normas de los escenarios a), b) y c) para el final de la vida útil de los materiales plásticos, que no se solapan entre sí al evaluar un material plástico, esta PAS no se solapa con las normas relativas al vertido, la incineración o el reciclaje de plásticos. Esta PAS proporciona datos sobre el material solo relacionados con el escenario de fin de vida útil, tal y como se indica en el escenario d): basura o vertido en el entorno natural.*

Dentro de todos los materiales plásticos, los plásticos a ase de poliolefinas son la categoría que más residuos genera (aproximadamente el 50 % del total). [2] Más concretamente, el 75 % de todo el plástico fugitivo es terrestre.[3][4] Está ampliamente aceptado que el plástico fugitivo en tierra pasa por un proceso de envejecimiento, que normalmente da lugar a la generación de microplásticos, seguido de una biodegradación limitada en el suelo dependiendo de las condiciones ambientales.[3]

NOTA 2 *En el Anexo G encontrará una definición de microplásticos.*

El problema es que las poliolefinas son materiales basados en hidrocarburos que son resistentes a los estímulos ambientales e inertes al ataque biológico. Debido al problema cada vez mayor de la contaminación por plásticos y a la necesidad de innovar dentro de los envases actuales basados en poliolefinas, se están proponiendo soluciones basadas en aditivos como innovaciones biodegradables dentro de los materiales poliolefínicos. Aunque estas innovaciones basadas en aditivos se conocen desde hace algún tiempo, los esfuerzos previos de normalización han cubierto solo aspectos específicos del uso de las poliolefinas, como la durabilidad (a través de pruebas de envejecimiento), la degradación o la pérdida de propiedades físicas debido al envejecimiento con el tiempo o la biodegradación bajo condiciones seleccionadas. El objetivo principal de esta PAS es proporcionar una especificación estándar que aporte datos numéricos sobre la biodegradabilidad de una poliolefina determinada que contenga un aditivo biodegradable específico en condiciones terrestres al aire libre. La PAS está diseñada específicamente para simular el proceso global de biodegradabilidad en un entorno no gestionado, como en el caso de la basura o la eliminación no gestionada. No proporciona datos sobre cómo se comportaría un material poliolefínico en escenarios biodegradables gestionados al final de su vida útil, como el compostaje industrial o doméstico, la digestión anaerobia o el reciclaje orgánico.

NOTA 3 *En esta PAS no se considera la biodegradabilidad en entornos acuáticos o marinos no gestionados. Estos entornos se considerarán tras la revisión de esta PAS, en función de las normas y pruebas disponibles.*

Para lograr el objetivo de esta PAS, se tomarán como referencia las normas existentes aceptadas internacionalmente en relación con las tres etapas clave de interés con respecto a la biodegradabilidad en un entorno terrestre al aire libre. Estas normas se complementarán con protocolos escritos para especificar las condiciones y los plazos utilizados para las pruebas en cada etapa.
Las tres etapas representadas son:

1) El envejecimiento del material poliolefínico en condiciones y plazos específicos, tras la cual el análisis químico demuestra que el material poliolefínico se ha transformado en una cera que contiene un índice de carbonilo determinado.
2) Una evaluación de la ecotoxicidad de la cera utilizando tres especies centinela para determinar que la cera no presenta efectos peligrosos o inhibidores.

© The British Standards Institution 2023 - Todos los derechos reservados

3) La biodegradación de la cera en condiciones mesófilas utilizando exclusivamente el suelo como medio para la prueba a fin de reflejar las condiciones de eliminación no gestionada.

NOTA 4 *En el Anexo A se puede encontrar una descripción general del enfoque y de los criterios de aprobación/rechazo.*

NOTA 5 *Especificar que la prueba de biodegradación alcance un grado de mineralización superior al 90% evita la generación de microplásticos.*

La PAS tiene como objetivo normalizar la eficacia de las tecnologías que imparten biodegradabilidad en las poliolefinas, proporcionando datos sobre el rendimiento de la tecnología probada en las condiciones establecidas. Solo si se cumplen los requisitos de las pruebas normalizadas en todas las etapas de esta PAS se considera que es conforme una tecnología con una determinada composición de material poliolefínico.

En esta PAS no se especifica el origen de las materias primas utilizadas en la composición de poliolefina. Las afirmaciones sobre el contenido biológico deben realizarse de acuerdo con las normas pertinentes. Además, la PAS no especifica los aspectos de la vida útil o la durabilidad del material poliolefínico evaluado.

NOTA 6 *Si se desea realizar una evaluación del contenido de base biológica de un material poliolefínico, se recomienda la lectura de BS EN 16640 y BS EN 16785-1.*

NOTA 7 C1 La compatibilidad de los innovadores envases de poliolefina que entran en el mercado y sus corrientes de reciclaje actuales se contempla en los correspondientes protocolos de Plastic Recyclers Europe (PRE). C1

La PAS no está pensada para hacer declaraciones de biodegradabilidad, ni para la (auto)declaración del producto. El cumplimiento de la PAS proporcionaría la evidencia numérica para respaldar las afirmaciones sobre el rendimiento de la tecnología dentro de las poliolefinas en conformidad con la norma BS EN ISO 14021.

NOTA 8 *Se llama la atención sobre los requisitos legales del territorio de uso del material poliolefínico.*

© The British Standards Institution 2023 - Todos los derechos reservados

1 Alcance

Esta PAS especifica los requisitos de los materiales poliolefínicos mejorados con una tecnología de aditivos que confiere biodegradabilidad en un entorno terrestre al aire libre. Esta PAS especifica las normas que se deben utilizar para evaluar el rendimiento del material poliolefínico analizado en cada etapa, mientras que dentro de estos protocolos especifica las condiciones y los plazos máximos en los que deben realizarse las pruebas. Además, especifica el análisis químico y los límites numéricos necesarios para cumplir con la PAS al final de cada etapa de las pruebas.

Por lo tanto, esta PAS abarca:

a) la composición de poliolefina y la tecnología aditiva de los aditivos objeto de evaluación;
b) la adecuación de protocolos estandarizados específicos para las pruebas en cada etapa, especialmente:
    1) el envejecimiento de los materiales poliolefínicos de prueba durante un periodo de tiempo definido, incluido el análisis químico para obtener una medición cuantificable de la transformación química en cera;
    2) pruebas de ecotoxicidad sobre la cera para garantizar que no haya sustancias peligrosas; y
    3) pruebas de biodegradación en condiciones mesófilas en el suelo.
c) protocolo de pruebas estandarizado que se utilizará en cada fase de la evaluación, así como para los análisis químicos;
d) presentación de los datos al final de cada etapa de las pruebas y las especificaciones para indicar el cumplimiento de la PAS.

Esta PAS no abarca:

- los escenarios biodegradables gestionados al final de su vida útil, como el compostaje industrial o doméstico, la digestión anaerobia y vertederos;
- los entornos acuáticos no gestionados de los hábitats de agua dulce o marinos, incluido el daño que la bioacumulación de la contaminación por plásticos crea en estos ecosistemas;
- las pruebas de durabilidad del material poliolefínico antes de cualquier transformación química o biológica;
- la idoneidad o compatibilidad del material poliolefínico para ser reciclado mecánica, química u orgánicamente;
- el análisis de evaluación del ciclo de vida del material poliolefínico combinado con la tecnología de aditivos biodegradables;
- las afirmaciones de biodegradabilidad autodeclaradas fuera del marco de una norma adecuada como BS EN ISO 14021; o
- la exigencia del uso de una certificación independiente de terceros para las declaraciones de conformidad con la PAS.

Esta PAS está pensada para que la utilicen los fabricantes de plásticos o de tecnología de plásticos que deseen obtener datos sobre el rendimiento de la biodegradabilidad de una tecnología de aditivos dentro de un material poliolefínico en un entorno terrestre al aire libre. Además, esta PAS proporciona a los laboratorios de pruebas un protocolo estandarizado para evaluar la conformidad de los materiales poliolefínicos con la PAS.

Además, otras agencias de normalización, laboratorios nacionales o grupos de investigación académica podrían utilizar el método de prueba descrito en esta PAS como metodología de referencia universal para evaluar la biodegradabilidad de los nuevos descubrimientos tecnológicos en las poliolefinas.

© The British Standards Institution 2023 - Todos los derechos reservados