

PIRÓLISIS Y COMBUSTIÓN DE RESIDUOS ELECTRÓNICOS

Núria Ortuño García, Julia Moltó Berenguer, Juan Conesa Ferrer, Rafael Font Montesinos
Departamento de Ingeniería Química, Universidad de Alicante. AP 99, E-03080 Alicante.
nuria.ortuno@ua.es

Línea temática: Medio Ambiente

Presentación preferente: comunicación oral

Los costes de producción cada vez menores y el aumento de la disponibilidad de equipos electrónicos de todo tipo, incluyendo teléfonos móviles, equipos de audio y vídeo y ordenadores personales, así como sus accesorios, unido a los avances en tecnología que hacen que estos productos queden rápidamente obsoletos, supone un problema de creciente importancia. A este respecto, la Directiva 2002/96/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 27 de enero de 2003 sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE) regula la gestión y eliminación de estos residuos por separado, promoviendo su reutilización, reciclado y recuperación.

Además, la mayoría de los polímeros que forman parte de estos equipos electrónicos están tratados con retardantes de llama, siendo los bromados (o BFRs, del inglés Brominated Flame Retardants) los agentes ignífugos más efectivos de que dispone el sector de plásticos en la actualidad y, por tanto, los más comúnmente empleados.

Existen estudios que muestran que la incineración de productos que contienen BFRs, así como la termólisis de los BFRs (como los difeniléteres bromados, PBDEs, o los bifenilos bromados, PBBs) representan una importante fuente de emisión de dioxinas y furanos bromados (PBDD/Fs) y, a pesar de que los estudios sobre la toxicidad de las PBDD/Fs son limitados, existe una creciente evidencia que sugiere que algunos de estos compuestos muestran una toxicidad similar a sus análogos clorados (PCDD/Fs).

Los materiales empleados en el presente trabajo consisten en una mezcla de circuitos impresos de distintos modelos de teléfonos móviles, así como uno de los retardantes de llama más utilizados en estos dispositivos (tetrabromobisfenol A o TBBA).

Se ha estudiado la degradación térmica del TBBA mediante termogravimetría – análisis térmico diferencial (TG-ADT) realizando experimentos en distintas atmósferas inertes y oxidativas, a distintas velocidades de calefacción de las muestras, tanto en condiciones dinámicas como dinámicas+isotermas. A partir de los datos de pérdida de masa de las muestras en función de la temperatura, se propone un modelo cinético de descomposición con pseudorreacciones globales, que permite simular los procesos de degradación de este material con un único conjunto de parámetros cinéticos válidos para todas las condiciones experimentales.

Se han realizado experimentos de análisis termogravimétrico acoplado con espectrometría de masas (TG-MS) para lograr una mayor comprensión del proceso de descomposición térmica, así como para identificar algunos de los compuestos emitidos durante el proceso de calentamiento controlado.

Se están llevando a cabo experimentos de pirólisis y combustión de los materiales estudiados a diferentes temperaturas en un horno horizontal a escala de laboratorio, con objeto de determinar los productos gaseosos y semivolátiles formados, prestando especial atención a la formación de contaminantes orgánicos bromados, como bromobencenos (BrBzs), bromofenoles (BrPhs) y dioxinas y furanos (PBDD/Fs). Se está estudiando la metodología de análisis necesaria para la identificación y cuantificación de dichos compuestos bromados, a fin de poner a punto los métodos de análisis necesarios.



Figura 1. Residuos electrónicos

Agradecimientos: Las ayudas para la realización de este trabajo proceden de los proyectos CTQ2008-05520 de Ministerio de Educación, Prometeo/2009/043 y ACOM2009/135 de la Generalitat Valenciana.