

## Su laboratorio es más eficaz

cuando su capacidad de análisis cumple los estándares internacionales WEEE/RoHS/ELV



Agilent Technologies

## El mundo es cada vez más verde

En muchos países, se han aprobado nuevas leyes que exigen que los fabricantes de equipos eléctricos y electrónicos controlen la cantidad de sustancias potencialmente tóxicas, que contienen sus nuevos productos (RoHS), e implanten políticas de gestión de los residuos para cuando alcancen el final de su vida útil (WEEE). Hay nuevas normativas chinas, estatutos estadounidenses y directrices de la Unión Europea

(UE), que restringen el uso de sustancias peligrosas, muy especialmente los metales pesados tales como: cadmio (Cd), mercurio (Hg), plomo (Pb), cromo hexavalente (Cr(VI)) y retardantes de llama bromados (BFR). Además de las directrices WEEE/RoHS enfocadas a bienes eléctricos y electrónicos, la UE ha aprobado la legislación sobre la eliminación segura de vehículos, con la normativa sobre el fin de su vida útil (ELV), centrada

en los mismos materiales potencialmente peligrosos. El largo historial de Agilent como proveedor de equipos innovadores y fiables, garantiza que su empresa no sólo satisfará sino que, incluso superará, esos nuevos retos de cumplimiento.

## Las reglas son cada vez más estrictas

La directiva 2002/96/CE de la UE sobre residuos de equipos eléctricos y electrónicos (WEEE), supone un incentivo para que los fabricantes diseñen sus nuevos equipos; de manera que se puedan reciclar de una forma más eficiente y respetuosa con el medioambiente. Una segunda directriz complementaria, 2002/95/CE (sobre la restricción del uso de determinadas sustancias peligrosas en equipos eléctricos y electrónicos, RoHS) define límites para metales pesados como: cadmio (Cd), mercurio (Hg), plomo (Pb), cromo hexavalente (Cr(VI)) y los retardantes de llama bromados, bifenilos polibromados (PBB) y éteres difenilo polibromados (PBDE), empleados en la fabricación de numerosos productos electrónicos de consumo. La directiva RoHS de la UE prohíbe así, el uso de las sustancias mencionadas en equipos eléctricos y electrónicos a partir del 1 de julio de 2006.

Sumándose a las directivas de la UE, otros países están redactando normativas similares de restricción del uso de sustancias peligrosas. La normativa china, sobre “medidas para la restricción del uso de determinadas sustancias peligrosas en equipos eléctricos y electrónicos”, se cita con frecuencia como la “RoHS china”, porque reproduce los límites incluidos en las

directrices europeas, para tales sustancias. Si bien en los Estados Unidos no hay leyes federales relativas a sustancias potencialmente peligrosas, muchos estados cuentan con su propia legislación, como la Proposición 65 del Estado de California, conocida como la “RoHS californiana”. Todas esas directrices, tienen los mismos calendarios que la RoHS de la UE.



# Sean cuales sean sus necesidades, Agilent le ayuda a estar a la altura

## **Retardantes de llama bromados (BFR)**

Los retardantes de llama bromados (BFR), se utilizan mucho en las carcasas y circuitos de muchos productos de consumo, en materiales de construcción, espumas para muebles y en textiles y materiales aislantes. Estos compuestos suponen un 5-20% en peso del producto, y su unión es no covalente, por lo que se liberan fácilmente al medioambiente. Hay cuatro grupos de retardantes de llama bromados: tetrabromobisfenol A (TBBP-A), hexabromociclododecano (HBCD), bifenilos polibromados (PBB) y éteres difenilo polibromados (PBDE). Los PBB y PBDE son los compuestos regulados en la mayoría de las normativas RoHS/ELV.

Los bifenilos polibromados (PBB), como los PCBs, son extremadamente estables; se acumulan en las cadenas alimenticias y se degradan muy lentamente. Recientemente se han examinado diversos congéneres PBDE, en cuanto a graves peligros sanitarios y medioambientales. Los PBDE más importantes son los penta-BDE (utilizados en espumas para colchones, muebles, etc.), los octa-BDE (ordenadores, teclados y otros equipos de uso empresarial) y los deca-BDE (equipos eléctricos y electrónicos, equipos de automoción, materiales de construcción y textiles). Como ocurre con los PCB, hay 209 congéneres tanto de PBB como de PBDE, con valores muy variables de movilidad en el medioambiente,

biodisponibilidad, toxicidad y estabilidad. Son especies de alto peso molecular, con alto punto de ebullición, por lo que su determinación en el medioambiente resulta compleja.

## **Metales pesados**

En la mayoría de las normativas RoHS/ELV se definen cuatro especies elementales: cromo (Cr), cadmio (Cd), mercurio (Hg) y plomo (Pb).

Los efectos tóxicos del plomo (Pb) están bien documentados, aunque este metal se empleó en el pasado en procesos industriales, asistimos ahora a su gradual desaparición, siendo cada vez más común el empleo de materiales alternativos. El plomo se utiliza actualmente en prácticamente todas las soldaduras, componentes eléctricos y muchas tarjetas de circuitos. El límite impuesto por la UE para Pb es de 1000 mg/kg (0,1%) en los materiales acabados.

El cadmio (Cd) se utiliza en baterías (Ni-Cd), estabilizantes de plásticos y muchos recubrimientos. El óxido de cadmio (CdO), es un agente cancerígeno (carcinógeno) bien documentado, asociado especialmente a cánceres de próstata y riñón en humanos. El límite de la UE para Cd es de 100 mg/kg.

Como en el caso del Pb, nadie duda de la toxicidad de los compuestos que contienen mercurio (Hg). El mercurio se utiliza en determinados componentes eléctricos, pilas peque-

ñas y algunos pigmentos. Los compuestos de Hg pueden ocasionar irritación gastrointestinal grave, insuficiencia renal e incluso la muerte. El mercurio orgánico, especialmente el metilmercurio, pasa rápidamente al sistema nervioso central ocasionando trastornos neuromotores y del comportamiento. El límite de la UE para el Hg es de 1000 mg/kg.

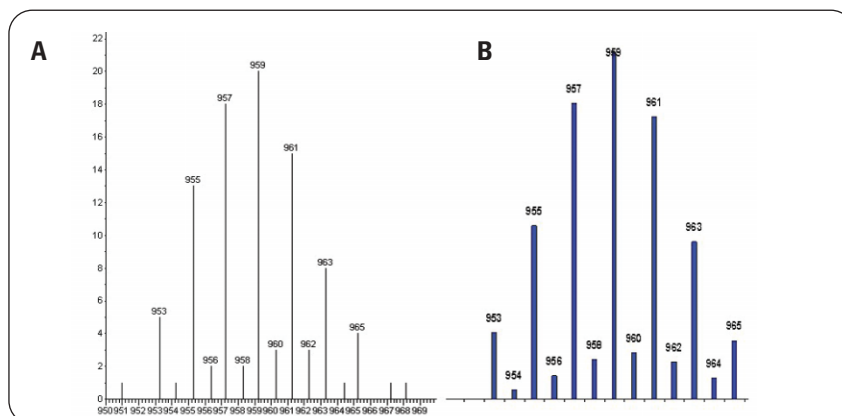
El cromo hexavalente (Cr(VI)) se emplea en tintes, pigmentos, recubrimientos electrolíticos, aleaciones, catalizadores y productos de curtición. El Cr(VI) es mucho más tóxico, estable y móvil en el medioambiente que el Cr(III). La especie hexavalente, es un irritante del tracto respiratorio y un conocido cancerígeno humano. El límite impuesto por las normativas RoHS y ELV de la UE para Cr(VI), es de 1000 mg/kg.

# GC Agilent 6890 y MSD Agilent 5975 inerte

La exclusiva función de congelación de tiempos de retención (RTL) del cromatógrafo de gases (GC) 6890 y el amplio rango de masas combinado con barrido rápido del nuevo MSD 5975, hacen que estos instrumentos sean una combinación perfecta para la determinación de BFR. Con la nueva función eMethods, implantar el método de Agilent para análisis de PBDE, no puede ser más sencillo.

Un amplio rango de masas, hace posible la identificación de los congéneres más pesados de PBB y PBDE, pero la exactitud de la masa es un factor igualmente crítico. Gracias al cuadrupolo realmente hiperbólico y a la electrónica de barrido rápido y de alto rendimiento del MSD de Agilent 5975, es posible trabajar incluso a 1050 Daltons, con una exactitud de masas de todos los iones a lo largo de todo el rango. Esto reviste particular importancia en la determinación de compuestos legislados como los BFR, ya que una deficiente exactitud de la masa, podría llevar a dar resultados de falsos negativos. Los espectros adjuntos ilustran cómo una determinación de éter decabromodifenil (PBDE-209) en un MSD 5975, indica con exactitud la abundancia teórica de la masa.

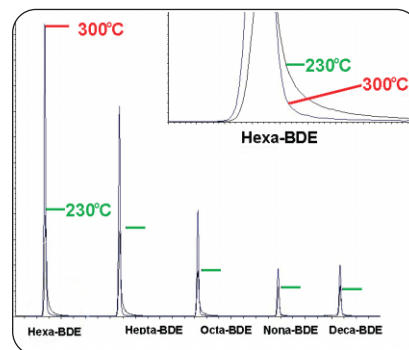
El MSD Agilent 5975, incorpora la fuente de iones inerte patentada por Agilent, que se puede calentar hasta 300°C, y un robusto cuadrupolo que se puede calentar hasta 150°C. Estas temperaturas ayudan a mantener la limpieza de la fuente y una buena



A) Abundancia de masas, medidas con un 5975 inerte B) Abundancia de masas teóricas

forma de pico. Obsérvese la cola de pico, que aparece al funcionar la fuente a temperaturas “normales” (230°C). La presencia de cola reduce la resolución y la sensibilidad. Las líneas horizontales dibujadas junto a cada pico, indican la altura alcanzada por éste cuando la fuente se configura a 230°C. La altura de pico, es aproximadamente el doble de la temperatura de fuente más alta, reduciéndose asimismo la cola en gran medida.

Los eMethods o “métodos electrónicos”, son un modo rápido y sencillo de obtener soluciones de aplicación “empaquetadas” directamente de Agilent. Se acabó el introducir manualmente los parámetros de los métodos. Con el proceso integrado eMethod de Agilent, es posible descargar cualquier nueva aplicación eMethod desde nuestra página web, e importarla a su MSD Agilent 5975 inerte o MSD



Agilent Serie 5973, para recibir toda la información sin riesgo de cometer errores de introducción manual. Es un proceso que puede mejorar enormemente la productividad de su laboratorio. Agilent amplía constantemente su librería de eMethods, para que los usuarios se mantengan al día, con los cambios normativos.

## Ventajas de los GC/MSD Agilent 6890/5975 inerte en cuanto a RoHS

- Cromatografía de gases de altas prestaciones.
- Funcionalidad de tiempos de retención permanentes y universales (RTL), para una reproducción superior de los RT, que permite la correcta identificación de congéneres específicos.
- MSD con amplio rango de masas (hasta  $m/z$  1050).
- Mayor exactitud de masa, para una correcta identificación de los isómeros.

- Las zonas del MSD calentadas, contribuyen a la robustez de la operación y la sensibilidad.
- Adquisición de datos síncrona en modos SIM y Scan para una excelente productividad.
- Capacidad exclusiva de eMethods, para una puesta en marcha más rápida de los métodos.
- Software de elaboración de informes de deconvolución, para agilizar la interpretación de los datos.
- Software operativo en chino, japonés e inglés.



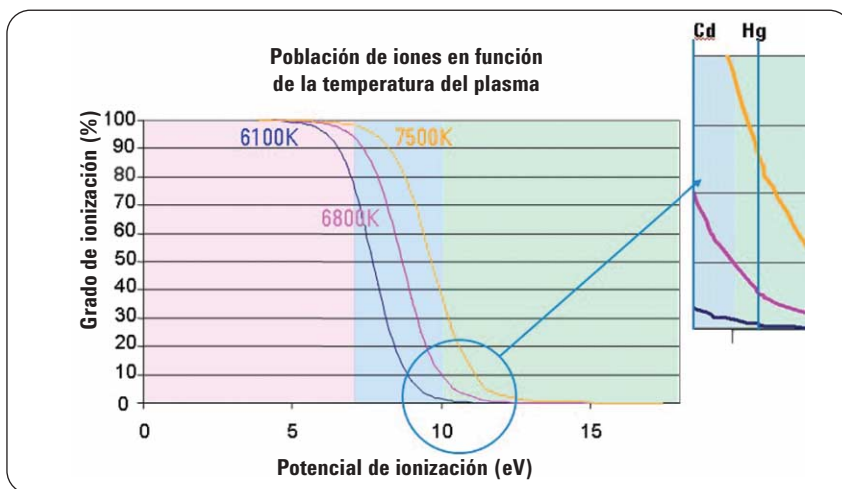
# ICP-MS Agilent Serie 7500

La espectrometría de masas con plasma por acoplamiento inductivo (ICP-MS), ofrece al mismo tiempo bajos límites de detección y un amplio rango dinámico. Al tratarse de una técnica para varios elementos, con límites de informe en el rango de las ppt (ng/l) junto con 9 órdenes de magnitud de rango dinámico lineal, los ICP-MS Agilent Serie 7500, pueden cuantificar todos los elementos especificados en las normativas WEEE/RoHS/ELV de forma rápida y sencilla.

Una fuente de alta temperatura bien optimizada, asegura una buena población de iones de todos los elementos, incluidos los de alto potencial de ionización como Cd y Hg.

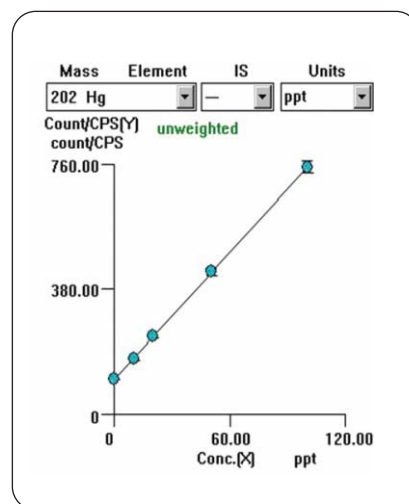
Las altas temperaturas del plasma, aseguran una excelente relación señal/ruido, con una gran estabilidad incluso a bajas concentraciones. Tal como ilustra la calibración de Hg adjunta, la serie 7500 es particularmente capaz de medir Hg hasta niveles de bajas ppt. En aplicaciones WEEE/RoHS/ELV, el 7500a cumple fácilmente todos los criterios, por lo que es el instrumento recomendado para estos tipos de muestra.

El ICP-MS se puede emplear asimismo, para la detección sistemática de muestras con altos niveles de Cr total.



A) Abundancia de masas medidas con un 5975 inerte B) Abundancia de masas teóricas

Las muestras con concentraciones de Cr total superiores al límite regulado, pueden comprobarse después, utilizando cromatografía iónica acoplada a ICP-MS (IC-ICP-MS) o usando colores metricamente con difenilcarbizida (método USEPA 7196 ó 7199), con detección por espectrofotometría UV-Vis, un método económico pero muy eficaz.



## Diseñado para laboratorios muy exigentes, el sistema ICP-MS Agilent 7500a, ofrece las siguientes ventajas:

- Un sistema de introducción de muestras optimizado, que produce una fantástica tolerancia matriz y una buena ionización de Cd y Hg.
- Lente iónica de alta transmisión, fuera de eje, para mayor sensibilidad y tolerancia matriz.
- Sencilla configuración y funcionamiento, para el análisis rutinario de trazas en matrices de muestra

complejas y a menudo desconocidas, sin perder la plena capacidad de la ICP-MS como técnica de determinación multielemental.

- Rango dinámico desde bajas ppt para elementos como cadmio y mercurio, a miles de ppm, para elementos abundantes como el sodio, en el mismo análisis, eliminando así la necesidad de técnicas analíticas adicionales como ICP-OES, GFAAS o vapor frío.



# Sistema de espectroscopía UV-Visible Agilent 8453E



El Agilent 8453E, es el espectrómetro UV-Visible ideal para laboratorios que exigen las máximas prestaciones. Características como barrido rápido, excelente sensibilidad, resolución superior a dos nanómetros, un rango de

longitudes de onda de 190 a 1100 nm, menos del 0,03 % de dispersión de luz, reproducción prácticamente absoluta de la longitud de onda o excepcional robustez y fiabilidad, son estándar en el instrumento.

## Entre otras ventajas adicionales están las siguientes:

- Sencillez de uso: botones incorporados para medir muestras, patrones y blancos.
  - Ahorro de espacio: equipo de sobremesa compacto.
  - Sencillo intercambio de lámparas de deuterio y wolframio prealineadas.
  - Actualizaciones de firmware posibles a través de PC.
  - Una zona de muestra abierta, facilita el acceso y el cambio de muestras.
  - Óptica estable: espectrógrafo cerámico térmicamente estable, con un ancho de rendija de un nanómetro de 190 a 1100 nm.
- GLP incorporadas: los números de serie y revisión de firmware se conservan en el firmware.
  - Exhaustivos procedimientos de autocomprobación de la intensidad de la lámpara, la exactitud de la longitud de onda y el nivel de ruido para asegurar un rendimiento consistente entre validaciones.
  - Libro de registro incorporado para albergar los resultados de las autocomprobaciones, junto con notas relativas al mantenimiento del instrumento.

## Servicios de soporte Agilent

Agilent ofrece asimismo una completa gama de servicios enfocados al cliente, para todas las etapas del ciclo de vida del instrumento.

- Servicios de conformidad
- Servicios de instalación y familiarización con el instrumento
- Servicios postgarantía
- Servicios de mantenimiento de software y hardware
- Cobertura de servicios y soporte en línea
- Asistencia a través de la web de Agilent
- Inscripción opcional para recibir e-notes de Agilent
- Formación al cliente



## Tome la decisión más inteligente para su laboratorio, con la solución total de Agilent.

Con sistemas de análisis adaptados para satisfacer sus necesidades específicas, ya puede disfrutar de la tranquilidad del amplio protocolo

de equipos de Agilent. Por si fuera poco, Agilent Technologies, le ofrece la asistencia en aplicaciones y servicio técnico que necesita, para implantar

rápidamente estas herramientas dentro de sus propios procesos.

# Para obtener más información

**sobre cómo Agilent ayuda a su laboratorio a cumplir los nuevos estándares WEEE/RoHS/ELV,**

**visite nuestra página web [www.agilent.com/chem](http://www.agilent.com/chem) o póngase en contacto hoy mismo con un especialista en productos y servicios Agilent.**

## **Portugal**

Soquimica  
Tfno: 351 21 7165160  
[informacoes@soquimica.pt](mailto:informacoes@soquimica.pt)

## **España**

Agilent Technologies Spain S.L.  
Biociencia y Análisis Químico  
Tfno: 901 11 68 90  
Fax: 34 916 376 505  
[atencionclientes\\_lisca\\_spain@agilent.com](mailto:atencionclientes_lisca_spain@agilent.com)

Andaluza de Instrumentación, S.L.  
[andaluza@andaluza.com](mailto:andaluza@andaluza.com)  
Tfno. Sevilla: 34 955 600 117  
Tfno. Madrid: 34 913 656 481  
Tfno. Murcia: 34 968 809 162  
Tfno. Valencia: 34 961 329 033  
Tfno. Pontevedra: 34 986 838 110

## **Anorsa**

Tfno. Madrid: 34 915 540 695  
Tfno. Barcelona: 34 933 006 050  
[anorsa@anorsa.com](mailto:anorsa@anorsa.com)

## **Proquinorte, S.A.**

Tfno. Bilbao: 34 944 423 350  
Tfno. Barcelona: 34 933 568 171  
[proquinorte@proquinorte.com](mailto:proquinorte@proquinorte.com)

## **Serviquimia, S.A.**

[serviquimia@serviquimia.com](mailto:serviquimia@serviquimia.com)  
Tfno. Barcelona: 34 933 003 493  
Tfno. Tarragona: 34 977 773 552  
Tfno. Castellón: 34 964 255 946

**[www.agilent.com/chem](http://www.agilent.com/chem)**

La información, descripciones y especificaciones contenidas en esta publicación están sujetas a cambios sin previo aviso. Reservados todos los derechos. Queda prohibida la reproducción, adaptación o traducción sin permiso previo por escrito, salvo en lo permitido por las leyes de propiedad intelectual.

© Agilent Technologies, Inc. 2005

Publicado el 21 de octubre de 2005  
5989-4137ES