ANÁLISIS DE LA TOXICIDAD/PELIGROSIDAD DE RESIDUOS - COMBUSTIÓN DE RESIDUOS

CONTACT DETAILS:

Relaciones con la Empresa
Oficina de Transferencia de Resultados de la Investigación-OTRI
Universidad de Alicante
Tel.: +34 96 590 99 59
Email: areaempresas@ua.es
http://innoua.ua.es

ABSTRACT

El Departamento de Ingeniería Química tiene una larga experiencia en la determinación de la toxicidad de residuos. Los resultados obtenidos se discuten en función de diversas legislaciones: autonómicas, nacionales, Unión Europea y USA.

La determinación de los productos tóxicos que se pueden generar en la combustión de residuos, resulta una alternativa interesante a considerar en el tratamiento de residuos: tratamiento térmico o eliminación controlada en vertederos bajo condiciones especiales.

El procedimiento propuesto se puede aplicar a muchos tipos de residuos: sólidos, semi-sólidos y líquidos.

El Departamento de Ingeniería Química de la Universidad de Alicante lleva muchos años implicado en actividades de formación y en el desarrollo de distintos tipos de análisis.



TECHNICAL DESCRIPTION

Los tests de caracterización propuestos son los siguientes:

1. Pérdida de peso a 105ºC.

2. Determinación del pH en muestras líquidas. Para muestras sólidas, el pH se mide en disoluciones concentradas (usando tests estándares).

3. Caracterización química de los residuos:

- Análisis cualitativos y cuantitativos de los siguientes elementos mediante diferentes técnicas: As, Be, Cd, Cr (Cr+3 y Cr+6), Ni, Co, Hg, Cu, Zn, Pb, Se, Ag, V, Sn, Sb, Te, Ba, Tl, F y P.

- Determinación mediante técnicas de extracción y concentración de compuestos orgánicos que pueden estar presentes en la muestra, por cromatografía de gases/espectormetría de masas (HRGC/MS y HRGC/HRMS). Se lleva a cabo el análisis para detectar la presencia de benceno, hidrocarburos poliaromáticos (PAHs), bifenilos policlorados (PCBs), dibenzodioxinas policloradas y furanos (PCDDs y PCDFs).

- Determinación de cianuros, sulfuros y fenoles.

4. Test de procedimiento de extracción, de acuerdo con USEPA y la Unión Europea. Con los extractos obtenidos, se determina la

concentración correspondiente a los compuestos detectados en la muestra.

5. Determinación del punto de inflamación de muestras líquidas y semi-sólidas.

6. Test de reactividad:

- Estabilidad de la muestra, sin descomposición a temperatura ambiente.
- Reactividad en agua a temperatura ambiente.
- Volatilización a fase gas a pH>2 ó pH>12-12.5 y análisis del gas (los resultados deben ser coherentes con la determinación de sulfuros y cianuros).

7. Análisis previo de las características comburentes y explosivas de la muestra.

8. Determinación de la toxicidad total de un extracto con Photobacterium phosphoreum (o Vibrio fischeri).

9. Análisis global de los resultados, proponiendo otros tests para completar o asegurar la determinación.

En algunos casos, no es necesario llevar a cabo todos los tests descritos anteriormente.

En algunos tipos de muestras, tales como lodos de aguas residuales, se pueden llevar a cabo otro tipo de tests:

- Determinación de LAS (sulfonatos de alquilbencenos lineales) con extracción, purificación con resinas y determinación mediante HPLC (cromatografía líquida de alta resolución).
- Determinación de PAHs (hidrocarburos poliaromáticos) a baja concentración (niveles de ppm).
- Determinación de nonilfenol y nonilfenoletoxilatos con 1 ó 2 grupos etóxido.
- Determinación de bifenilos policlorados.
- Determinación de di(2-etilhexil)ftalato.

Los pasos se basan en la adición de estándares internos, sulfato sódico anhídrido, extracción, cambio de disolvente, separación mediante GPC (cromatografía de permeación de gel), concentración y análisis mediante GC/MS (cromatografía de gases/espectrometría de masas).

- Determinación de EOX (compuestos orgánicos halogenados extraíbles), que incluye extracción, combustión, retención de haluros de hidrógeno y valoración con Ag+.
- Determinación de PCDD/fs (dibenzodioxinas policloradas/furanos) a niveles de nanogramos TE/kg dm, mediante la adición de estándares internos, sulfato sódico anhídrido, limpieza con sílica, alúmina y carbón, adición para la recuperación de estándares y cromatografía de gases de alta resolución/espectrometría de masas de alta resolución (HRGC/HRMS).

Respecto al proceso térmico de pirólisis y combustión de residuos, se pueden detectar en el horno del laboratorio los siguientes compuestos, dependiendo de las condiciones experimentales (temperatura, condiciones de exceso de aire o combustible, tiempo de permanencia, calentamiento lento o rápido, tiempo de permanencia de volátiles, etc.):

-Óxidos de carbón (GC)

-Dióxido de azufre (aparato)

-Nítrico y óxidos nitrosos (aparato)

-Amoníaco, sulfuro de hidrógeno y cianuro de hidrógeno (retención y valoración).

-Hidrocarburos de bajo peso molecular a xilenos (metano, etileno, propano, tolueno, benceno, etc.) (GC).

-Compuestos volátiles y semivolátiles de xileno a PAHs (hidrocarburos poliaromáticos) y otros compuestos orgánicos con peso molecular alrededor de 300 (retención, extracción y análisis mediante GC/MS).

- PAHs con elevado peso molecular (mediante fluorescencia).
- Compuestos clorados y PCDD/Fs (mediante HRGC/HR/MS).

TECHNOLOGY ADVANTAGES AND INNOVATIVE ASPECTS

La caracterización de residuos tóxicos/peligrosos puede ser una tarea dura cuando se llevan a cabo todos los métodos propuestos para materiales tóxicos/peligrosos.

Sin embargo, las muestras se pueden clasificar cuando se lleva a cabo una extensa caracterización química del residuo y de su filtrado bajo diferentes condiciones.

CURRENT STATE OF DEVELOPMENT

Todos los métodos descritos anteriormente han sido probados satisfactoriamente en el laboratorio.

MARKET APPLICATIONS

Los métodos de caracterización descritos anteriormente se pueden aplicar a cualquier industria de residuos, lodos químicos y lodos de aguas residuales donde la toxicidad depende de los compuestos químicos.

COLLABORATION SOUGHT

- Caracterización de residuos químicos mediante los métodos descritos previamente.
- Formación en este tipo de análisis.

INTELLECTUAL PROPERTY RIGHTS

Know-how protegido bajo secreto.

MARKET APPLICATION (7)

Calzado y Textil
Contaminación e Impacto Ambiental
Estudios Marinos
Juguete
Piedra y Mármol
Recursos Hídricos
Tecnología Química