

¿PARA QUÉ?

¿Para qué la SONOELECTROQUÍMICA?

El Departamento de Química Física, Grupo de Nuevos Desarrollos Tecnológicos en Electroquímica: Sonoelectroquímica y Bioelectroquímica, en la Universidad de Alicante presenta una novedosa tecnología para el tratamiento de residuos líquidos de diversa naturaleza por métodos sonoquímicos, electroquímicos y sonoelectroquímicos. Casos como aguas residuales y/o aguas subterráneas que contengan metales pesados y materia orgánica en general pueden ser objeto de este tratamiento. Esta tecnología es potencialmente capaz de tratar compuestos refractarios como compuestos organohalogenados, disolventes industriales, fenoles, tensioactivos, grasas e hidrocarburos con el objetivo de reducir e incluso eliminar la contaminación.

Tecnología Sonoquímica y Sonoelectroquímica

La tecnología sonoquímica está basada en los efectos químicos que surgen cuando ondas de ultrasonidos de alta potencia se propagan en el medio de reacción, generando o, en su caso activando reacciones químicas como consecuencia de la introducción de la energía ultrasónica. La tecnología electroquímica se basa, por su parte, en el desarrollo o activación de reacciones químicas como consecuencia de la introducción de energía eléctrica en el medio. La tecnología sonoelectroquímica utiliza ambas fuentes de energía para el desarrollo de reacciones químicas aprovechando de forma cooperativa las ventajas que proporcionan ambos fenómenos, tanto por sus efectos químicos como físicos. Especial relevancia presenta la cavitación, que se produce cuando un campo de ultrasonidos se propaga, es decir la formación crecimiento y explosión de pequeñas burbujas dentro del medio de reacción. Estas burbujas pueden ser consideradas como minúsculos reactores donde se generan altas temperaturas (estimadas cercanas a las del sol) y altas presiones (estimadas cercanas a las de las fosas marinas) lo que confiere un medio de reacción altamente energético, a nivel microscópico. Las ventajas de esta fenómeno es que se pueden llevar a

cabo reacciones, con la combinación de ambas fuentes de energía, a temperatura y presiones ambientales pero que en cada microburbuja se está llevando a cabo reacciones en condiciones extremas y que, con los tratamientos convencionales supondría un alto nivel de coste y peligrosidad.

Degradación Sonoquímica y Sonoelectroquímica de Contaminantes

Actualmente, debido a la creciente presencia de compuestos no biodegradables en todo tipo de residuos y en aguas residuales, los métodos biológicos de depuración no pueden degradar dichos residuos para su total tratamiento y, por lo tanto, es necesario desarrollar nuevas tecnologías que pueden bien degradar completamente dichas moléculas o, en el caso de aguas contaminadas, transformarlas en biodegradables para ser posteriormente tratadas por los métodos biológicos totalmente implantados en plantas depuradoras. En esta línea la metodología sonoquímica, electroquímica o sonoelectroquímica puede ser un método efectivo de degradación no solo para aguas residuales sino para un amplio rango de residuos, tanto inorgánicos como orgánicos (halocompuestos, fenoles, tintes, cianuros, alpechín, purines...).



Instalaciones en la Planta Piloto

En el pasado había una tendencia a pensar que la potencia ultrasónica (y la eléctrica) iba a ser muy cara para ser utilizada en el tratamiento de aguas residuales a escala industrial. Estos cálculos se han basado en extrapolaciones directas del consumo energético en pequeños reactores de escala laboratorio, pero los desarrollos actuales están demostrando que los costes son competitivos respecto a otras tecnologías.

Las tecnologías que se están desarrollando presentan las siguientes ventajas respecto a las convencionales:

1. Son capaces de tratar residuos muy tóxicos a temperatura y presión ambientales.
2. Al utilizar en muchos casos la corriente eléctrica como "reactivo" se evita el uso de reactivos químicos convencionales, se puede considerar "Química Verde".

Promueven:



Con el apoyo de:



¿PARA QUÉ?

3. El consumo energético depende del grado de contaminación, en aguas residuales de la DQO

4. Los tratamientos son fácilmente controlados encendiendo y apagando la fuente de corriente y su velocidad regulada por el valor de la intensidad de corriente eléctrica.

5. Son seguros, apenas producen residuos, en algunos casos muy puros que pueden ser vendidos como reactivos.

6. El dispositivo puede estar controlado totalmente por un ordenador personal.

El método apropiado para el tratamiento de un residuo específico se puede desarrollar utilizando ambas tecnologías, sonoquímica y electroquímica o su combinación, en el mismo dispositivo:

- Modo simple, aplicando uno de los dos campos, el acústico o el eléctrico.
- Modo alternativo, aplicación alternativa y consecutiva de ambos campos.
- Modo simultáneo, ambos campos se aplican a la vez.
- Modo cascada, ambos campos se aplican a la vez, y durante ciertos periodos de tiempo, se deja de aplicar un campo, dejando el otro funcionando.

El programa y modo de tratamiento dependerá de la naturaleza del efluente o residuo a tratar y puede plantearse como degradación total, adecuar el vertido para su posterior tratamiento en una planta convencional o para ajustarse a la normativa de vertido.

Hasta el momento, el tratamiento sonoquímico ha sido utilizado para degradar disoluciones o suspensiones acuosas de:

- Disolventes organoclorados e industriales en general



- Compuestos refractarios en general
- Residuos industriales de naturaleza química diversa
- Tensioactivos, tintes y colorantes
- Alpechín y otros residuos de la producción de aceite
- Fenoles
- Cianuro y nitrito
- Purificación de agua residual y en general como método para reducir el contenido de DQO en cualquier efluente.
- Lixiviados

El tratamiento electroquímico ha sido utilizado para degradar disoluciones o suspensiones acuosas de los componentes anteriores además de tratar aguas con metales pesados como Pb, Cu, Zn, Hg...

El tratamiento sonoelectroquímico permite igualmente un tratamiento global de vertidos de diversa naturaleza, pero la inclusión del campo de ultrasonidos ha permitido obtener en algunos casos un mayor rendimiento.

Aspectos innovadores de la tecnología

- Los tratamientos sonoquímicos, electroquímicos y sonoelectroquímicos son capaces de acometer la destrucción de un amplio abanico de residuos tóxicos en un amplio intervalo de concentración evitando la generación de residuos y evitando presiones y temperaturas altas.

• En algunos casos, no sólo depuran el residuo, sino que son capaces de recuperar los contaminantes para su reutilización, como por ejemplo, los metales.

• Este tipo de tecnología es especialmente interesante para residuos refractarios, altamente no biodegradables tóxicos y peligrosos, en aquellos casos donde las tecnologías convencionales no son eficaces.

• Se pueden diseñar para ajustarse a los requerimientos de contaminantes individuales.

• Evita emisiones de gases con azufre y partículas de metal, y utiliza la corriente eléctrica como reactivo, con disponibilidad total y no sujeta a oscilaciones de mercado.



Más información:

Dr. José González García

Universidad de Alicante
Departamento de Química Física e
Instituto de Electroquímica
Apartado de correos 99
E-03080 Alicante – SPAIN

Tel.: +34 - 96 - 590 38 55

Fax: +34 - 96 - 590 35 37

E.mail: jose.gonzalez@ua.es

<http://www.ua.es>

Promueven:



Con el apoyo de:

