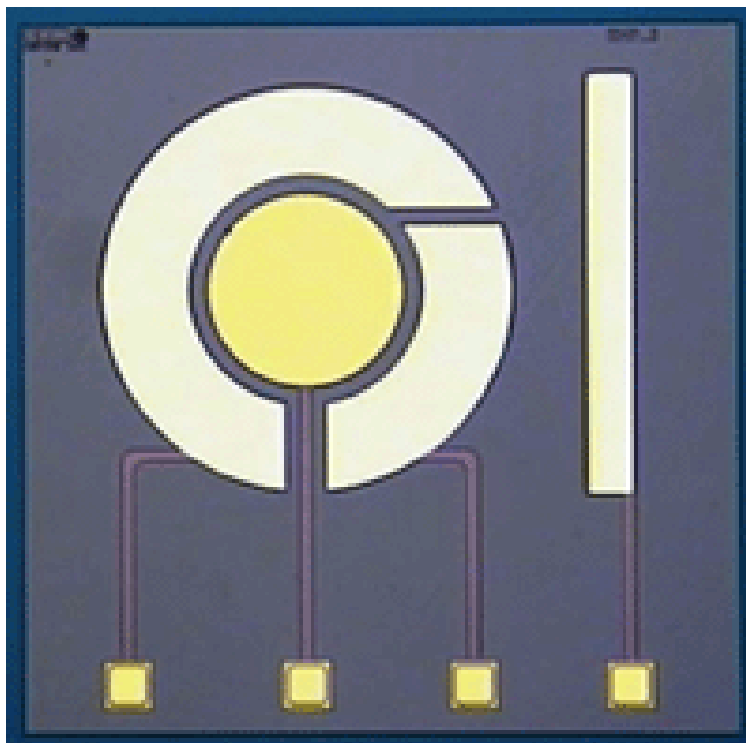


03/2006

Sensor electroquímico de cloro para aguas potables



La lejía, con su contenido en cloro, es necesario para desinfectar el agua que bebemos, pero en altas dosis podría intoxicarnos. Por ello es importante que las herramientas que detectan la cantidad de cloro en el agua sean fiables. Investigadores del Centro Nacional de Microelectrónica han creado un chip que permite verificar con exactitud y de manera continua la cantidad de cloro en el agua.

El Cloro como desinfectante

El cloro es el agente desinfectante de uso más extendido. En agua se utiliza el hipoclorito (ClO^- , lejía), para evitar el crecimiento bacteriano y garantizar así la potabilidad. Sin embargo, debido a su alta toxicidad, el cloro debe emplearse a muy bajas concentraciones y su control es crítico para evitar intoxicaciones. Actualmente en España el nivel máximo permitido de cloro libre en aguas potables es de 1 mgL^{-1} (19.4 mmol L^{-1}). Por lo tanto, son necesarias herramientas fiables que permitan su seguimiento continuo.

Detección de Cloro en aguas potables

El método de referencia que se utiliza actualmente para detectar y cuantificar cloro en agua es óptico. Consiste en medir el cambio de color que tiene lugar, de incoloro a rosado, al añadir un reactivo (N,N-dietil-p-fenilendiamina o DPD) a una muestra con cloro. Este método resulta muy sensible y preciso, pero tiene sus desventajas. Primero, no permite medir de forma continua. Segundo, genera residuos y tercero supone una serie de costes de mantenimiento, desde los reactivos necesarios hasta el tiempo necesario para reponer estos reactivos o la reparación de averías en algún componente del analizador.

Detección Electroquímica

En contraposición a lo anterior, también pueden utilizarse métodos electroquímicos para medir el nivel de cloro en agua. La electroquímica estudia, principalmente, reacciones de oxidación y reducción sobre la superficie de un electrodo, que normalmente es una pieza de metal. La electroquímica presenta ventajas como: no necesitar reactivos adicionales, permitir trabajar en continuo y ser poco contaminante. El cloro, que es un fuerte agente oxidante, se reduce en la superficie del sensor cediendo dos electrones de acuerdo a la siguiente reacción:



$E_o = 1.49 \text{ V vs. NHE}$

Así, fijando el potencial eléctrico del sensor adecuadamente, se puede medir una corriente directamente proporcional a la concentración de cloro presente en el medio. Hemos desarrollado un sensor (ver figura 1) capaz de detectar cloro a partir de 0.08 mgL^{-1} . Se han llevado a cabo pruebas en instalaciones industriales donde se ha podido seguir con éxito el nivel de cloro durante 24 horas al día a lo largo de más de un mes. Aplicando una novedosa función de potencial sobre un electrodo de oro se ha conseguido medir cloro de una forma más fiable y durante más tiempo que con un sensor convencional. Nuestros esfuerzos actuales se centran en el desarrollo de un sensor para medir el contenido de oxígeno disuelto en agua, que es otro importante parámetro de calidad del agua.



Figura 2: Respuesta del sensor obtenida a lo largo de siete días de operación continua.

F. Javier Del Campo

Universitat Autònoma de Barcelona

Franciscojavier.delcampo@cnm.es

Referencias

Artículo: F. Javier Del Campo, Olga Ordeig y Francesc Xavier Muñoz, "Improved free chlorine amperometric sensor chip for drinking water applications", ANALYTICA CHIMICA ACTA, 554 (1-2): 98-104 DEC 4 2005.

[View low-bandwidth version](#)