

Sistema de Sensores de Formaldehído para Ambientes Seguros en la Industria

Fernando Javier Cano¹, Miguel Ángel Alba-Hidalgo², Mónica Madroñero³, M^a del Mar Darder⁴, María Cruz Moreno-Bondí⁴, Guillermo Orellana⁴

¹ Quirónprevención, S.L.U., Santander ² Quirónprevención, S.L.U., Barcelona ³ Quirónprevención, S.L.U., Madrid

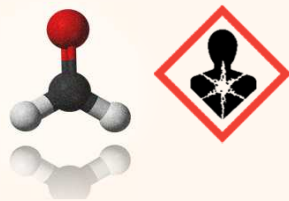
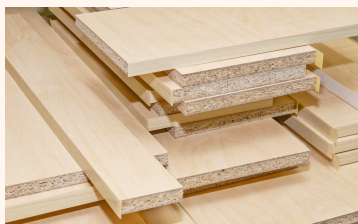
³ Grupo de Sensores Químicos Ópticos y Fotoquímica Aplicada, Facultad de Químicas, Universidad Complutense de Madrid

Introducción

La exposición a agentes cancerígenos es objeto de una especial atención en higiene industrial dada la gravedad de los efectos finales de estas sustancias. La clasificación del **formaldehído como agente cancerígeno de categoría 1B** ha supuesto que gran cantidad de empresas hayan tenido que adecuar los niveles de prevención y protección frente a dicho agente químico.

Se estima que más de **1 millón de trabajadores** de la UE están potencialmente expuestos a formaldehído en su lugar de trabajo. La exposición a formaldehído puede darse en gran cantidad de sectores económicos: industria química, industria maderera y del mueble, industria textil, transformación del plástico, sector sanitario y de investigación médica, etc.

En el marco de un proyecto de demostración cofinanciado por el Programa LIFE de la Comisión Europea se plantean **nuevas soluciones de control para la exposición laboral a formaldehído**, entre las que destaca un **novedoso sistema de medición**.

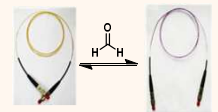
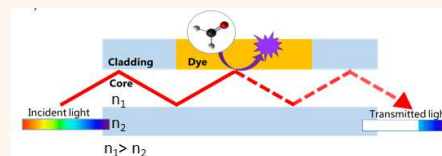


Materiales y Métodos

En colaboración con el grupo de Sensores Químicos Ópticos y Fotoquímica Aplicada de la Universidad Complutense de Madrid (GSOLFA), se ha desarrollado un **nuevo sistema de medición de formaldehído en continuo y en tiempo real basado en fibra óptica**.

La reacción (reversible) entre el formaldehído y la sustancia sensora produce un cambio de color en la misma que implica una modificación de la intensidad de la luz que circula por el interior de la fibra (onda evanescente). Dicha modificación se produce a determinadas longitudes de onda en el intervalo del espectro visible entre 400 y 700 nm.

La detección del cambio de color se realiza a partir de la lectura de transmisión de luz blanca a través de una fibra óptica de plástico recubierta con un polímero dopado con la sustancia indicadora; su intensidad se correlaciona, mediante el correspondiente calibrado, con la concentración de formaldehído de la muestra.



Resultados

El nuevo sistema de medición supone una **mejora integral de los sistemas actuales de detección y cuantificación de formaldehído**. Cabe destacar las siguientes prestaciones:

- Sensor óptico regenerable
- Mediciones continuas desatendidas
- Tiempo de integración de 15 minutos
- Histórico de concentraciones accesible *on line*
- Conectividad con sistemas de alarma y otros elementos de control (bloqueo puertas, activación sistemas de ventilación, etc.)

Se han desarrollado dos prototipos que, con algunas mejoras en cuanto a sensibilidad y tiempos de respuesta, permitirán compatibilizar su uso junto a otras estrategias de control.



Conclusiones

El proyecto incide decisivamente en la Directiva 2004/37/CE mediante la definición de estrategias de control de la exposición a formaldehído donde el nuevo sistema de medición de formaldehído juega un papel importante. Asimismo, se enmarca dentro del ámbito de aplicación de la Directiva 2010/75/UE sobre las emisiones industriales (prevención y control integrados de la contaminación).

Los avances en sistemas de detección y cuantificación de agentes químicos en el aire permiten acercarnos a la obtención de **niveles de concentración ambiental de forma continua y en tiempo real**. Estos datos, más allá que de la mera verificación de forma discreta o continua el respeto de un determinado valor límite de exposición profesional, pueden ser de gran relevancia para la identificación y monitorización, de forma continua, de zonas a priori "sin riesgo" (al no detectarse la sustancia).

Otros usos a considerar, serían los indicados a continuación:

- Asociación a **medidas de emergencia y control** (activación alarmas o de sistemas de extracción y/o de bloqueo de puertas).
- Potencial utilidad en la realización de **análisis de niveles emisión de determinados productos comerciales** que liberan formaldehído en el contexto de las posibles restricciones que puedan establecerse para estos artículos en el marco de Reglamento (CE) 1907/2006 (REACH).

Bibliografía

- Directiva 2004/37/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 29 de abril de 2004, relativa a la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes carcinógenos o mutágenos durante el trabajo (Sexta Directiva específica con arreglo al apartado 1 del artículo 16 de la Directiva 89/391/CEE del Consejo). DOUE núm. 158, de 30/4/2004.
- Reglamento (CE) nº 1272/2008 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de diciembre de 2008, sobre clasificación, etiquetado y envasado de sustancias y mezclas, y por el que se modifican y derogan las Directivas 67/548/CEE y 1999/45/CE y se modifica el Reglamento (CE) nº 1907/2006. DOUE núm. 353, de 31/12/2008.
- IARC Working Group on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans. *International Agency for Research on Cancer, 2004. Formaldehyde, in IARC Monographs on the evaluation of carcinogenic risks to humans*; v. 88. ISBN 92 832 1288 6.

Participantes:

quirónprevención

FINSA
soluciones en madera

Con la colaboración de: UCM