

27/11/2017

Una lengua electrónica para identificar explosivos difíciles de detectar



Los explosivos químicos se usan en las industrias mineras y en las construcciones civiles; también en ataques terroristas. Uno de los compuestos que más se usan para esta última finalidad es el triperóxido de triacetona, porque se puede fabricar domésticamente y es uno de los más difíciles de detectar con los métodos convencionales. Investigadores de la UAB han desarrollado una lengua electrónica con sensores que detecta compuestos explosivos nitro y peróxido de manera más rápida, precisa y económica. Esto facilita también su trazabilidad.

Este trabajo está enmarcado en la investigación que se realiza en los laboratorios del Grupo de Sensores y Biosensores de la Universidad Autónoma de Barcelona, concretamente en la línea de investigación en lenguas electrónicas. La idea de las lenguas electrónicas surge al intentar reproducir la manera de trabajar de los sentidos humanos, el gusto cuando se prueba un líquido, a similitud también del olfato en análisis para gases.

Para conseguir un sistema análogo a la combinación lengua - cerebro, que da lugar al sentido del gusto, se combina una matriz de sensores químicos (lengua) con herramientas informáticas de alta complejidad (cerebro). Este sistema permite el procesamiento de la información proveniente de los sensores químicos y la posterior extracción de la información relevante.

El trabajo comentado desarrolla una lengua electrónica voltamperométrica para la identificación de diferentes compuestos explosivos y/o cuantificar su presencia. Los explosivos habitualmente más utilizados, ya sea en mezclas comerciales o en explosivos improvisados (IEDs), son compuestos con grupos nitro o peroxy. La matriz multielectrodo empleada está formada por electrodos de grafito, oro y platino, que exhiben una marcada respuesta cruzada frente a los compuestos examinados; estos fueron la 1,3,5-trinitroperhidro-1,3,5-triazina (RDX), la octahidrato-1,3,5,7-tetranitrito-1,3,5,7-tetrazocina (HMX), el tetranitrito de pentaeritritol (PETN), el 2,4,6-trinitrotolueno (TNT), la N-metil-N, 2,4,6-tetranitroanilina (Tetril) y el triperóxido de triacetona (TATP).

La identificación se logra por medio del análisis de componentes principales, que permite la visualización de patrones en la información analizada, y redes neuronales artificiales, para la identificación concreta del tipo de compuesto explosivos. El modelo resultante de la combinación de estos tratamientos es capaz de clasificar las muestras utilizadas con un acierto del 100%.

La cuantificación de mezclas ternarias de TNT, TATP y Tetril (a nivel de traza) se logró mediante un modelo numérico basado en redes neuronales artificiales. La lengua electrónica desarrollada cuantificó la concentración de cada compuesto con un error total del 10,8% para un conjunto independiente de muestras y una correlación mejor del 0,929 (concentraciones esperadas vs. concentraciones predichas).

Andreu González

Andreu.Gonzalez@uab.cat

Manel del Valle

Manel.delValle@uab.cat

Departamento de Química

Universidad Autónoma de Barcelona

Referencias

Andreu González-Calabuig, Xavier Cetó, Manel del Valle. **Lengua electrónica para la detección de compuestos explosivos nitro i peroxy**. Talanta (2016), 153, 340–346

[View low-bandwidth version](#)