# RILEVAMENTO RAPIDO SUL CAMPO DI AGENTI DI GUERRA CHIMICA, SIMULANTI, SOTTOPRODOTTI E PRECURSORI MEDIANTE MICROESTRAZIONE IN FASE SOLIDA E GC-TMS PORTATILE

Christopher R. Bowerbank, Tiffany C. Wirth, Edgar D. Lee, and Douglas W. Later

Torion Technologies Inc.

La preparazione rapida del campione utilizzando la siringa per microestrazione in fase solida (SPME) CUSTODION™ è stata applicata ad agenti di guerra chimica (CWA), simulanti CWA, sottoprodotti e precursori. I campioni sono stati analizzati in modo rapido e affidabile con un tempo di ciclo da campione a campione inferiore a 3 minuti utilizzando lo spettrometro di massa toroidale a trappola ionica con gascromatografo capillare portatile GUARDION™-7 (GC-TMS). Il rilevamento rapido e accurato di agenti di guerra chimica (CWA), precursori CWA e sottoprodotti CWA è fondamentale per la protezione umana nei settori della guerra e della sicurezza. La gascromatografia-spettrometria di massa (GC-MS) è una tecnica selettiva e sensibile utilizzata abitualmente in laboratorio. Ora, la GC-MS può essere applicata per il rilevamento quasi in tempo reale di CWA su un ampio intervallo di concentrazione in situazioni che richiedono un'analisi mobile utilizzando uno strumento portatile GUARDION™-7 GC-TMS sul campo. La preparazione rapida del campione per aria, spazio di testa, liquidi e campioni solidi disciolti viene eseguita mediante microestrazione in fase solida (SPME). In questa applicazione, sono state campionate e identificate basse concentrazioni di CWA e concentrazioni da basse a ordinate (100%) di precursori, simulanti e sottoprodotti di CWA in meno di 3 minuti.

## Condizioni sperimentali

Sei CWA tra cui VX, HD, $HN_3$, GA, GB e GD sono stati preparati a 100 µg/ml in alcol isopropilico. Per l'estrazione è stata utilizzata una siringa CUSTODION SPME con una fibra di polidimetilsilossano/divinilbenzene (PDMS/DVB) da 65 µm immergendo la fibra direttamente nel campione per 5 s. I simulanti, i sottoprodotti e i precursori CWA tra cui diisopropilmetilfosfonato (DIMP), metil salicilato (MES), tributilfosfato (TBP), alcol pinacolilico (PA), dietilmalonato (DEM) e dimetilmetilfosfonato (DMMP) sono stati campionati in sessioni analitiche separate a concentrazioni che vanno da tracce a puro (100%) per 5 s. Dopo ogni preparazione del campione, la siringa SPME è stata inserita nella porta di iniezione GUARDION-7 GC-TMS dove gli analiti target sono stati desorbiti in un iniettore a bassa massa termica (275°C) accoppiato con una colonna GC capillare rivestita di metallo (MXT-5 , 5 m × 0,1 mm, 0,4 µm df ). Dopo 10 s iniziali di mantenimento a 50 C, la temperatura del GC è stata aumentata a 2°C/sa 280 C. Il GC capillare è accoppiato a un rivelatore TMS con un intervallo di massa di 45–500 m/z. Una libreria di composti definita dall'utente ha identificato gli analiti target utilizzando un algoritmo di deconvoluzione integrato.

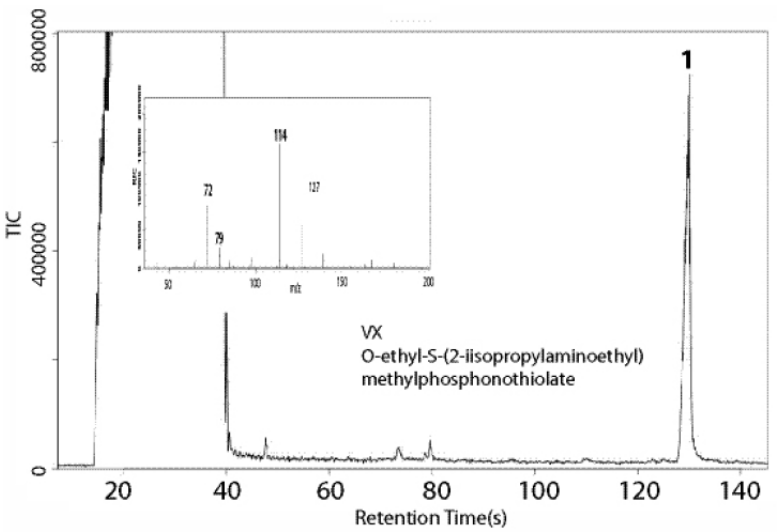


Figura 1: cromatogramma e spettri di VX.

## Risultati

La Figura 1 mostra il cromatogramma GC-TMS e lo spettro di massa per VX preparato in alcol isopropilico dopo la preparazione al di sotto del livello di sicurezza regolamentato. VX è stato identificato positivamente dal GUARDION-7 in 130 s.

## Conclusioni

Le siringhe CUSTODION™ SPME e GUARDION™-7 GC–TMS sono particolarmente adatte per lo screening sul campo o in laboratorio di CWA e altri composti organici per supportare un rapido processo decisionale. La capacità di analizzare un'ampia varietà di tipi di campioni a concentrazioni da tracce a puro consente alle siringhe CUSTODION SPME e GUARDION-7 GC–TMS di fornire risultati di analisi sul campo quasi in tempo reale. Il breve tempo di ciclo tra le iniezioni consente all'utente di analizzare rapidamente i campioni in loco con elevata sensibilità e specificità.

## Ringraziamenti

CUSTODION™ e GUARDION™ sono marchi registrati di Torion Technologies Inc. Le siringhe CUSTODION SPME sono prodotte e vendute su licenza di (1) Brigham Young University con domanda di brevetto USA 11/379.716 e (2) SUPELCO con brevetto USA 5.691.206 e/o eventuali divisioni, continuazioni o revisioni degli stessi.

QUANTANALITICA
Via Guido Rossa 14
23875 Osnago (LC) - Italy
Tel. +39 039 9280061
Fax. +39 039 9289636
info@quantanalitica.com
www.quantanalica.com