

Analizy chromatograficzne w laboratorium kryminalistycznym – płyny łatwopalne, materiały wybuchowe, miotacze gazu

Rafał Borusiewicz

Instytut Ekspertyz Sądowych im. Prof. dra Jana Sehna w Krakowie

Przedmiotem analiz chromatograficznych, prowadzonych w laboratoriach kryminalistycznych dla potrzeb organów ścigania i wymiaru sprawiedliwości są, między innymi, badania prowadzone celem wykrycia śladów płynów łatwopalnych, materiałów wybuchowych i środków drażniących, pochodzących z tzw. „ręcznych miotaczy gazu”.

Analizie na obecność śladów płynów łatwopalnych poddaje się próbki zabezpieczone z ogniska pożaru, tj. miejsca w którym pożar się rozpoczął, w przypadku kiedy istnieje podejrzenie, że był on wynikiem podpalenia. Składnikami płynów łatwopalnych są lotne związki organiczne, w związku z czym próbki przygotowuje się do analizy z zastosowaniem metod opierających się na adsorpcji tych związków z fazy nadpowierzchniowej. Wyosobnione w ten sposób związki, po uprzedniej desorpcji, są analizowane metodą chromatografii gazowej ze spektrometrią mas. Etapem stanowiącym największe wyzwanie jest interpretacja wyników, tj. stwierdzenie, czy wykryte związki są pozostałością płynu łatwopalnego, czy też pochodzą z materiałów stanowiących matrycę próbki, bądź są produktem ich pirolizy.

Pojęcie „materiały wybuchowe” obejmuje szereg substancji o różnych właściwościach. Mogą to być zarówno pojedyncze związki chemiczne (np. trotyl, pentryt, heksogen), jak i mieszaniny, w tym mieszaniny związków nieorganicznych, składających się z utleniacza i paliwa (np. chloran potasu + sproszkowane aluminium). Istotną cechą większości organicznych związków wybuchowych jest ich termolabilność, w związku z czym najbardziej uniwersalną metodą ich analizy jest wysokosprawna chromatografia cieczowa z detektorem typu DAD. Metody chromatograficzne, których użycie wiąże się z działaniem wysokiej temperatury, tj. chromatografia gazowa ze spektrometrią mas, czy wysokosprawna chromatografia cieczowa ze spektrometrią mas, pełnią funkcję uzupełniającą.

Urządzenia nazywane zwyczajowo „ręcznymi miotaczami gazu” czy „gazami pieprzowymi” to pojemniki ciśnieniowe z dyszą, zawierające roztwór środków drażniących. Większość z miotaczy dostępnych na rynku to urządzenia typu OC, w których środkiem aktywnym są naturalne kapsaicynoidy, pochodzące z ekstraktu z papryki. Część dostępnych miotaczy bazuje na syntetycznym kapsaicynoidzie PAVA. Na rynku obecne są także miotacze typu CS, w których środkiem aktywnym jest 2-chlorobenzylidenomalononitryl. Metodą stosowaną najczęściej w analizie na obecność śladów środków drażniących jest chromatografia gazowa ze spektrometrią mas. Główne ograniczenia analizy wynikają z małej lotności kapsaicynoidów i konieczności zastosowania ekstrakcji rozpuszczalnikowej na etapie przygotowania próbek, oraz rozkładu środka CS w obecności wilgoci, obecnej często w materiale dowodowym, np. odzieży pokrzywdzonego.