

空氣監測中氣相層析質譜儀離子源感度下降原因探討

Causing to the Drop of Ion Source Sensitivity in GC-MS in Atmosphere Monitoring

呂翰卿 (H.C. Lyu)¹、王介亨 (C.H. Wang)²、王家麟 (J.L. Wang)^{1*}

¹ 國立中央大學化學研究所 *cwang@cc.ncu.edu.tw

² 國立中央大學環境研究中心

摘要

本研究旨在發展空氣中有害 VOC 自動監測方法，藉由熱脫附儀串接氣相層析質譜儀 (TD-GC-MS) 來監測空氣中揮發性有機化合物。然而質譜儀中關鍵的離子源其感度卻會隨著施打樣品的筆數逐筆下降，本實驗室設立了對於離子源感度之查核機制。其一，內標準品積分面積下降至原來之百分之二十以下；其二，每日查核中 15% 物種未通過進樣標準品濃度值之 70% 至 130% 之域值，此機制下約 10 到 15 天就需要清洗離子源以確保數據正確性。

本研究探討離子源感度衰退原因，在連續監測過程中，每日共 24 筆進樣，包含 1 筆每日標準品查核、1 筆空白查核、22 筆周界空氣。每筆進樣皆會加入四種內標準品—Bromochloromethane, 1,4-Difluorobenzene, Chlorobenzene-d5, p-Bromofluorobenzene。本實驗改變進樣條件並觀察逐筆各內標準品之積分面積，若將 22 筆空氣進樣皆改為空白進樣，經 15 天逾 350 筆測試後，內標準品感度分別為 117%、82%、116%、93%。期間標準品查核物種通過率 100%，代表了儀器此期間仍具有良好的定性定量功能。

則將載氣經過加濕系統後，再進行 70 筆進樣測試，內標準品感度分別剩下 67.6%、62.9%、54.5%、45.4%。感度的下降顯現出水氣對於離子源感度的影響。為了減少水氣對離子源的感度消耗，比較 DB-1 管柱與 TG-1MS 管柱，其差異在於後者更能對抗水氣的沖刷。經過 280 筆加濕樣品測試後，前者內標準品感度剩下 14.3%、6.4%、6.6%、7.2%，查核通過率為 69%；後者內標感度剩下 77.7%、44.2%、43.3%、47.0%，查核通過率為 94%。本研究驗證水氣對質譜感度之影響，並將結果應用於連續監測，成功延緩離子源感度衰退之趨勢，有效延長監測效率。

關鍵字：質譜、離子源、氣相層析、環境監測

Keywords : Mass spectrometry, Ion source, Gas chromatography, Environment monitoring