

水中持久性有機污染物-紫外線吸收劑 328(UV 328)分析技術開發 Development of determination technology for persistent organic pollutants-UV 328 in water

吳欣慧*、劉婉儀、林淑滿、許國恩、阮春騰
財團法人中興工程顧問社 hhwu@sinotech.org.tw

摘要

苯並三唑紫外線穩定劑(Benzotriazole ultraviolet stabilizers, BUVSs)是用於保護產品免受紫外線輻射損壞的化學品，其中紫外線吸收劑 328(UV 328)可防止物體表面在紫外光或陽光下變色或裂解，常添加於油漆、塗料和各種塑膠，包括食品包裝的非食品接觸層、汽車車輛的液晶面板和儀表以及車輛內部和外部部件的樹脂等。UV 328 在生產、使用過程及相關產品進行處置或處理時可能會釋放到環境中空氣、水(溪流、河流、海水、海洋塑膠碎片、廢水、雨水)、土壤、沉積物、生物群和人類(脂肪組織、母乳)，UV 328 屬持久性有機污染物，會造成生物體的累積，產生健康危害與環境水體污染問題，已於 2023 年斯德哥爾摩公約被列為禁止使用之物質。

國內外目前尚無 UV 328 公告檢測方法，本研究參考文獻研究使用之前處理與檢測分析技術進行優化，並驗證方法應用於一般水質檢測之適用性。UV 328 檢測利用固相萃取管匣(SPE)進行水樣之萃取、淨化與濃縮，續利用液相層析質譜儀(LC-MS/MS)檢測分析。本研究以試劑水配製 1 µg/L UV 328 之查核樣品進行方法確效，分別以親水親脂平衡型 HLB 與 C18 兩種不同固相萃取管匣進行萃取，探討不同 pH(<4、7、10)之查核樣品平均回收率(%)及相對標準偏差 RSD (%)，再進一步以精密度及穩定性較理想之固相萃取管匣及 pH 執行方法偵測極限，接續進行污水處理廠放流水樣品分析，探討實際樣品應用之可行性。

結果顯示，兩種萃取管匣 pH <4 之查核樣品結果均能符合國環院公告水中新興污染物檢測方法(NIEA W545)品質規範(65~135%)，其中 HLB 萃取管匣相較於 C18 萃取管匣具較佳平均回收率(109.9%)及 RSD(3.6%)，C18 管匣之平均回收率及 RSD 分別為 82.8% 和 1.4%。HLB 萃取管匣於 pH 7 與 pH 10 之平均回收率分別為介於 57% 與 68%，RSD(%) 分別為 14.4% 與 5.8%；另 C18 萃取管匣於 pH 7 與 pH 10 之平均回收率分別為 29.6% 與 72.5%，RSD(%) 分別為 8.2% 與 5.9%。本研究續以 HLB 萃取管匣及 pH <4 之條件建立方法偵測極限(MDL)為 0.0052 µg/L，2 處污水處理廠(W1 與 W2)原水與放流水 UV 328 檢測結果分別為 W1 均低於方法偵測極限，另 W2 原水為 0.033µg/L 與放流水為低於方法偵測極限。

關鍵字：紫外線吸收劑 328、固相萃取管匣(SPE)、pH
Keyword：UV 328、Solid Phase Extraction (SPE)、pH