

開發磁性金屬有機骨架材料結合磁性分散式微固相萃取法檢測環境水樣中的二苯甲酮殘留的研究

李尚蓉¹、丁望賢^{1*}

¹ 國立中央大學化學所 wanghsiending@gmail.com

本研究開發了一種簡單、高效、環保的分析方法，此方法不需要耗時的離心機械力輔助，用於萃取水環境中五種常見的防曬乳成分二苯甲酮類 (BPs) 殘留。透過簡單的靜置組裝合成磁性金屬有機骨架($\text{Fe}_3\text{O}_4@ZIF-8$)，並將其用於磁性固相萃取(MSPE)技術的新興吸附劑。與傳統的分散微固相萃取相比，磁性吸附劑通過施加外部磁場即可快速將磁性吸附劑與水樣及脫附溶液分別分離，無需使用耗時與耗能源的離心機離心分離，再結合超高效液相層析儀串聯電灑游離法(+四極桿飛行時間式質譜儀(UHPLC-ESI(+)-QTOF-MS)，檢測水樣中五種目標 BPs 的殘留。

應用實驗設計法來評估多個實驗因子之間的交互作用，此實驗設計的應用可減少實驗次數，從而減少了實驗時間和成本，即可獲得最佳實驗條件。本研究首先採用 Multilevel Categorical Design (MLCD) 對非數值因子進行探討，然後採用 Box-Behnken Design (BBD) 對數值因子進行優化。優化後，本方法的檢測極限 (LOD) 和定量極限 (LOQ) 分別為 0.05 – 0.3 ng/mL 和 0.2 – 2 ng/mL 之間。使用日內和日間探討再現性，本研究的相對標準差(RSD)均低於 8%，顯示本方法具有良好的重複性。初步分析結果顯示，河水中有微量 2-羥基-4-甲氧基二苯甲酮 (BP-3) 殘留，BP-3 是我們水環境中最常見的 BPs。



圖 1、樣品分析步驟

關鍵字：超高效液相層析儀串聯四極桿飛行時間式質譜儀(UHPLC-QTOF-MS)、二苯甲酮類化合物(Benzophenones (BPs))、金屬有機骨架(metal-organic frameworks (MOFs))、磁性固相萃取(magnetic solid phase extraction(MSPE))