

以 185nm UV/O₂ 光氧化程序處理含酚類污染物水溶液反應行為研究

Study on Photodecomposition of phenolic compounds in an Aqueous UVC/O₂ Process

林志鴻^{1*}，申永順²

¹ 國家環境研究院氣候變遷研究中心 chihhung.lin@moenv.gov.tw

² 馬偕醫院高齡福祉科技研究所

摘要

本研究之目的在於以 185nm 波長之紫外線，在不同曝氣種類(氧、氮)等氧化背景之操作情形下，探討不同水溶液 pH 值條件對含酚類污染物(酚、4-氯酚及 4-硝基酚)處理效果之影響，並嘗試提出可能提出的光化學反應行為。

實驗發現，酚及 4-硝基酚在 UV/O₂ 系統中之分解速率較 UV/N₂ 系統中促進的程度(分別平均約為 2 倍及 1.6 倍)，較 4-氯酚(約 1.2 倍)更為明顯，此可能係因 4-氯酚分子中的 C-Cl 較易被紫外線光解，故在 UV/O₂ 系統中受 OH· 進行間接氧化的促進效果較不明顯之故。

在 UV/O₂ 及 UV/N₂ 系統中各酚類化合物去除速率隨 pH 值變化的情形方面，除 4-硝基酚隨 pH 值升高而加快外，酚及 4-氯酚隨 pH 值變化的趨勢並不明顯。由於酚、4-硝基酚和 4-氯酚均為解離性分子，其 pKa 分別為 10、7.15 和 9.45，由實驗可知離子態之 4-硝基酚較分子態容易被分解，而離子態與分子態的酚及 4-氯酚，在 UV/O₂ 和 UV/N₂ 系統中受 UV 直接光解及 OH· 間接氧化的去除趨勢則差異不大。

由本研究結果得知，以 UV/O₂ 光解程序可以有效處理各酚類化合物水溶液，各反應驅動力對於污染物分解的貢獻率亦可由本研究所提出之簡化模式計算之。此外，研究也發現有機物的光化學特性可能會影響光氧化進行機制的比例。

關鍵字：超短波紫外光/O₂、酚、4-氯酚、4-硝基酚、高級氧化程序

Keywords: 185nm UV/O₂、phenol、*p*-chlorophenol、*p*-nitrophenol、advanced oxidation processes