

# 默克純水報 H<sub>2</sub>O 教室



親愛的純水用戶：

您好。

純水 (pure water) 及超純水 (ultrapure water) 被廣泛地使用在實驗上，例如：清洗器皿，配製緩衝液或標準液，稀釋樣品，細胞培養及實驗的空白對照 (Blank test) 等。Merck Millipore 累積多年來在純水系統製造及應用上的經驗，將定期推出「默克純水報 – H<sub>2</sub>O 教室」，分享純水及超純水在不同實驗上使用時，水質對於實驗結果的影響。

首期要推出的內容是「純水品質對於化學分析結果的影響」。

感謝您的閱讀，希望這份刊物對您有幫助。



默克密理博事業體  
純水技術處 敬上

## 第一期

### 「純水水質對於化學分析結果的影響」<sup>1</sup> (上)

2012. 5. 25

在實驗中所使用的水，對於其中可容許的溶解物質濃度是有一定限制的。這是因為實驗結果的準確性及再現性對於研究人員來說是非常重要的。不過，實驗結果的準確性及再現性，除了受到實驗技術的影響之外，所使用的化學試劑純度與分析儀器的精密度也扮演著重要的角色。除此而外，實驗中用來配製化學溶液的水及空白對照組 (Blank test) 中所使用的水的純度也非常重要。如果水中的污染物對於實驗結果會造成干擾影響，就必須除去該污染物，而且，為了使得實驗結果具有良好的準確度及再現性，也必須使用水質穩定的純水或超純水做為實驗用水。

#### 有機物分析 (HPLC、LC/MS) 對水質的要求

2

HPLC 經常用於各種有機物質的分析，與質譜儀組合為 LC/MS，可進行極微量的分析。超純水中的有機物濃度 (TOC數值) 會直接對背景值產生影響 (圖1)。在TOC值是 2 ppb 時，背景中只有極少的吸收峯。不過當 TOC 值由 5 ppb 升高至 20 ppb 時，吸收峯的面積明顯的隨之增高。

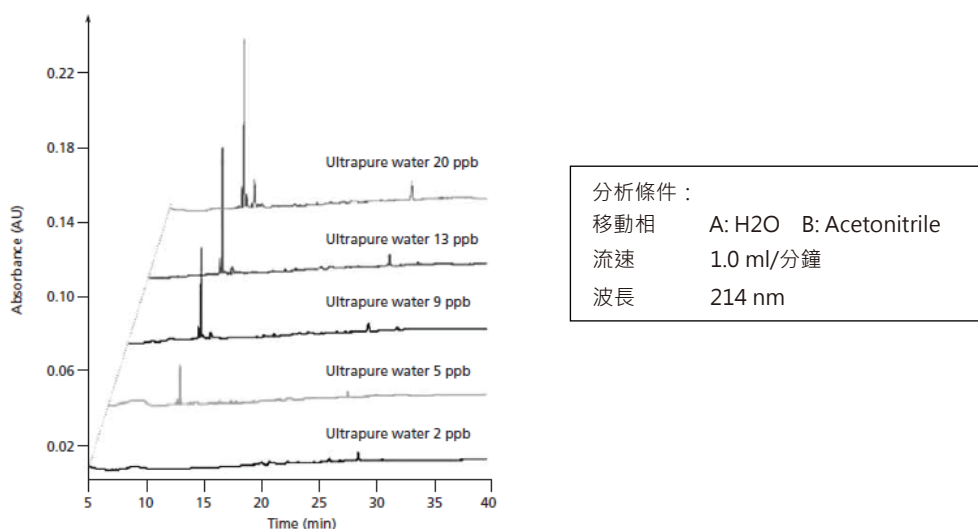


圖1 超純水中有機物濃度對背景值的影響

#### 1) 應用於HPLC、LC/MS的超純水製備

超純水使用於移動相 (mobile phase) 的製備、標準液配製以及作為空白對照實驗 (Blank test)。超純水中的有機物會造成背景值增大 (圖1) 與訊噪比 (S/N ratio) 的降低，而使得分析結果受到干擾。以 HPLC (用UV檢測) 針對不同超純水的有機物含量進行檢測時，結果顯示，有機物的含量與背景吸收值具有正相關的關係。

在使用未經紫外線照射的超純水時，背景吸收和目標吸收峯容易產生重疊，不能正確的進行分析 (圖2)。此時，可使用雙波長紫外燈 (波長185 nm及254 nm) 照射來降低超純水中有機物質的含量，被氧化分解的有機物則以離子的形態存在於水中，可在後續的純化程序中使用離子交換樹脂來加以去除。因此，在純化過程中可以利用雙波長紫外線來大幅降低有機物 (TOC) 的濃度。

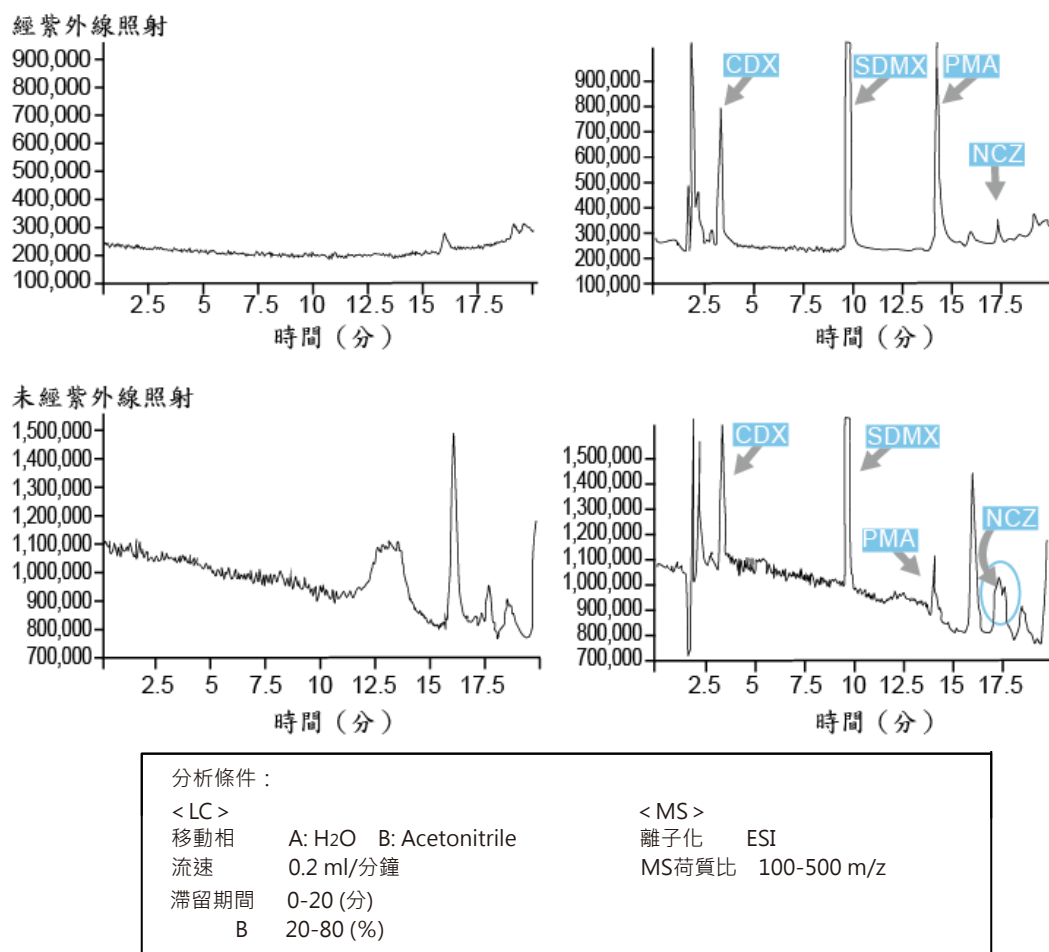


圖 2 裝有紫外燈的超純水裝置產水對 LC/MS 分析的影響

LC/MS 是以液相層析法來分離待測樣品，之後再以離子分析來判定其物質質量的一種高靈敏度系統。因此，對於所使用的純水中的有機物含量要求非常嚴格。使用雙波長紫外燈的超純水系統，所純化的超純水是否適用於 LC 與 LC/MS，我們在此加以分析：

經雙波長紫外線照射的超純水進行含有 4 種合成殺菌劑 (CDX, SDMX, PMA, NCZ) 的圖譜比對分析，結果顯示，使用經紫外線照射的超純水所製備的標準液，可獲得穩定且較低的背景值與對稱又不重疊的波峰。而使用未經紫外線照射處理的超純水，其分析結果則呈現背景值過高，造成與目標成份之吸收峯重疊，以致無法正確分析的結果 (圖2)。

上述結果證明了，使用具雙波長紫外燈的超純水系統所純化的超純水，適用於 LC/MS 的微量有機物分析。

## 2) 使用市售瓶裝HPLC用水的注意事項

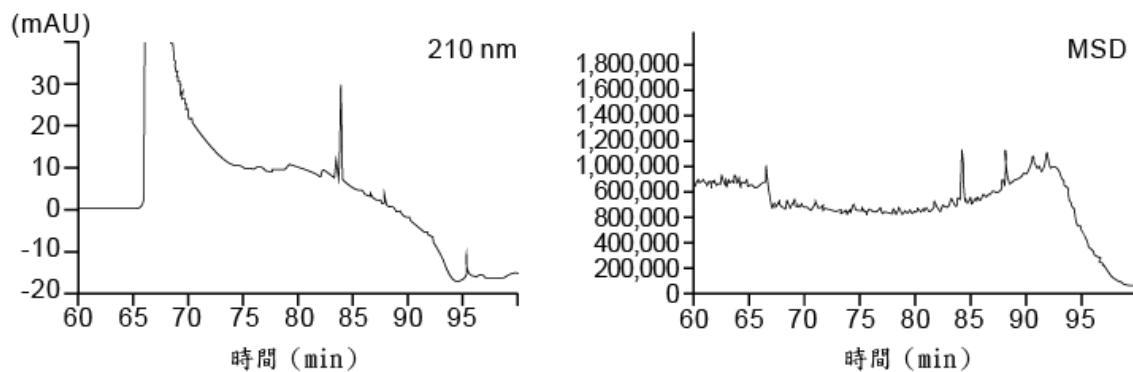
市售瓶裝HPLC用試劑級純水並不完全適用於LC/MS分析。HPLC瓶裝水應是去除了紫外線吸收範圍 (200nm-400nm) 內污染物的超純水，但無論使用UV檢測器、可見光檢測器或折射率檢測器 (RI Detector)，對HPLC瓶裝水的檢測結果均屬一般，若檢測其總有機物含量 (TOC)，仍能檢測出相當多具有紫外線吸收波長的有機污染物 (表 1)。

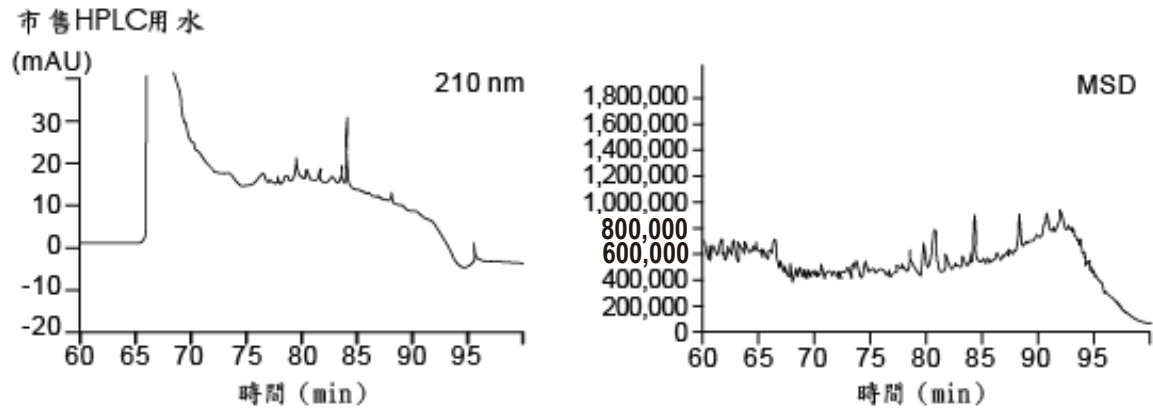
Water	TOC (ppb)
HPLC-grade water A	100
HPLC-grade water B	87.0
HPLC-grade water C	777
HPLC-grade water D	16.5
HPLC-grade water E	32.4
HPLC-grade water F	25.5
Milli-Q Advantage	3.0

表 1 市售瓶裝 HPLC 用水與 Milli-Q 超純水 (經紫外線照射處理) 所含 TOC 比較

在此，分別使用超純水 (經紫外線燈照射處理) 與市售 HPLC 用試劑級瓶裝水進行LC/MS分析。結果顯示，HPLC用水的背景 (noise) 值相當明顯 (圖 3)。因此，若使用市售的HPLC用水，必須事先進行空白檢測以確認水質是否會干擾分析結果。

經紫外線照射之超純水





分析條件：		< MS >	
< LC >		離子化	ESI
移動相	A: H <sub>2</sub> O B: Acetonitrile	MS 荷質比	50-1000 m/z
流速	0.2 ml/分鐘		
滯留期間	0-60-90-100 (分)		
	B 0-0-100-100 (%)		

圖 3 超純水系統產水與市售 HPLC水對 LC/MS的分析影響

若使用經紫外燈照射的超純水系統仍然無法去除干擾，請確認所使用試劑的純度。此外，配製後的試劑經長時間保存後，是否因蒸發而造成成份改變，或者水溶液中產生微生物的污染，這些都應該加以注意。所以試劑溶液最好在使用前才配製。另外，超純水的使用方式也會對檢測造成影響。因此，從取水的方法到試劑的正確調配等，都必需要有一定的瞭解及掌握。

— 待續 —

1 資料來源: 超純水及其實驗室應用，Merck Millipore，P. 46-49

2 資料來源: LC GC, January 2005, "The Misunderstood Laboratory Solvent: Reagent Water for HPLC"



默克密理博事業體  
純水技術處

[www.merck-millipore.com](http://www.merck-millipore.com)

Merck Millipore is a division of MERCK