

# 默克純水報 H<sub>2</sub>O 教室



親愛的純水用戶：

您好。

上一期我們討論**滅菌設備**的水源品質需求及水中污染物質可能的影響，相信您已對於此普遍的實驗室設備之用水要求，有不少的了解。

本期的純水報，內容將針對目前相當注重的研究領域：**內分泌干擾素 (endocrine disrupting compounds, EDC)** 分析實驗的用水進行探討。如何獲得不含此污染物的實驗分析用水，將在此篇文章探討。

再次感謝您的閱讀，也希望此篇文章對您的實驗或研究有很大的幫助！

默克密理博事業體  
純水技術處 敬上



## 第十期

### 「內分泌干擾素 (endocrine disrupter) 分析實驗的用水需求」<sup>1</sup>

2012. 10. 8

#### 內分泌干擾素 (endocrine disrupter) 概說

內分泌干擾素 (Endocrine Disrupters或Endocrine Disrupting Compounds, EDC) 是一種會干擾人類及動物內分泌系統正常運作的化學物質。根據美國環保署 (USEPA) 的定義來看，內分泌干擾素被視為“會干擾生物體內激素的合成、分泌、運送、結合、作用等現象，而這些激素對體內平衡 (細胞正常代謝)、細胞再生、生長及生物行為具有重要的功能”。內分泌干擾素常常仿效激素的化學結構而與細胞反應，進而阻斷激素在生物體內的生理功能。許多化學物質都被懷疑具有內分泌干擾素的活性，例如合成的激素、藥物、殺蟲劑、常被使用在塑膠工業 (如塑化劑) 及消費性商品的多種化合物等。舉例來說，DDT (dichloro-diphenyl-trichloroethane)、多氯聯苯 (polychlorinated biphenyls, PCBs)、雙酚 A (Bisphenol A)、鄰苯二甲酸酯 (phthalates) 及戴奧辛的衍生物等，皆為具有內分泌干擾素功能之可能例子。而這些化合物可能存在於玩具、清潔劑、阻燃劑等等日常生活用品當中。

研究顯示，內分泌干擾素可能造成動物體有害的生物反應，而這樣的研究結果令研究者也擔憂是否接觸內分泌干擾素亦會造成人體的類似影響。內分泌干擾素可能造成生殖系統的問題 (如降低生育率、異常生殖器官的發展、不正常男女性別比例)、過早青春期、行為異常、免疫系統功能破壞、癌症等。懷孕期間若接觸內分泌干擾素，很可能嚴重影響胚胎的發展。

#### 分析與偵測方法

- 氣相層析質譜儀 (GC-MS, Gas Chromatography-Mass Spectrometry) 或液相層析質譜儀 (LC-MS, Liquid Chromatography-Mass Spectrometry) 是常被使用來測得內分泌干擾素含量的儀器。
- 就實驗方式來說，最常使用的方法是利用不同生物體當做生物偵測器 (biodefectors)：然而生物激素及內分泌干擾素有效劑量很低，以至於要偵測它們的含量挑戰性很高。有些生物偵測系統可測得類固醇的含量，其濃度甚至為測試蛋白同化製劑技術 (anabolic agents) (通常可測得的濃度範圍是 ng/mL) 的十到一千分之一。另外，低劑量所偵測得的物質通常是一個混合物，而生物偵測器會將所有的物質含量皆顯示出來。
- 另一個試管內的實驗方法 (in vitro) 是利用一株特殊可表現人類雌性激素受體基因的酵母菌，此法稱為 YES (yeast estrogen screen)。酵母菌會引發數種酵素反應生成 β-半乳糖苷酶 (β-galactosidase)，使待測混合試劑從黃色變成粉紅色，並會吸收紫外光於 540 nm 波長的光譜。

#### 水對於內分泌干擾素分析實驗結果的影響

所有用來偵測一分子是否為內分泌干擾素並測量有效劑量的方法，均需要利用不含內分泌干擾

素的超純水。根據不同的實驗不同需求，水會被使用在各個步驟，如配製緩衝液、細胞培養基的標準品等等。我們在此將針對氣相層析儀 (GC) 及液相層析質譜儀 (LC-MS) 的應用來做探討。

## 影響水質的參數

所選擇的超純水應符合 LC/MS/MS 或 GC/MS 對水質的要求 (請參考之前的相關文章)。

然而，除了常見的會污染 HPLC、GC 分析的污染物 (如有機物質、離子、顆粒、細菌等) 外，內分泌干擾素也必須由製備樣品、對照組、緩衝液的水中去除。如果沒有去除，可能會使實驗有假陽性的結果產生 (假陽性結果可能來自水中不該存在的內分泌干擾素污染物)。

因此，Merck Millipore 特別設計 EDS-Pak (endocrine disrupter polisher) 終端過濾器，專門用來去除水中的內分泌干擾素。當將此終端過濾器安裝於超純水系統的取水端，即可有效地去除水中的內分泌干擾素。

## 實驗數據

表 1 為針對 EDS-Pak 終端過濾器做挑戰性測試的數據。結果顯示，EDS-Pak 可有效去除至少四種最常見的內分泌干擾素化合物 (從 ppb 至 ppt 的含量範圍)。此實驗步驟是透過將 300 公升的水樣品通過 EDS-Pak 終端過濾器，進而得到一系列的結果。

EDS tested	Feed (ppb)	Product (ppt)	Volume (l)	Flow (l/min)
Bisphenol A	Up to 4	< DL (5 ppt)	300	0.5 — 2.0
Diethyl phtalate	Up to 1.5	< DL (200 ppt)	300	0.5 — 2.0
Di-n-butyl phtalate	Up to 1.5	< DL (200 ppt)	300	0.5 — 2.0
Nonylphenol	Up to 3.3	< DL (100 ppt)	300	0.5 — 2.0

表一 挑戰性實驗的結果

## 選擇適當的純水做為內分泌干擾素分析實驗用水

默克密理博研發出許多滿足內分泌干擾素分析之研究者所需的純水製造機。例如：Milli-Q Advantage + EDS-Pak ; Milli-Q Reference + EDS-Pak ; Milli-Q Integral + EDS-Pak ; Direct-Q3 UV + EDS-Pak ; Synergy UV + EDS-Pak ; Simplicity UV + EDS-Pak 。

在選擇實驗室玻璃器皿或儀器清洗用水時，有許多因素需要考量：

- 實驗室的整體情況
- 純水系統的確效 (validation) 需求
- 實驗室純水系統的供水來源
- 實驗室日常所需純水/超純水用量
- 實驗室的空間配置

- 實驗室中其他需要使用純水的分析儀器或應用
- 實驗室的分析儀器或實驗應用的未來規劃

備註：

1. 資料來源: [http://www.millipore.com/lab\\_water](http://www.millipore.com/lab_water)



### EDS-Pak 技術資訊

化合物	進水(ppb)	產水 (ppt)	體積 (l)	流速 (l/min)
Bisphenol A 雙酚 A	Up to 4	<DL (5 ppt)	300	0.5 - 2.0
Diethyl phthalate (鄰苯二甲酸二乙酯)	Up to 1.5	<DL (200 ppt)	300	0.5 - 2.0
Di-n-butyl phthalate (鄰苯二甲酸二丁酯)	Up to 1.5	<DL (200 ppt)	300	0.5 - 2.0
Nonylphenol(壬基酚)	Up to 3.3	<DL (100 ppt)	300	0.5 - 2.0



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