

安捷倫 6430 高性能三段四極柱串聯式液相層析質譜系統

動態多重反應監測和快速極性切換功能與 UHPLC 聯用成為定量分析的理想平臺，同時還能與液相層析-晶片聯用以獲得最高的靈敏度



概要

6430 串聯四極柱質譜擁有出色的設計，是超高壓液相層析儀（UHPLC）的最佳質譜檢測器，同時它也能與安捷倫液相層析-晶片聯用以獲得最高的靈敏度。

- 高性能的 MassHunter 軟體
- 自動進行質譜參數優化的 MassHunter Optimizer 軟體
- 低至 1 ms 的離子駐留時間而無碰撞池“記憶效應”
- 動態多重反應監測最多可以同時檢測 4000 個 MRM
- 30 ms 快速極性切換用於高通量分析
- 與安捷倫液相層析-晶片聯用可以對 fmol-amol 的多肽進行定量分析

通過已經被廣泛接受的 MassHunter 軟體的控制，新型的 6430 串聯四極柱質譜現已加入到作為常規定量分析的 6410 型串聯四極柱質譜和帶噴射流離子聚焦技術的安捷倫旗艦的 6460 型串聯四極柱質譜的家族中，三個系統的結合將滿足各種應用和不同預算的要求。



Agilent Technologies

快速多重反應監測和極性切換（以及高靈敏度）—— 是 UHPLC 的理想檢測器

與傳統的高效液相層析儀相比，1290 Infinity UHPLC 具有更高的分析能力。粒徑小於 2 微米層析管柱的 UHPLC 能明顯縮短分離時間，同時最大程度地提高解析度。得到的峰寬通常小於 1 s。新型 6430 串聯四極柱質譜可對 UHPLC 上得到的窄峰進行最佳的定量分析。

如果要得到可靠而準確的積分結果，每個波峰需要至少 10 個資料點，需要質譜的循環時間（cycle times）小於 100 ms。複雜樣品、多重分析物的分析需要質譜具有更短的離子駐留時間。安捷倫 6430 串聯四極柱質譜能夠勝任！它具有極快的離子採集速度和極性切換時間。6430 串聯四極柱的高速電路使得離子駐留時間低至 1 ms，同時沒有“記憶效應”。而動態多重反應監測（DMRM）功能可以根據滯留時間視窗的設定以動態選擇 MRM 以優化儀器循環

時間而獲得高品質的定性分析結果¹。這些功能使您能一次分析幾百種化合物。對於包含正負離子模式下的化合物的樣品需要質譜具有快速的正負切換性能——6430 串聯四極柱能在 30 ms 內進行正負切換。極性切換速度的提高來自於新設計的電阻塗層毛細管，它能進行電壓的快速切換。

除了快速分析能力，6430 還具有更高的靈敏度——它在 Q3 的區域增加第二個渦輪幫浦，以減少化學雜訊並提高離子傳輸效率。



UHPLC/MS —— 最佳分析系統

- 1200 bar 的壓力（達 2 mL/min）以進行最快的分離
- 30 ms 的極性切換速度
- 1 ms 的離子駐留時間，可一次分析幾百種化合物
- 動態多重反應監測（DMRM）可以一次監測幾千個 MRM
- 提高靈敏度

圖 1. 1290 Infinity 液相色譜和 6430 三段四極柱串聯式液相層析質譜儀。
安捷倫 6430 串聯四極柱質譜是 UHPLC 的理想檢測器

作為代謝物穩定性的分析手段² (圖 2)，使用安捷倫 1290 Infinity 液相層析質譜儀，配合小於 2 微米粒徑層析管柱，在壓力為 1060 bar 的條件下，1.5 min 內完成了藥物和代謝物的分離檢測。雙氯酚酸離子和其它四個正離子與一個負離子被同時檢測。六個 MRM 和正負離子模式同時分析的條件下，分析循環時間小於 115 ms。此狹窄波峰具 9 個資料點和很好的峰面積再現性——雙氯酚酸的相對偏差 (RSD) 小於 5%。

動態多重反應監測 (DMRM) 可以進行複雜樣品中的多殘留分析

動態多重反應監測 (DMRM) 顯著地降低複雜樣品中多分析物分析的質譜循環時間。它會根據層析分離中得到的分析物的滯留時間建立 MRM 表。使用動態多重反應監測 (DMRM) 功能，6430 在 7 分鐘內就可以檢測 224 種農藥殘留，結果見圖 3。平均峰寬為 1 秒，要對所有化合物進行準確度和精確度的定量分析，質譜的循環時間為 100 ms。離子駐留時間可低至 2.5 ms。安捷倫 1290 Infinity 液相層析的出色滯留時間再現性使得您可以設定很窄的滯留時間視窗，這樣可以將任何一處所要求的 MRM 的數目降低至 20 以下。多重農殘快速分析結果的精密度非常好，其相對標準差小於 5%。

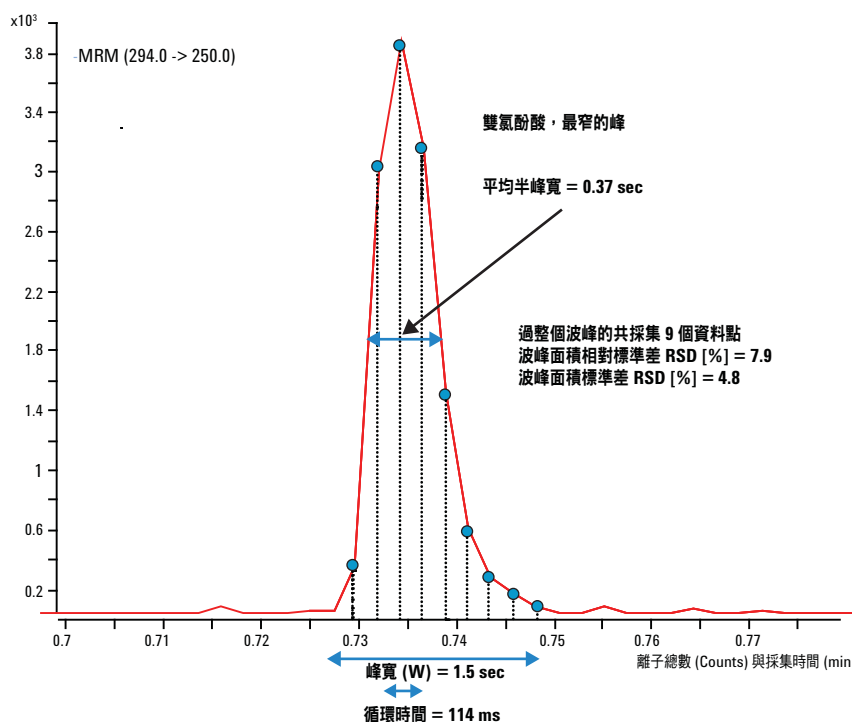


圖 2. 在流速 1.5 mL/min 條件下，雙氯酚酸的 MRM 層析圖。其半峰寬只有 0.37 sec，整個波峰得到 9 個資料點

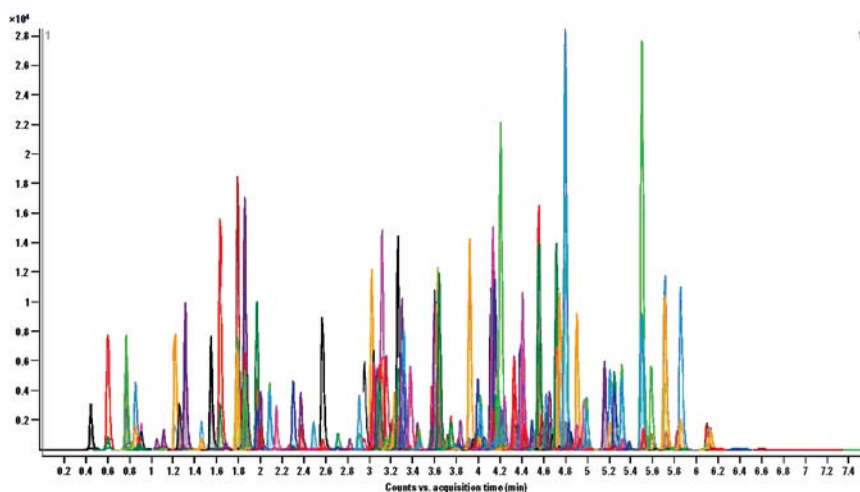


圖 3. 利用 Agilent 1290 Infinity 液相層析/6430 三段四極柱串聯式液相層析質譜儀系統及動態多重反應監測 (DMRM) 功能在 7 分鐘內即可以檢測濃度在 0.5 ppb 等級的 224 種農藥殘留，平均峰面積的相對標準差 (RSD) 小於 5%

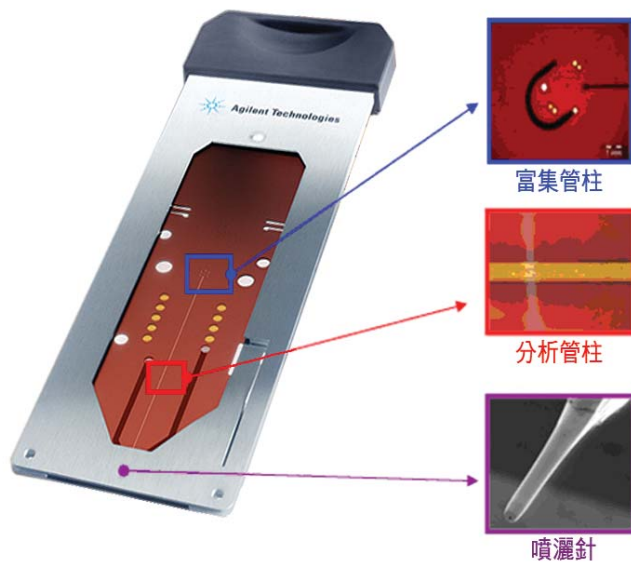


圖 4. 晶片介面集成了六向閥，層析管柱和噴灑針

可靠，耐用，高靈敏度的奈流液相色層析 —— 晶片

一般通過使用最窄內徑的層析管柱以獲得最高的液相層析質譜儀靈敏度。75 微米內徑層析管柱的奈流液相層析具有極高的靈敏度，但是它的可靠性和重再現性較差。安捷倫革命性的奈流液相層析 —— 晶片系統使用隨插即用式的晶片設計，大大降低了漏液和死體積。晶片介面還含有雷射刻蝕的電噴灑針，具有無以倫比的噴灑穩定性。

配備奈流液相層析 —— 晶片的 6430 三段四極柱串聯式液相層析質譜儀及動態多重反應監測功能 (DMRM) 是目標蛋白質定量分析的理想技術。這個系統對於血漿中的蛋白質酶解產物的分析具有阿莫爾 (attomole) 的靈敏度 (見圖 5)。

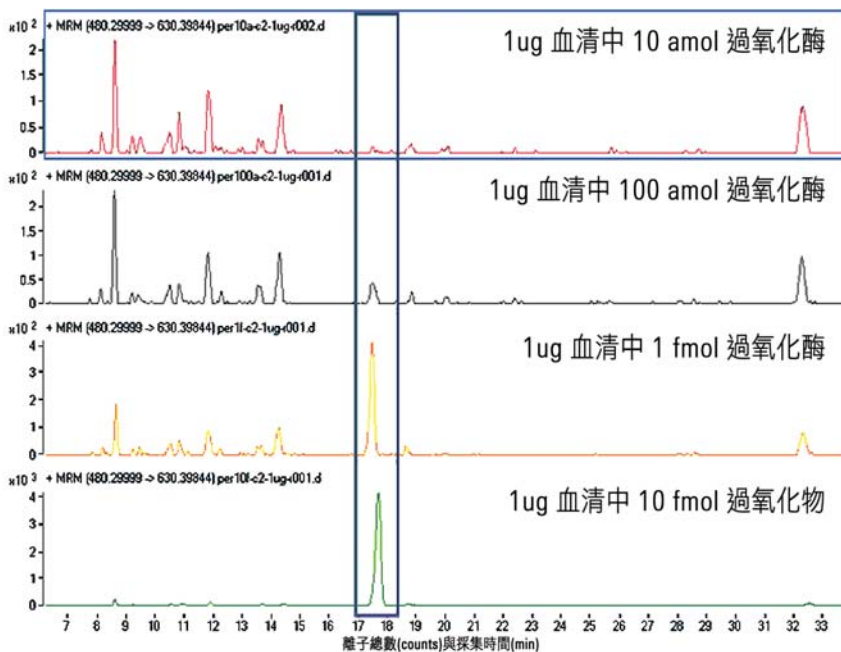


圖 5. 利用液相層析-晶片/6430 三段四極柱串聯式液相層析質譜儀分析經過免疫去除處理的人血漿中的過氧化酶，其偵測極限可達 amol

液相層析-晶片/6430 三段四極柱液相層析質譜儀配合動態多重反應監測 (DMRM) 能對幾百個或上千個肽進行定量分析，如圖 6 所示的複雜肽混合物的分析結果，在 LC/MS 上一次可進行超過 2000 個 MRM 的採集。

結論

全新的 6430 三段四極柱串聯式質譜儀與安捷倫 1290 Infinity 液相層析和奈流液相層析——晶片完全相容。新系統具有的優勢如下：

- 卓越的資料獲取能力與 UHPLC 快速高解析度分析完美結合
- 1 ms 的 MRM 離子駐留時間
- 動態多重反應監測 (DMRM) 用於複雜樣品中多分析物的分析
- 30 ms 極性切換時間
- 與奈流液相層析-晶片聯用，可進行生物標記物的確認分析，靈敏度達 amol
- 可靠、穩定的 MassHunter 質譜工作站
- MassHunter Optimizer 和 Peptide Optimizer 軟體用質譜方法參數的自動優化
- 支援 21 CFR Part 11 方法認證

安捷倫儀器以其高穩定性和可靠性而享譽行業，同時還擁有優質的服務和支援。6430 是安捷倫 6400 系列三段四極柱串聯式液相層析質譜儀用家族的新成員。

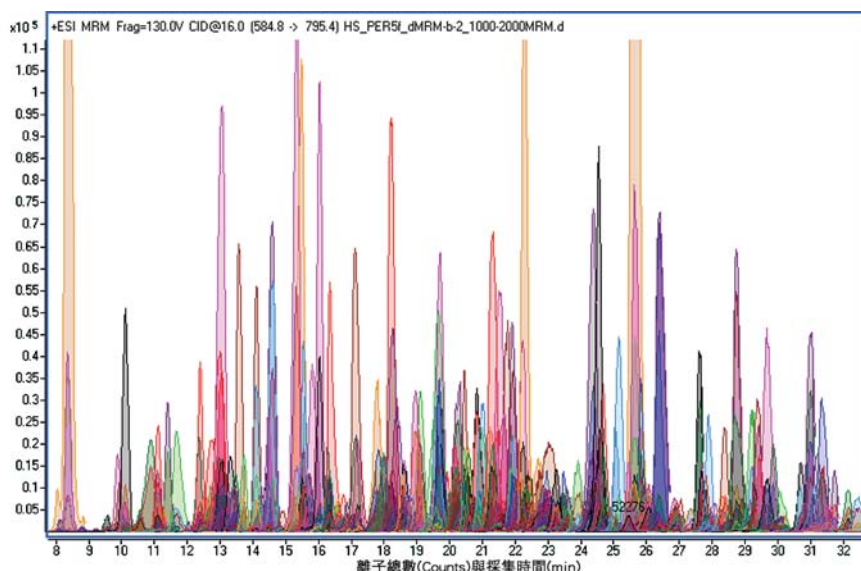


圖 6. 使用奈流液相層析-晶片/6430 三段四極柱串聯式液相層析質譜儀分析經過免疫親和法處理後的人血漿中蛋白質酶代謝物，一個方法包含多達 2000 對 MRM

參考文獻

1. Peter Stone, Thomas Glauner, Frank Kuhlmann, Tim Schlabach and Ken Miller, "New Dynamic MRM Mode Improves Data Quality and Triple Quad Quantification in Complex Analyses," Agilent publication number 5990-3595EN, **2009**.
2. Anabel S. Fandiño, Edgar Naegele, "Metabolic Stability Study Using Cassette Analysis and Polarity Switching in a UHPLC Triple Quad LC/MS System," Agilent publication number 5990-4469EN, **2009**.

www.agilent.com/chem/qqq

本研究只適用於研究目的而不用於診斷。本文中的資訊，說明和性能指標，如有變更，恕不另行通知。

安捷倫公司對本材料中可能存在的錯誤或有關裝備、性能或使用這一材料而帶來的意外傷害和問題不負任何責任。

© 安捷倫科技公司, 2009
2009 年 10 月 29 日
5990-4788CHTW



Agilent Technologies