



禪譜科技

## 3.1 流動注射分析方法

# 3.1 流動注射分析方法

流動注射分析方法是個能將分析物藉由流動的方式帶到偵測器表面進行偵測的一項重要技術，分析物會在流動系統中形成一個樣品區帶隨著溶液流動而移動至電極表面進行反應，基本上流動方式有分兩種，一種是壁面射流(wall jet)，另一種是流經過形式(flow through)，第一種的方式是溶液流動方向與電極垂直，溶液直接衝擊電極表面後散開，如圖1所示，第二種則是如圖二所示，溶液方向與電極方向平行，流經過電極表面，常見於生物晶片系統。其設計必須滿足高訊雜比、低失效體積、高的物質傳遞速率、良好流體動力系統、低阻抗及容易組裝與維持等特性。(1)

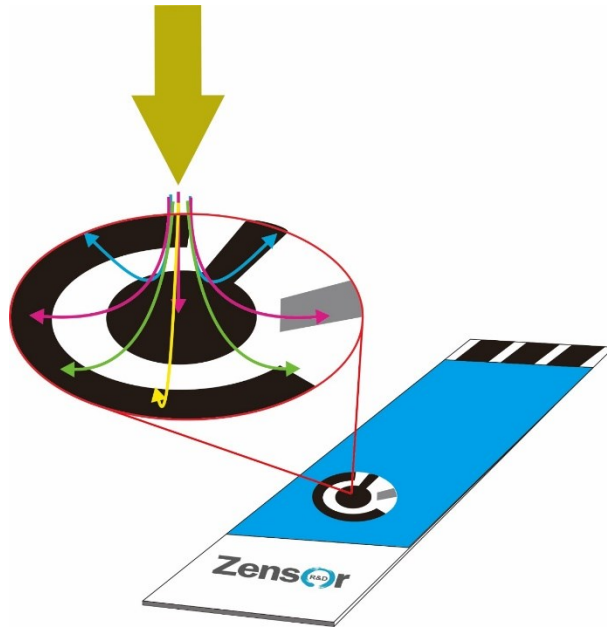


圖1 Wall jet type

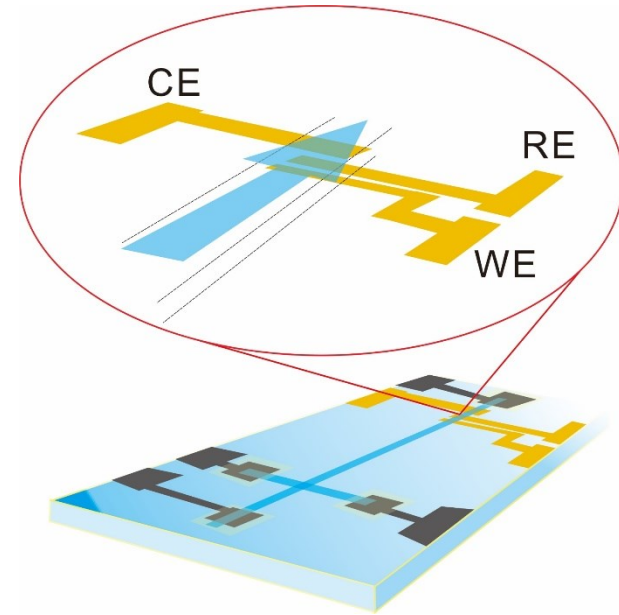


圖2 Flow through type

## References

(1) Joseph Wang, Analytical Electrochemistry 2<sup>nd</sup> ed., 2000

### 3.1.1 電化學系統結合流動分析方法

電化學分析系統可以與流動系統結合，如圖3所示，拋棄式網版印刷電極可裝入流動系統中，分析物溶液藉著流動裝置被帶到電極系統進行偵測，如圖所示，其元件由成形之聚甲醛結構、T字形三電極系統、塑膠橡圈、出口管柱等結構元件組成溶液流動空間，能讓溶液順暢且精準的流動進出，達到穩定分析的目的。

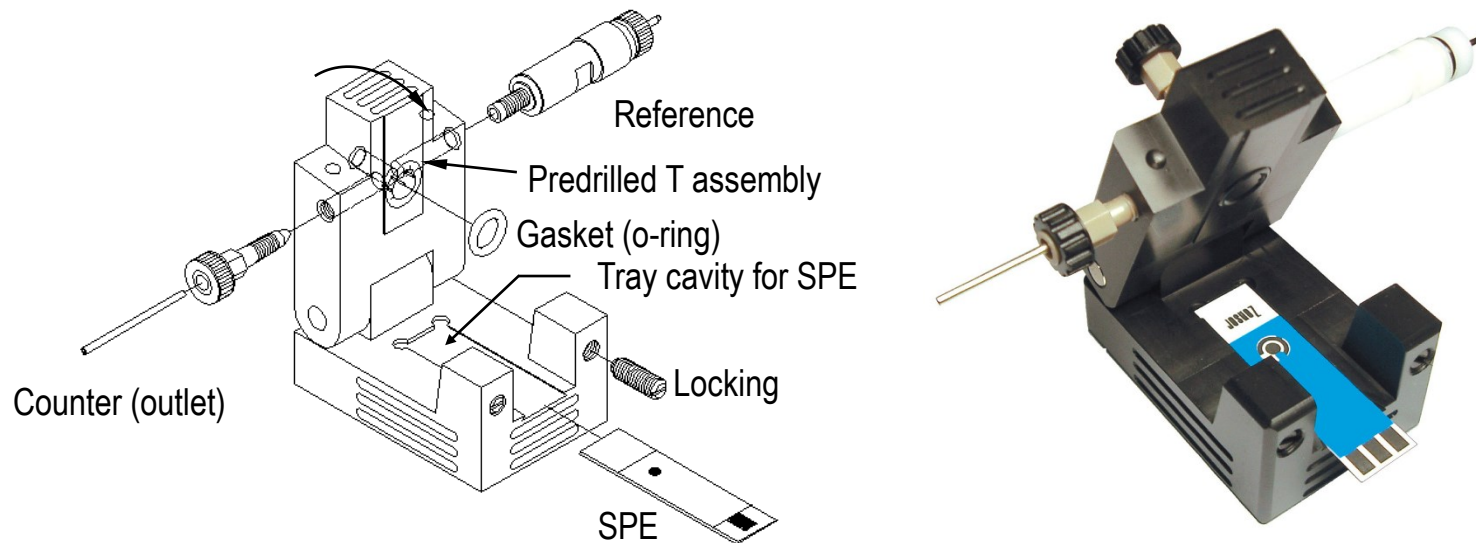


圖3 流動分析系統結構

#### References

(1)Cheng-Teng Hsu, Hsieh-Hsun Chung, Huieh-Jing Lyuu, Dong-Mung Tsai, Annamalai Senthil Kumar, Jyh-Myng Zen, Analytical Sciences, 22, 2006, p35-38

### 3.1.2 線上衍生化方法搭配流動系統選擇性偵測化妝品中之熊果素

流動裝置(Zensor SF-100)可以搭配微泵反應器(ColeParmer microprocessor pump)與手動進樣裝置(manual injector)進行化妝品之熊果素偵測，分析物經由流動系統流進反應器與二氧化錳進行氧化反應，氧化後之產物會被帶到網版印刷碳電極表面進行安培法即時偵測，如圖4所示。圖5顯示其反應方程式示意圖與安培法偵測圖譜，可得到解析度良好之訊號與線性關係，最終可應用於真實樣品之分析。

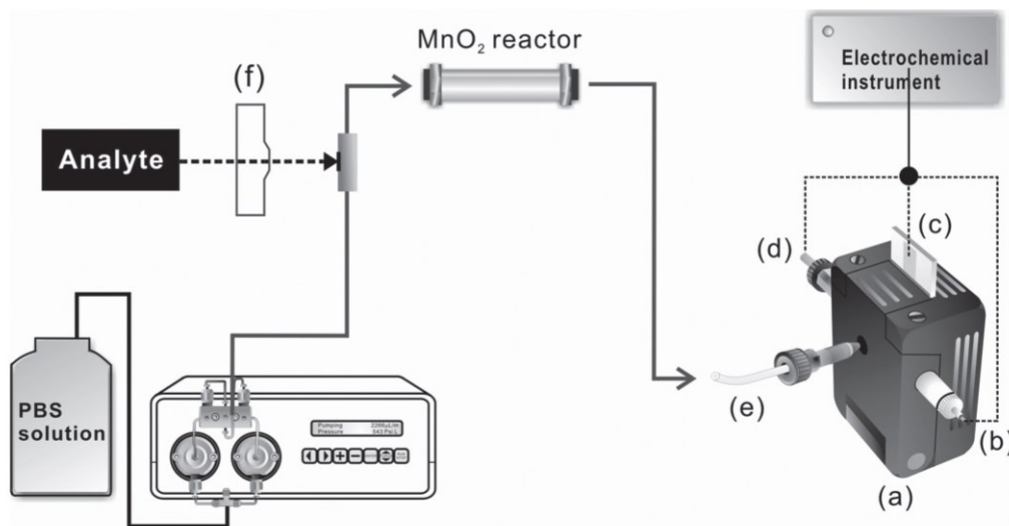


圖4 裝置示意圖

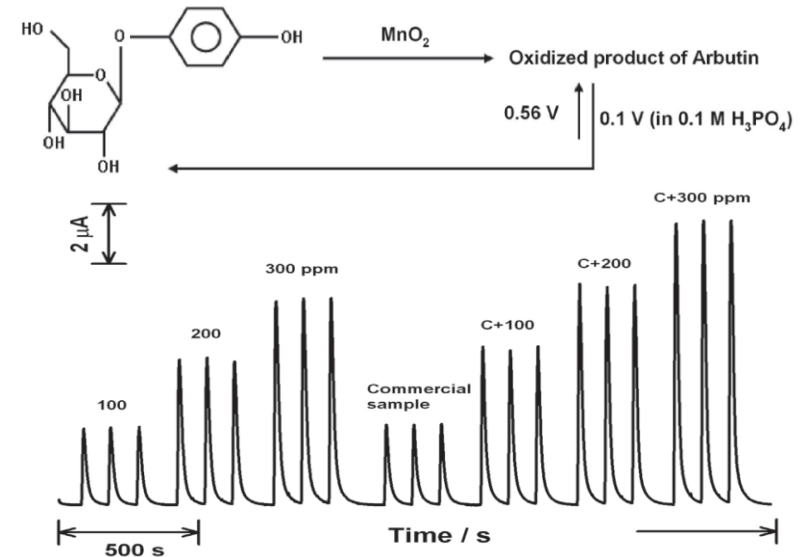


圖5 反應機構與安培法圖譜

Reference

(1)Jyh-Myng Zen, Hsueh-Hui Yang, Mei-Hsin Chiu, Chao-Hsun, Ying Shih, Journal of AOA C International Vol. 94, N o. 3, 2011

### 3.1.3 聚硫堇poly(thionine)修飾網版印刷碳電極搭配流動系統同步偵測菸鹼醯胺腺嘌呤二核苷酸(NADH)與雙氧水(H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>)

聚硫堇poly(thionine)修飾網版印刷碳電極搭配流動系統可同步偵測菸鹼醯胺腺嘌呤二核苷酸(NADH)與雙氧水(H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>)，方法是將修飾聚硫堇於雙電極表面，以環電極(Ring)偵測NADH，同時以盤電極(Disk)偵測雙氧水，如圖6所示。此系統便是以SF100搭配流動系統並以安培法同時定量這兩種分析物，可得良好線性關係，如圖7所示。

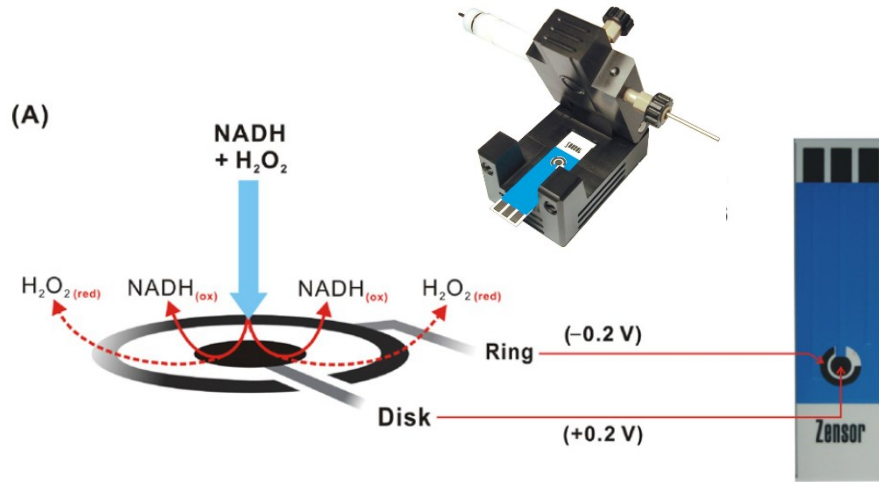


圖6. 流動系統偵測示意圖

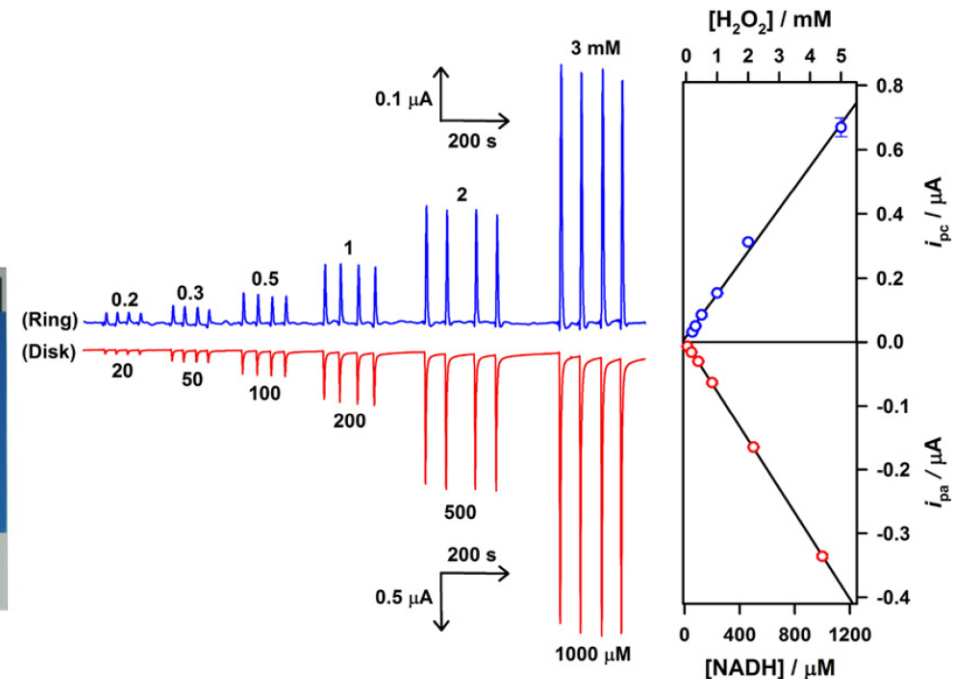


圖7 環盤修飾電極同步偵測NADH與H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>安培法圖譜

### 3.1.4 網版印刷碳電極搭配高效能液相層析儀偵測美髮產品之硫乙醇酸

流動裝置(SF100)可搭配高效能液相層析儀與網版印刷碳電極進行電化學分析美髮產品中之硫乙醇酸，作者採用高壓泵(Beckman 126 pump )與流動裝置連結進行分析，表示此流動裝置可承受高壓並穩定提供溶液流動，進而將分析物推進層吸管柱分離後帶到電極表面進行電化學分析，如圖8所示。 20  $\mu\text{L}$ 的真實樣品可藉由安培法定量分析，圖譜呈現如圖9，可得到解析度良好之波峰以及線性關係。

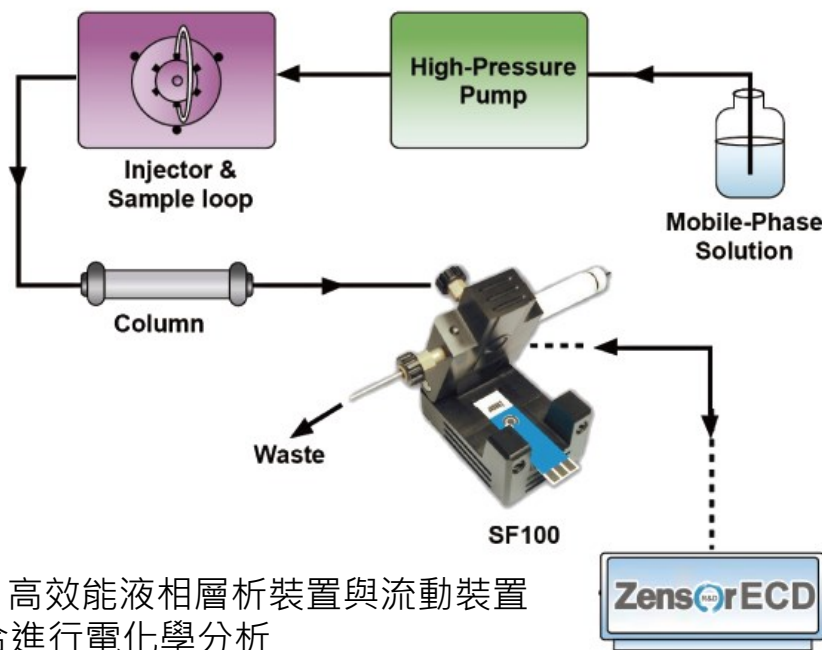


圖8 高效能液相層析裝置與流動裝置結合進行電化學分析

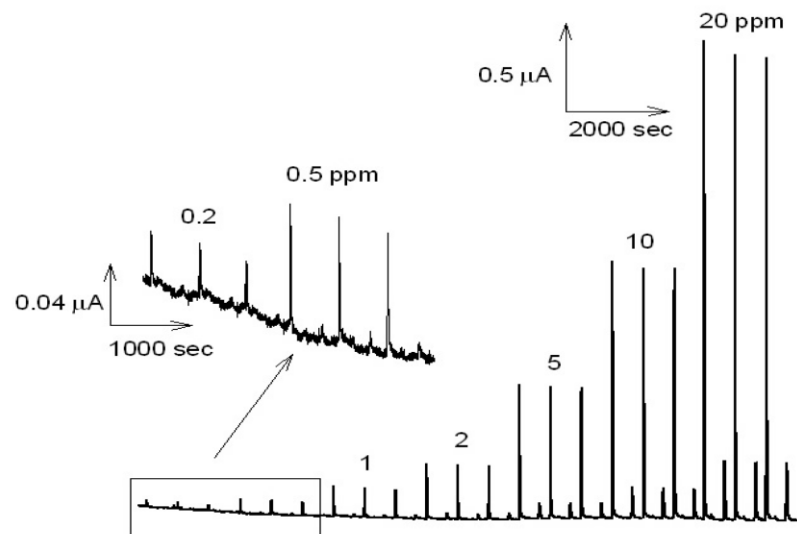


圖9. 高效能液相層析分離硫乙醇酸之圖譜