



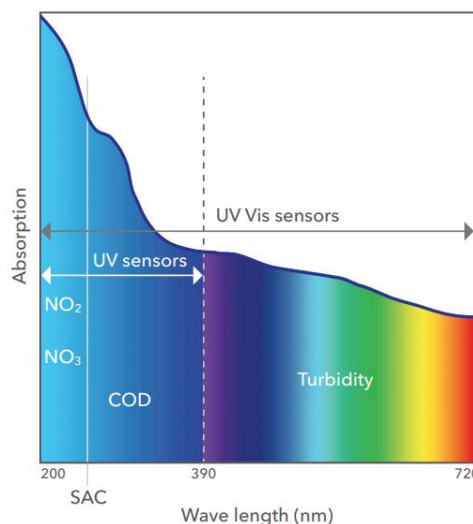
單一波長和光譜分析式電極有什麼不同？

What's the difference between single-wavelength and spectral sensors?

相較於單一波長的電極，WTW的光譜分析式電極，每次測量會掃描256個波長的紫外線和可見光以測得所需參數的濃度。光譜分析式的電極測量每個波長的吸光值並產生“光譜足跡(spectral footprint)”。然後根據電極中的數位晶片編寫的程式計算將每個“光譜足跡”計算為濃度mg/L (Smith,2019)。光譜測量方式比起單一波長電極，有更好的精度和準確度，因為分子的吸收是在整個波長範圍上，而不只是單一個波長。額外的波長提供以下幾個好處，包括每個參數有更多吸收數據、用於校正濁度，以及可以幫助檢測不同形式的有機分子。



紫外光/可見光光譜電極(UV-VIS spectral sensor)掃描的256個波長範圍橫跨200到720nm的紫外光和可見光波長，如圖一。紫外光光譜電極(UV spectral sensor)掃描的256個波長介於200到390nm之間，使紫外光電極能夠測量和區分硝酸鹽和亞硝酸鹽。硝酸鹽和亞硝酸鹽通常在紫外光波長小於250nm時有吸光值，而有機分子在250-350nm之間紫外光波長吸收最強。另外，380-720 nm的吸光值來自濁度，所以每次測量時都會同時測量和校正濁度(Smith,2019)。



圖一、200-720 nm 的紫外光/可見光光譜。硝酸鹽和亞硝酸鹽主要吸收200-250nm的紫外光。有機物吸收250-350nm的紫外光。濁度吸收380-720nm的可見光。

然而，有兩支單波長電極是用單一個波長的吸光值來確定特定參數的濃度。其中一個是UV 701/705 IQ SAC*1，它測量254nm處的紫外光透射率或吸光度(%)，可應用於飲用水、地表水和廢水中的有機物濃度測量。此外還可以測量第二個波長(550nm)以進行濁度校正。另一個是UV 701/705 IQ NOx電

極，使用單一波長測量硝酸鹽(NO₃-N)和亞硝酸鹽(NO₂-N)的總和，可以應用於生物除氮系統。雖然單波長電極可以提供數據和趨勢，但與光譜分析式電極相比，準確性和再現性卻有限制，且單波長電極可能無法檢測到某些形式的有機分子，無法區分硝酸鹽與亞硝酸鹽，也無法準確補償濁度。

*1註：SAC是Spectral Absorption Coefficient，光譜吸收係數，在254 nm時測量水樣中有機溶解物的含量。

■ **單波長和光譜分析式電極各有優勢，那麼該如何挑選最適合的電極？**

單波長電極價格適中，能提供有機物或氮氧化物的趨勢，且有專門使用單波長電極的應用(例如UV 701/705 IQ SAC適用紫外光消毒系統監測)。

光譜分析式電極已經針對特定應用(進水、二級處理、放流水)進行過校正，它能掃描256個波長，具備更高的精度、更高的再現性和更好的濁度校正。

SENSOR	Spectral光譜分析式	Single Wavelength單波長
COD, BOD, TOC, DOC	計算測值	相對測量值
How does it work?	每次測量的“光譜足跡”通過計算轉換為濃度。這些計算方法已經在市政污水處理製程上做過廣泛測試。	單波長在測量過程中，記錄下測試樣品的吸光值，並根據零點校正(在超純水中測量)測到的吸光值，將這兩個原始吸光值依照“用戶校正”計算出相對測量值。
Advantages & Disadvantages	光譜分析法能提供更準確和高再現性的測量。除了用光譜足跡來計算濃度外，光譜分析式電極還能掃描更多波長進行濁度補償。	相對測量值因為數據來源較少，更容易受誤差影響。此外，單波長電極補償濁度有限。但如果想要測NO _x 、SAC或UVT(紫外光透射率)，單波長電極可能是更經濟的選擇。

參考資料：

Smith, R. (2019). UV Vis Spectrophotometric Sensors for Wastewater Treatment Process Monitoring [White paper]. Retrieved February 17th 2019 from YSI, Inc: <http://info.xychem.com/YSI-UV-Vis-Spectrophotometric-Sensors.html>

SENSOR SELECTION GUIDE, XA00074, 5 Questions to ask when selecting a UV or UV Vis sensor. YSI.