

威尼爾 UV-VIS 分光光度計

(型號：VSP-UV)

威尼爾UV-VIS分光光度計為可攜帶式紫外光和可見光分光光度計。



威尼爾 UV-VIS 分光光度計備有：

- 分光光度計
- AC 電源供應器
- 兩個石英比色管
- USB 導線

軟體需求

Logger Pro[®] 3 (3.8.6.2 以上版本) 搭配電腦使用。LabQuest App (2.1 以上版本) 搭配 LabQuest[®] 2 使用。LabQuest App (1.7.1 以上版本) 搭配舊版 LabQuest 使用。如需更新軟體，請參訪網址 www.vernier.com.tw 中的下載頁面。

註：威尼爾產品設計為提供教育使用，並非設計為或建議用於工業、醫療、或商業過程，例如：任何形式的維生系統、病患診斷、製造流程控制或工業測試等。

安全措施

- 使用此裝置時一定穿戴 UV 安全護目鏡。光源所發出的紫外線輻射會損傷眼睛。
- 當此儀器處於標示『強光』的數據擷取模式時，會阻擋或關閉光源。此時應採用安全措施。
- 此儀器含有內部高電壓電源。放置儀器於容易操作 ON/OFF 開關的位置。儀器運作時不要移動之。任何情況都不要開啟或移除外殼。
- 請勿移除或更動任何安裝在此裝置上的安全元件，否則可能會造成操作危險，並保固失效。
- 此裝置內沒有需要使用者操作的零件，請勿打開或變更此裝置。聯絡威尼爾公司進行所有修理或服務，如更換燈泡等。
- 小心拿取此裝置。避免儀器掉落地面而損壞。
- 如果此儀器有任何損壞，請停止使用。聯絡威尼爾技術支援部門尋求疑難問題解決和技術幫助。
- 此儀器不作為臨床或診斷用途。

威尼爾 UV-VIS 分光光度計搭配電腦使用

入門指南

1. 使用威尼爾 UV-VIS 分光光度計之前，確認電腦上已安裝 Logger Pro 軟體 (3.8.6.2 以上版本)。
2. 連接 AC 電源供應器至分光光度計。電源開關切換至開啟[ON]。

3. 當 LED 燈顯示持續綠色時，連接分光光度計至電腦上的 (可供電) USB 插槽或 (可供電) USB 集線器。
4. 啟動電腦 *Logger Pro 3* 軟體。

選取欲測量的數據形式 (或單位)

數據形式預設為吸收度。如果欲測量溶液吸收度，直接執行以下校正步驟。

如欲測量 %T 或強度，執行以下步驟：

1. 在實驗 [Experiment] 選單中選取變更單位 [Change Units] ► 分光光度計 [Spectrometer]。
2. 選取要測量的單位或數據形式。

校正 (強度測量不需要執行校正)

1. 校正分光光度計步驟。在實驗 [Experiment] 選單中選取校正 [Calibrate] ► 分光光度計 [Spectrometer]。註：分光光度計需暖機十分鐘以上，以確保得到最佳結果。
2. 以蒸餾水 (或實驗使用之溶劑) 填滿比色管約 $\frac{3}{4}$ 滿。待分光光度計暖機完成後，將對照組比色管置入分光光度計內。調整比色管使其清澈側面對光源。
3. 遵循對話方塊步驟指引完成校正，然後按下確認 。

數據擷取

吸收度或穿透度 (吸收度或 %T vs. 波長) 數據擷取測量有三種常用形式，以產生光譜圖、比爾定律實驗的吸收度或 %T vs. 濃度圖和動力學實驗的吸收度或 %T vs. 時間圖。

測量值 vs. 波長 (產生光譜圖)

1. 以溶液樣本填滿比色管約 $\frac{3}{4}$ 滿，待之後測試使用。放置樣本至分光光度計中，按下擷取數據 。
2. 如需儲存光譜數據，在實驗 [Experiment] 選單中選取儲存最新試驗 [Store Latest Run]。

測量值 vs. 濃度 (比爾定律研究)

1. 如上說明繪製光譜圖。
2. 按下設定光譜擷取數據按鈕 。
此方塊含有三部分：
 - **數據擷取模式** 數據擷取中具有三個選項。如果選取測量值 (此例為吸收度) vs. 時間，或 vs. 濃度，則需要選取一個以上的波長。
 - **繪圖** 圖顯示比色管槽內樣本的全光譜分析結果。預設為選取最大測量值的波長。如需不同波長選取細節，請參見步驟 3。
 - **波長選項列表** 此欄列出可用波長。當選取濃度 [Concentration] 或時間 [Time] 模式時，此選項自動啟用。
3. 選取數據擷取模式為吸收度 (或 %T) vs. 濃度。此時自動選取光譜中最大測量值的波長 (λ max)。在連續測量中，選取一個波長 (或兩個以上波長) 時有三個選項。
 - **選項 1** 預設選項為使用單一 10 nm 頻帶。此為測量所選取波長左右兩側 ~5 nm 的平均吸收度。如欲變更中央波長值，按下圖中波長或從列表中選取波長。

- **選項 2** 如欲使用 *Logger Pro* 選取的 λ_{max} ，且只要測量該單一波長的吸收度，將單一 10 nm 頻帶變更為個別波長即可。一次測量最多可以選取十個波長。
 - **選項 3** 如欲測量所選取波長鄰近連續範圍內的平均值，將單一 10 nm 頻帶變更為個別波長。按下列表中的清除選取  選取方塊或拖曳游標至圖上並選取最多十個鄰近波長。勾選合併鄰近波長[Combine Contiguous Wavelengths]。
4. 按下確認 ，並進行下一步驟。
 5. 按下擷取數據 。將第一個樣本放入分光光度計的比色管槽內。待讀數穩定後，按下保留 。輸入樣本濃度後再按下確認 。
 6. 第二個樣本放入比色管槽內。待讀數穩定後，按下保留 。輸入第二個樣本濃度後再按下確認 。
 7. 重複步驟 6 執行其餘樣本。完成後，按下停止  以結束擷取數據。
 8. 按下線性擬合 ，查看標準溶液的最佳擬合直線方程式。
 9. 利用比爾定律求得未知溶液濃度步驟。未知溶液樣本先置入比色管槽內。在分析 [Analyze] 選單中選取內插計算器 [Interpolation Calculator]。此時出現提示方塊訊息，顯示未知溶液的吸收度和濃度。按下確認 。

測量值 vs. 時間 (動力學)

1. 繪製如上說明的光譜圖。
2. 按下設定分光光度計數據擷取 [Configure Spectrometer Data Collection] 按鈕 。
3. 選取數據擷取模式為吸收度 vs. 時間。此時隨即選取最大吸收度的波長。按下確認  進行設定，或按下清除  並選取圖上或列表中的波長。細節請參見前一段落說明。
4. 數據擷取速率的預設設定為每秒擷取 1 個樣本，數據擷取持續 200 秒。如需依照實驗變更適合的數據擷取參數，在實驗 [Experiment] 選單中選取數據擷取 [Data Collection]，並進行需要的變更。再按下完成 。
5. 混合反應物步驟。將反應混合物 ~2 mL 倒入比色管中，並將比色管置入分光光度計。按下擷取數據 。如果要較早終止數據擷取動作，按下停止 。
6. 按下曲線擬合 ，以計算數據方程式。

利用分光光度計測量發射光譜

分光光度計可以測量 LED 或放電管光源的發射光譜。此測量需要另外購買光纖組(訂購編號：VSP-UV-FIBER)。註：利用分光光度計測量發射光譜時，其電源[Power]開關應為關閉[OFF]狀態。

測量光發射強度

1. 以適合的 UV-VIS 光纖插入分光光度計中。

2. 在實驗[Experiment]選單中選取變更單位[Change Units] ► 分光光度計 [Spectrometer] ► 強度[Intensity]。強度為相對測量，範圍 0–1。註：分光光度計並無針對強度測量的校正。
3. 光纖頂端對準光源。按下擷取數據 。按下停止  以停止擷取數據。

當光譜圖具有最大值最大化 (平坦且廣的峰值 1) 時，增加光源和光纖纜線頂端之間的距離，或降低取樣時間 (參見以下說明)。

當需增加取樣時間或數據擷取動作異常緩慢時，在實驗[Experiment]選單中選取設定感應器[Set Up Sensors] ► 分光光度計：1[Spectrometer: 1]。將取樣時間[Sample Time]設定為適當值 (起始值 75 ms，以 20 ms 間距連續降低)，並降低取樣[Samples]至平均[Average]1。

變更 Logger Pro 3 設定

分光光度計對話方塊

分光光度計對話方塊列出裝置的所有設定。如需顯示此方塊，在實驗[Experiment]選單中選取設定感應器[Set Up Sensors] ► 分光光度計[Spectrometer]。

預設設定適合大部分的實驗。

對話方塊中列出四種參數。

- 取樣時間[Sample Time]：此功能與相機的快門時間類似。Logger Pro 3 在校正過程中自動選取適當取樣時間。註：執行發射強度實驗時，可能需要手動變更取樣時間。
- 平緩波長[Wavelength Smoothing]：即給定波長值兩側鄰近讀數的數目，用於計算平均值。註：調整此參數時需小心，可能會稍微變動波長值。
- 平均樣本數目[Samples to Average]：給定波長值測量的讀數數目，使用於計算讀數平均值。
- 波長範圍[Wavelength Range]：此範圍根據所使用分光光度計種類而定。

另有四種選項可供使用，按下對話方塊中分光光度計照片即可進行選項設定。此四種選項有：校正、設定數據擷取、參訪支援網站頁面和測量單位等。按下選項以選取之。

UV-VIS 分光光度計搭配使用 LabQuest

入門指南

1. 使用 UV-VIS 分光光度計之前，確認 LabQuest 上已經安裝適當的 LabQuest 應用程式軟體。LabQuest 2 需配合 2.2.1 以上版本，舊版 LabQuest 需要 1.7.1 以上版本。
2. 連接 AC 電源供應器至 UV-VIS 分光光度計。電源開關切換至開啟[ON]位置。
3. 當 LED 指示燈持續亮綠燈時，以 USB 接線連接分光光度計和 LabQuest。
4. 開啟 LabQuest。LabQuest 應用程式會自動啟動，同時顯示儀表視窗。

選取欲測量的數據 (或單位) 形式

預設數據形式為吸收度。如需測量溶液吸收度，直接執行校正[Calibrate]步驟。如需測量 %T 或強度[Intensity]，執行以下步驟：

1. 在感應器[Sensors]選單中選取變更單位[Change Units]► USB：分光光度計[USB: Spectrometer]。
2. 選取欲測量的單位或數據形式。

分光光度計校正 (強度測量時不需執行校正)

1. 在感應器[Sensors]選單中選取校正[Calibrate] ► USB：分光光度計[USB: Spectrometer]。註：暖機 UV-VIS 分光光度計至少十分鐘，以得到最佳結果。
2. 蒸餾水 (或實驗使用的溶劑) 倒入比色管約 $\frac{3}{4}$ 滿，作為對照組。待分光光度計暖機後，將對照組比色管放入分光光度計。調整比色管方位使其清澈側面對光源。
3. 遵循對話方塊內的步驟，完成校正，再按下確定 。

測量值 vs. 波長 (繪製光譜圖)

1. 溶液倒入比色管約 $\frac{3}{4}$ 滿供測試用，再放入分光光度計中。
2. 數據擷取動作啟動步驟，按下螢幕左下角綠色啟動[Start]按鈕。按下紅色停止[Stop]按鈕即可停止擷取數據動作。
3. 註：系統自動選取最大吸收度的波長 (λ max)。接下來的數據擷取需要此 λ max，例如比爾定律實驗 (吸收度 vs. 濃度[abs vs. conc.]) 或動力學實驗 (吸收度 vs. 時間[abs vs. time])。如需選取另一個波長，按下圖以選取新波長。另一個選取波長的方式，瀏覽至儀表[Meter]視窗，按下儀表，再選取變更波長[Change Wavelength]。輸入欲選取的波長，選取確定[OK]。如果UV-VIS裝置無法測量所輸入波長值，LabQuest會自動選取最接近輸入的波長值。
4. 如需儲存光譜數據，按下螢幕右上方的檔案資料庫即可。

測量值 vs. 濃度 (比爾定律 (Beer's law) 探討)

1. 如上所述步驟繪製光譜圖。在儀表[Meter]視窗上按點模式[Mode]。變更模式為輸入事件[Events with Entry]。
2. 輸入名稱[Name] (例如：濃度) 和單位[Units] (例如：mol/L)。選取確定[OK]。
3. 此時顯示系統訊息詢問要儲存或放棄儲存並關閉全光譜試驗。選取所需後進行數據擷取。
4. 將第一個比爾定律標準溶液放入分光光度計中。啟動數據擷取動作。待吸收度讀數穩定後，按下保留[Keep]。輸入溶液濃度，再選取確定[OK]。
5. 第二個標準溶液放入分光光度計中。待吸收度讀數穩定後，按下保留[Keep]。輸入第二個樣本的濃度，再選取確定[OK]。
6. 重覆步驟 5 執行其他所有標準樣本。當所有標準溶液完成測試後，按下紅色停止[Stop]按鈕以終止數據擷取。
7. 計算標準溶液的最佳擬合直線方程式步驟。在分析[Analyze]選單中選取曲線擬合[Curve Fit]。選取擬合方程式[Fit Equation]為線性[Linear]，然後按下確定[OK]。此時顯示含有線性迴歸方程式的圖視窗。
8. 將含有未知溶液樣本的比色管置入分光光度計。按下儀表[Meter]頁籤，記錄所顯示吸收度值。按下圖[Graph]頁籤，在分析[Analyze]選單中選取內插[Interpolate]。沿著線性迴歸方程式，找出未知溶液樣本濃度。

測量值 vs. 時間 (動力學)

1. 如上所述繪製光譜圖。在儀表[Meter]視窗中按下模式[Mode]。數據模式變更為根據時間[Time Based]計算。

2. 如果需要，可以變更數據擷取的速率、間距和/或持續時間。準備就緒後，按下確定[OK]。
3. 此時顯示訊息詢問欲儲存或刪除全光譜試驗結果。按下選擇後進行數據擷取動作。
4. 混合反應物步驟。倒入~2 mL 反應物混合物到比色管內，並置入分光光度計。開始數據擷取。如果需要，可以按下紅色停止[Stop]按鈕以提早終止數據擷取。
5. 計算所得數據的方程式步驟。在分析[Analyze]選單中選取曲線擬合[Curve Fit]。選取擬合方程式[Fit Equation]，再按下確定[OK]。此時隨即再次顯示圖視窗。

以 LabQuest 測量發射光譜

分光光度計可以測量 LED 或氣體放射管光源的發射光譜。此測量需要另外購買光纖組(訂購編號：VSP-UV-FIBER)。註：測量發射光譜時，電源[Power]開關應為關閉[OFF]狀態。

測量光發射強度

1. 以適合的 UV-VIS 光纖插入分光光度計中。
2. 在儀表視窗的感應器[Sensors]選單中，按下變更單位[Change Units]► USB：分光光度計[USB: Spectrometer]► 強度[Intensity]。強度為相對測量值，範圍在 0–1 之間。註：分光光度計並無針對測量強度的校正。
3. 光纖尖端對準光源。開始數據擷取。按下紅色停止[Stop]按鈕即可終止數據擷取動作。

當光譜圖具有最大值最大化(平坦且廣的峰值 1)時，增加光源和光纖纜線頂端之間的距離，或降低取樣時間(參見以下說明)。

如需增加取樣時間或當數據擷取異常緩慢時，在實驗[Experiment]選單中選取設定感應器[Set Up Sensors]► 分光光度計：1[Spectrometer: 1]。將取樣時間[Sample Time]設定為適當值(起始值 75 ms，以 20 ms 間距連續降低)，並降低取樣[Samples]至平均[Average]1。

燈具使用期限、保固和替換

- 威尼爾 UV-VIS 分光光度計使用氙燈作為 UV 光源。此光源使用期限約 1000 小時，使用期限以燈輸出降低為原來的 50% 之前的使用時間來計算。氙燈使用期限也與開啟次數成反比，因此如要延長壽命，最好盡量減少燈的開關次數。
- 氙燈保固一年或 1000 小時使用時間，以先成立為準。
- 所有修理和包括燈替換等服務，請聯絡威尼爾公司。
- 此裝置無使用者安裝或替換部分。請勿開啟裝置外殼。請勿替換或修理燈具。否則可能造成操作危險並使保固失效。

實驗範本

如需威尼爾 UV-VIS 分光光度計實驗範本更多訊息，請參訪公司網站(www.vernier.com/vsp-uv)。

規格

尺寸	18.5 cm × 17.0 cm × 7.0 cm
電源供應器	(隨附)AC 變壓器
使用電力	啟動 3A，穩定 500mA
光源	氬(UV)和白熾燈(VIS)
監視器	線性 CCD
波長範圍	220 nm–850 nm
波長報告區間	~ 1 nm
光學解析度*	3.0 nm
波長準確度†	± 2.0 nm
光度準確度‡	± 5.0%
一般掃描時間	~ 2 s
操作溫度	15–35°C

根據氫 486 nm 高峰之半高寬

†根據氧化鈦 NIST 標準

‡根據重酪酸鉀 NIST 標準，介於 0.1-1.0 AU 之間

保固

威尼爾保證本產品材料和運送過程上無瑕疵，本保固有效期限從顧客接收到產品日開始計算起為五年。此保固並不包括不當使用之損傷。光源保固一年或 1000 小時，以先成立為準。

注意：鑑於維護台灣消費者之權利，台灣總代理廣天國際有限公司僅維護出具貼有廣天國際有限公司保固貼紙之產品，才享有上述之服務。

製造商

威尼爾軟體與技術公司 (Vernier Software & Technology)

13979 S.W. Millikan Way

Beaverton, Oregon 97005-2886

USA

電話：888-837-6437

傳真：503-277-2440

台灣總代理

廣天國際有限公司

地址：台北市信義區基隆路二段 115 號 7 樓之 3

電話：02-23822027

傳真：02-23820206

郵編：100

電郵：support@calculator.com.tw

網站：www.vernier.com.tw

