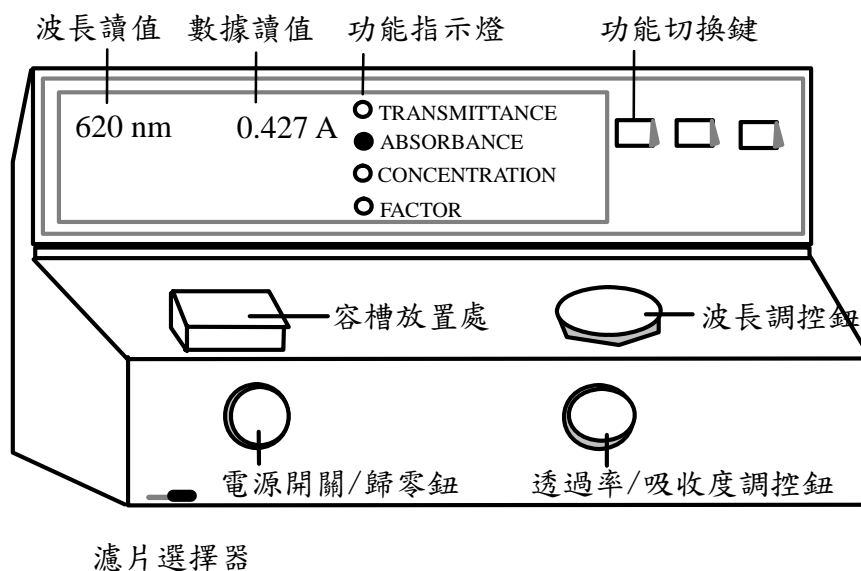


分光光譜儀

圖 1 Spectronic 20D⁺ 分光光譜儀儀器正面主要控制鈕

一、原理：

分光光譜儀 (spectrophotometer) 是用來量測試樣溶液的吸收光譜 (absorption spectrum)，或在特定波長下的透過率 (transmittance, T ，又稱透光率)、吸收度 (absorbance, A) 之儀器。學生實驗室所使用的分光光譜儀是簡單型單光束 (single-beam) 分光光譜儀，不具有波長自動變換掃描功能。儀器的基本組件包括：光源、單波器 (monochromator)、樣品容槽 (cuvette，即光析槽)、輻射偵檢器 (detector) 以及訊號顯示器五個部分，如圖 2。光線經過單波器，照射在樣品容槽，再經由輻射偵檢器將透過率或吸收度的數值顯示在電子字幕上。

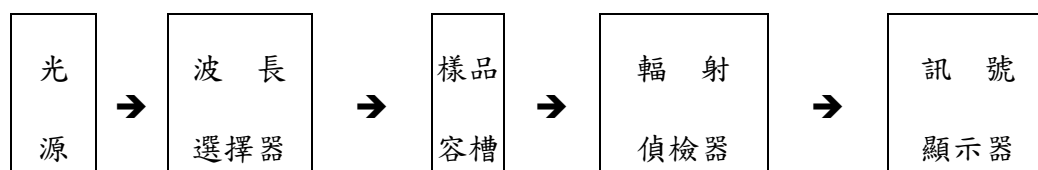


圖 2 單光束分光光譜儀基本組件

二、器材：

實驗器材包含：分光光譜儀 (Spectronic 20D⁺)、容槽、試管架、參考溶液、待測溶液、滴管以及拭鏡紙。

(一) 分光光譜儀正面儀表板主要控制鈕：

1. 濾片選擇器：分為 340-599 nm 以及 600-950 nm 兩種範圍。
2. 電源開關/歸零鈕：控制電源開啟及儀器歸零。
3. 透過率/吸收度調控鈕：用於校正儀器之透過率為 100% 或吸收度為 0。
4. 波長調控鈕：設定分析波長。
5. 容槽放置處：用於放置容槽。
6. 電子顯示幕：顯示分析波長數值、透過率或吸收度量測值。
7. 功能指示燈：顯示測定功能為透過率、吸收度、濃度或濃度因數。
8. 功能切換鍵：用以切換測定功能，切換時功能指示燈會顯示所切換的測定功能。

(二) 容槽

測定吸收度需以特定且具有固定徑長之透明容槽裝盛待測試樣溶液。如果分析波長是在紫外光範圍，需使用石英製的容槽；若分析波長是在可見光範圍，則用特殊光學玻璃製的容槽即可。

三、實驗操作：

1. 開機與熱機

將“電源開關/歸零鈕”順時針旋轉以打開電源；熱機 15 分鐘以上，使儀器穩定。

2. 設定分析波長

轉動“波長調控鈕”，調整至電子字幕上顯示分析波長的數值，例如分析波長為 620 nm，則電子顯示幕上的數值應為「620」。

3. 切換“濾片選擇器”

將“濾片選擇器”切至適當位置，例如分析波長為 620 nm，則將選擇器切到右側“600-950 nm”處。

4. 儀器歸零

進行待測溶液量測前應先進行儀器的歸零與校正。壓按“功能切換鍵”至電子顯示幕上“Transmittance”之功能指示燈亮，容槽放置處內不放容槽，蓋妥蓋子。此時光源未通過，透過率應為 0，因此，調整“電源開關/歸零鈕”使字幕顯示為「0.0」，完成歸零。

5. 儀器校正

以參考溶液進行儀器校正。將沖洗乾淨的容槽以少量參考溶液淋洗 2~3 次，在容槽內裝入 1/2~2/3 高度之參考溶液，使用拭鏡紙將管壁外水漬、指紋印等擦拭乾淨，接著將容槽放入“容槽放置處”，調整容槽上的標線記號朝固定方向，例如對齊機台上的標線記號，並將蓋子蓋好。由於參考溶液在分析波長下應無吸收，此時透過率應為 100%。若電子字幕上的數值持續閃爍，表示儀器之讀值超過範圍。例如，數值顯示為「199.9」並且不停閃爍時，則將“透過率/吸收度調控鈕”逆時針旋轉，調到字幕上數值為「100.0」，完成儀器之校正。

6. 測定試樣溶液吸收度

壓按“功能切換按鍵”，切換至吸收度測定功能。此時，字幕顯示吸收度的數值應為「.000」。取出容槽，倒掉參考溶液，用少量待測試樣溶液淋洗容槽二次以上；裝入待測溶液至容槽 1/2~2/3 高度處，用拭鏡紙將管壁擦拭乾淨，放入“容槽放置處”中，調整容槽上的標線記號朝固定方向並蓋妥蓋子，字幕上所顯示的數值，例如「.215」，即為試樣溶液在分析波長之吸收度，0.215。取出容槽，倒掉溶液，以下一個待測試樣溶液淋洗容槽，進行其他試樣溶液之吸收度測定。在進行一系列試樣溶液吸收度測定時，一般自濃度低的試樣溶液開始測定。

7. 實驗結束處理

完成所有的試樣溶液測定之後，取出容槽，廢液回收。以蒸餾水將容槽沖洗乾淨，並且倒置於試管架上晾乾。電源開關逆時針旋轉，關閉電源，完成實驗。

四、注意事項：

1. 使用儀器前應先打開電源熱機 15 分鐘，使機器穩定。
2. 選定分析波長，並將濾片選擇器置於適當位置。
3. 儀器應先歸零並校正之後，再測定試樣溶液吸收度，否則測定值會不準確。
4. 待測溶液應該是透明、澄清、沒有固體沉澱或氣泡存在。
5. 使用乾淨的容槽進行測定，盡量手持容槽的上端，避免用手抓取容槽的下端，因為手紋印會造成光的吸收或散射。
6. 儀器校正及測定試樣吸收度時，必須使用同一支容槽，不可使用不同的容槽，以免影響測定。
7. 更換溶液時，應用待測溶液淋洗容槽 2~3 次。
8. 容槽中所裝溶液應達到 1/2~2/3 高度。
9. 容槽放入儀器之前，需先用拭鏡紙擦拭乾淨。
10. 保持容槽上的標線記號朝固定方向放置，以使光之路徑固定。
11. 測定一系列試樣溶液之吸收度時，應由濃度稀者測起。
12. 測定完畢，以蒸餾水將容槽沖洗乾淨，晾置滴乾。禁止使用毛刷或清潔劑刷洗容槽，避免造成刮痕，影響測定。

五、參考資料：

1. 國立台灣大學化學系普化教學小組 大學普通化學實驗；第十版；台大出版中心：台北，民國九十一年。
2. Shugar, G. J.; Shugar, R. A.; Bauman, L.; Bauman, R. S. *Chemical Technicians' Ready Reference Handbook*; 2nd ed.; McGraw-Hill Book Co.: New York, 1981.
3. Spectronic 20D⁺ Series Spectrophotometers Operator's Manual.