



ORIST

Technical Sheet

No. 17-12

紫外可視近赤外分光光度計による光学材料の評価

キーワード：紫外線、可視光線、近赤外線、分光分析、透過・吸収スペクトル

はじめに

平成 28 年度に当研究所森之宮センターに設置された、日本分光株式会社製の紫外可視近赤外分光光度計 V-780 (図 1) の概要と各種測定方法について紹介します。

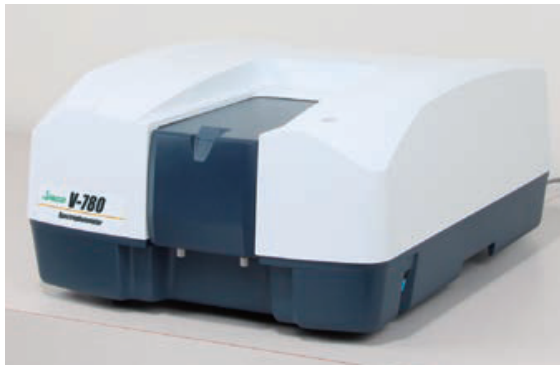
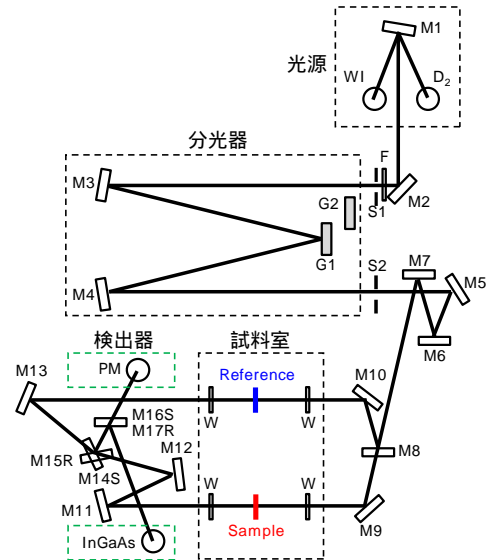


図 1. 装置の概観



- W1 : ハロゲンランプ
- D2 : 重水素ランプ
- M : ミラー
- F : フィルター
- S : スリット
- G : 回折格子
- W : 窓板
- Sample : サンプル
- Reference : 参照サンプル
- PM : UV-Vis用検出器
- InGaAs : NIR用検出器

図 2. 装置の光学系

概要

紫外・可視・近赤外領域の光が物質を通過する際に、一部の波長の光が吸収されることで物質に固有な吸収スペクトルが得られます。このスペクトルから、電子状態や電子的性質、光の透過率や反射率、色やヘイズ(曇り度)などの光学的性質を評価することや、吸収量と濃度との相関関係を利用して定量分析に用いることができます。

特徴

本装置の光学系を図 2 に示します。この装置は、紫外・可視・近赤外領域(190 ~ 1600 nm)の光を物質に照射することができ、通過してきた透過光または反射光を観測して、どの波長の光がどの程度吸収されるかを物質の吸収特性として観測します。装置は光源、光を波長毎に分ける分光器(回折格子)、検出器で構成されています。主な仕様と測定項目を表 1 にまとめました。試料室には、液体測定用キュベットホルダー、薄膜やシートなどの固体ホルダーのほか、積分球、1 回反射(正反射)用のユニットが交換使用でき、光学材料や電子材料の様々な性質の評価に利用することができます。

表 1 主な仕様と測定項目

光学系	シングルモノクロ ダブルビーム方式
光源	重水素ランプ (190 ~ 350nm) ハロゲンランプ (330 ~ 1600nm)
測光範囲	- 4 ~ 4 Abs
検出器	光電子増倍管 (PM) (190 ~ 900nm) 冷却型 InGaAs フォトダイオード (750 ~ 1600nm)
測定項目	透過スペクトル (T%) 吸収スペクトル (Abs) 拡散反射スペクトル (R%) 固定波長測定 (定量測定) 時間変化測定 2 波長時間変化測定 温度インターパルスキャン測定 ヘイズ値計算 バンドギャップ計算 色彩計算

測定例

本装置では、測定室に様々な測定ユニットを装着することで、多様な測定に対応できます。

溶液測定用キュベットホルダー

光路長 1 cm の石英製キュベットを用いた溶液試料の吸収特性を測定できます(図3)。標準試料で検量線を作成すると、濃度未知の当該化合物を含む溶液の定量分析ができます。

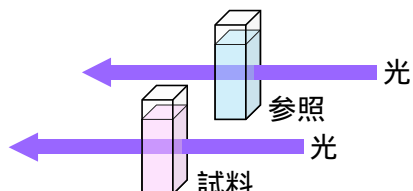


図3 . キュベットを用いた溶液測定

温度制御測定(図4)

ペルチェ式温度センサにより試料溶液の温度を制御しながら透過率測定を行うことができます。反応追跡や温度依存性試料の測定に使用すると正確に測定することができます。



図4 . 水冷ペルチェセルホルダー

固体試料ホルダー(図5)

フィルムやシート等の透過測定に用います(図6)。透明性やヘイズ、光学カットフィルターの特性評価、半導体膜の光学的バンドギャップの推定など、様々な物性を評価できます。



図5 . フィルムホルダー

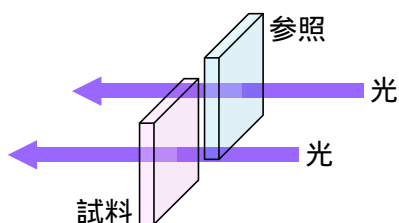


図6 . 固体試料の測定

1 回反射(鏡面反射)ユニット(図7)

試料に対して5度で光を入射し、アルミ蒸着鏡に対する相対鏡面反射率を測定することができます(図8)。反射防止膜の性能評価など光学材料の評価にも利用できます。

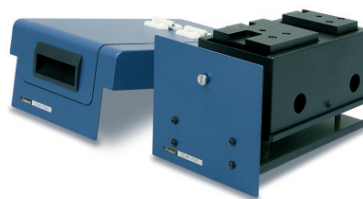


図7 . 1 回反射測定ユニット

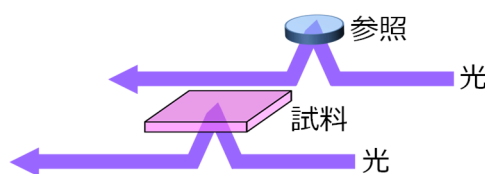


図8 . 鏡面反射測定

積分球ユニット(図9)

反射剤の硫酸バリウムを塗装して検出器を取り付けた球体で、散乱光を集めて測定します(図10)。固体試料の拡散反射測定や全光線透過測定、ヘイズ測定に用います。



図9 . 積分球ユニット

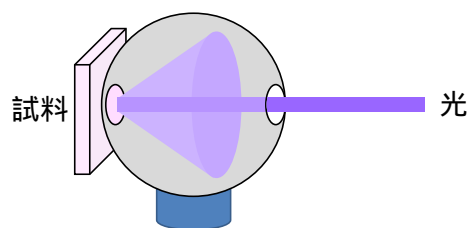


図10 . 拡散反射測定

おわりに

分光光度計はシンプルな構造の装置ですが、透明性や曇り度、反射や色などといった生活に彩を与える身近な材料の特性評価に欠かせない測定装置です。基礎から応用の様々なステージで研究開発に使用されています。

本装置は当センターにおいて、機器使用、依頼試験、受託研究のいずれの支援メニューでもご利用いただけます。

発行日 2017年12月1日

作成者 電子材料研究部 ハイブリッド材料研究室 中村 優志、御田村 紘志、渡瀬 星児

Phone: 06-6963-8088 E-mail: nakamura@orist.jp