

傅里叶变换红外发射率谱的一种 简易测量方法

张复礼 李文

(天津大学物理系, 天津)

摘要——用一个 45° 平面反射镜将外光源的辐射逆向引入干涉仪, 该反光镜置于 5DX-FTS 的样品室内 Jacquinot 光栏象处, 其一边位于该光栏象中心, 辐射经干涉调制被聚焦于该光栏象的另一边并射至探测器, 在关闭仪器光源时, 分别测量处于相同温度的样品和黑体的辐射, 其比值即样品的发射率, 使用这种方法测得苯氧乙酸钾、对氯苯氧乙酸钾和氧化铜板的发射率谱。

关键词——傅里叶光谱测量, 苯氧乙酸钾, 对氯苯氧乙酸钾, 氧化铜, 发射率。

本文介绍一种用 5DX 傅里叶变换光谱仪测量发射光谱的种简易方法, 由参考文献 [1], 我们在样品室 Jacquinot 光栏象处(即一般样品位置)放置一块与光轴成 45° 的平面反射镜, 将外来光束逆向引入干涉仪。反射镜一边恰好位于 Jacquinot 光栏象中心, 复盖住光栏象的一半, 经干涉调制后的光束返回聚焦在反射镜内侧即光栏象的另一半, 并到达探测器, 从而获得发射光谱信息。图 1 为其光路图。

测量发射光谱时, 将仪器内光源关闭, 分别测量待测样品的辐射量和相同温度的黑体辐射量, 两者相比, 即获得样品的发射率。

我们用此方法测得 400 K 时苯氧乙酸钾

(O=C(Oc1ccc(O)cc1)OK) 和对氯苯氧乙酸钾(O=C(Oc1ccc(Cl)cc1)OK) 的发射率谱, 如图 2(a) 和图 3(a) 所示, 与各自的透射谱(图 2(b) 和图 3(b)) 比较, 规律一致, 说明此方法进

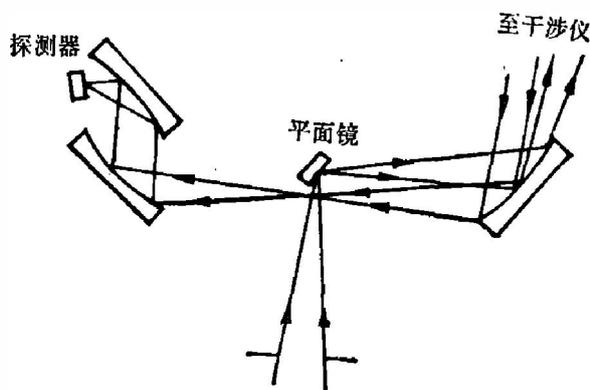


图 1 用 5DX-FTS 仪测量发射光谱的简易装置光路图

Fig. 1 A simple set-up for the measurement of emissivity spectra using 5DX-FTS.

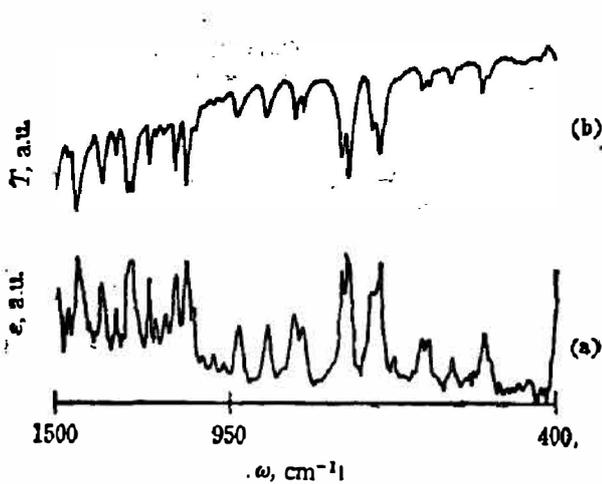


图 2 苯氧乙酸钾(a)加热至 400K 的发射谱; (b) 室温下的透射谱
 Fig. 2 (a) The emission spectrum of benzoxy potassium acetate heated to 400K; (b) The transmittance spectrum of benzoxy potassium acetate at ambient temperature.

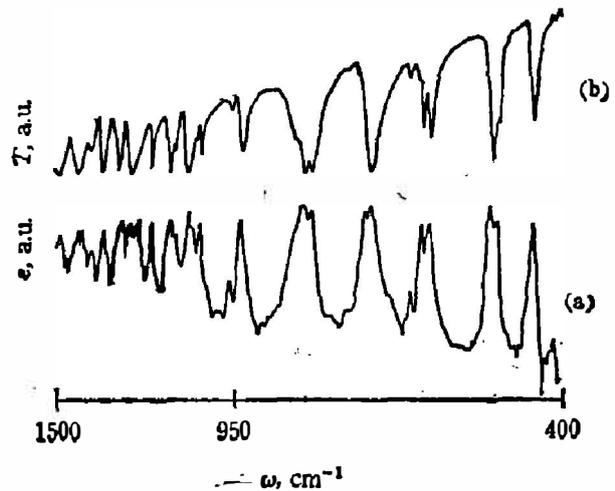


图 3 对氯苯氧乙酸钾 (a) 加热至 400K 的发射谱; (b) 室温下的透射谱
 Fig. 3 (a) The emission spectrum of p-chlorobenzoxy potassium acetate heated to 400K; (b) The transmittance spectrum of p-chlorobenzoxy potassium acetate at ambient temperature.

行定性发射光谱分析是可行的。

图 4 是应用此装置测得纯铜板在空气中加热至 300°C, 放置一小时后得到的氧化膜的发射谱。在 610 cm⁻¹ 处有 Cu₂O 造成的强发射带, 在 500 cm⁻¹ 附近有 CuO 引起的弱发射带, 而在 1100 cm⁻¹ 处的一些发射带则可能是由于氧化物与大气中的 O₂ 和 SO₂ 的作用所致。这一结果与 Poling^[2]用多重反射法获得的结果和其它文献^[3, 4]提供的发射谱相近。

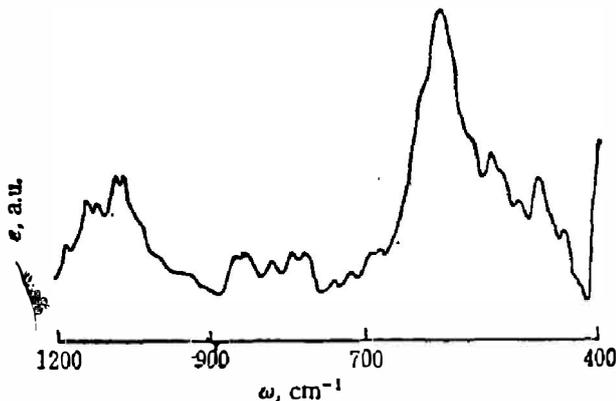


图 4 加热至 300°C 的氧化铜板的发射谱
 Fig. 4 The emission spectrum of the oxidized copper plate heated to 300°C.

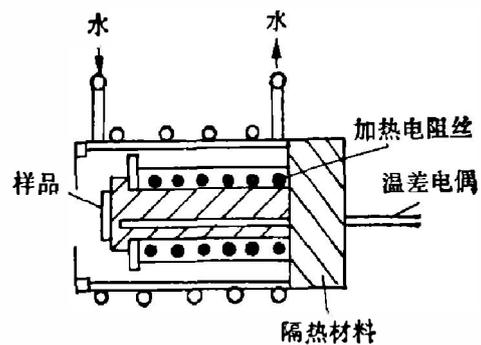


图 5 样品加热炉
 Fig. 5 Schematic drawing of the sample heater.

图 5 所示的样品加热炉由原仪器配套的加热炉改装而成, 采用配套的自动控温仪控温, 简易黑体炉用内壁涂黑漆的圆锥形金属体制成, 如图 6 所示。

由于条件限制, 本文仅介绍了用此方法进行定性分析的实验结果, 为了精确测量发射率谱, 应充实实验设备, 深入进行误差分析, 以形成一种实用的测量手段。

用本方法无需改动仪器, 也不用增加软件, 装置简单、成本低, 故简易可行, 便于推广。但

因反射镜挡住了一半光路, 探测器接收的光通量减少了一半, 故降低了灵敏度. 这一局限性可通过对光路和仪器装置适当改进予以解决.

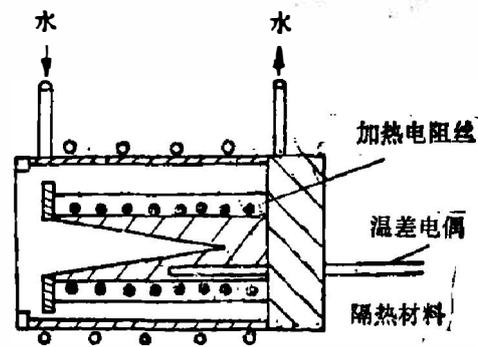


图 6 简易黑体炉

Fig. 6 Schematic drawing of the blackbody radiator.

参 考 文 献

- [1] Ford M. A. and Spragg R. A., *Applied Spectroscopy*, **40**(1986), 5: 715~716.
- [2] Poling G. W., *J. Electrochemistry Society*, **116**(1969), 958~963.
- [3] Kember D. and Sheppard N., *Applied Spectroscopy*, **29**(1975), 6: 496~500.
- [4] Fabbri G. and Baraldi P., *Applied Spectroscopy*, **26**(1972), 596.

A SIMPLE METHOD FOR THE MEASUREMENT OF FTIR EMISSIVITY SPECTRA

ZHANG FULLI, LI WEN

(Department of Physics, Tianjin University, Tianjin, China)

ABSTRACT

Radiation from an outer emission source is directed reversely into an interferometer by a 45° plane mirror which is positioned so that one edge of it is at the center of Jacquinot stop image in the compartment of 5DX-FTS. The radiation modulated by the interferometer is focused at the other half of the stop image and reaches the detector. When the instrument source is switched off, radiations of sample and black-body at the same temperature are measured respectively, and the ratio of them is the emissivity of the sample. The emission spectra of benzoxy potassium acetate, P-chlor benzoxy potassium acetate and oxidized copper plate have been obtained using this method.