

Application News

No. A575

光吸收分析

咖啡因和醋酸的定量测定

— 低杂散光和测光重复精度的优点 —

紫外可见分光光度法在日本药典和 Restriction of Hazardous Substances (RoHS) 等各种标准和法规中被广泛使用。紫外可见分光光度计可以简便且准确地测定样品溶液的浓度。我们在分析中希望仪器能够实现痕量样品的测定，同样也希望能够在不稀释样品的情况准确测定高浓度样品的浓度。同样分析方法的定量下限和标准曲线的线性与分析仪器的杂散光和测光重复精度等项目有直接关系。

在本次开发的紫外可见分光光度计 UV-1900 中，通过搭载本公司制造的低杂散光衍射光栅，实现了低杂散光及高测光重复精度的性能。

使用 UV-1900 进行咖啡因水溶液和醋酸水溶液的测定，确认了定量下限和检量线的直线性，对此进行介绍。

K. Sobue

■ 咖啡因水溶液的测定

UV-1900 的外观如图 1 所示。采用了节省空间 (450 (W) × 501 (D) × 244 (H) mm) 以及人体工程学的严格设计。操作屏采用彩色触摸屏，并且采用了一目了然的仪器状态和操作程序的用户界面 (UI)。

准备了 5 份不同浓度的咖啡因水溶液，按照表 1 的条件进行了测定。UV-1900 中搭载了能对画面进行屏幕打印的功能，其结果画面的吸收光谱如图 2 所示，以峰值波长 273nm 的吸光度制作的标准曲线如图 3 所示。标准曲线可以表示为 $Abs=0.0528 \text{ Conc.}$ ，相关系数的平方为 0.9999。



图 1 UV-1900 的外观

表 1 测定条件

使用装置	: UV-1900
波长范围	: 220 ~ 320 nm
扫描速度	: 中速
采样间隔	: 1.0 nm

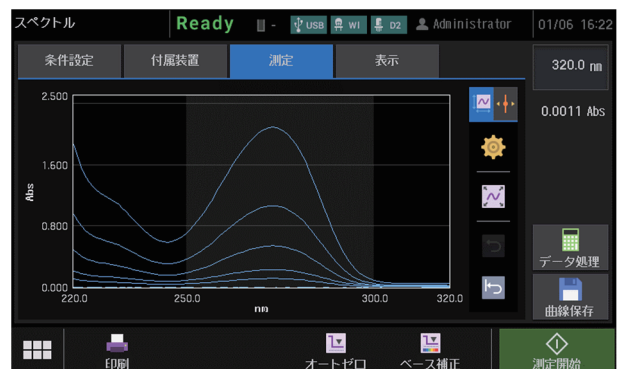


图 2 UV-1900 的光谱测定画面 咖啡因水溶液浓度按照从上开始的顺序为 40 mg/L、20 mg/L、10 mg/L、4 mg/L、2 mg/L

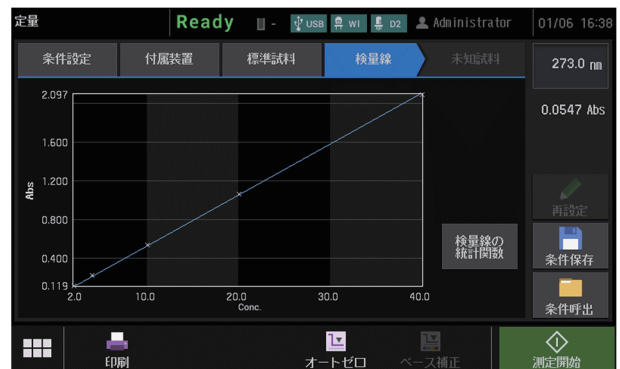


图 3 UV-1900 的定量测定画面 咖啡因水溶液的检量线

作为定量下限值的求解方法之一，具有将相对于噪音大小的 10 倍吸光度的浓度值作为定量下限值的方法¹⁾。对空白溶液进行反复测定，根据其标准偏差求噪音的大小。

作为空白溶液使用的纯水的波长 273 nm 的 10 次反复吸光度及其标准偏差 σ 如表 2 所示。与 10σ 的吸光度 (0.00025Abs) 对应的浓度为定量下限值，所以，根据标准曲线公式 ($Abs=0.0528 \text{ Conc.}$) 计算出的咖啡因水溶液的定量下限值为 0.005 mg/L。可知该值与应用手册 A403 中报告的利用 UV-1800 的咖啡因水溶液的定量下限值相比变低，能测定的定量下限值大幅提高*1。

*1 是实测值，不是保证值。

表 2 空白溶液的 10 次重复吸光度和标准偏差 σ

No.	空白溶液的吸光度 (273 nm)
1	-0.00001
2	0.00001
3	-0.00002
4	0.00002
5	0.00001
6	-0.00003
7	0.00001
8	-0.00004
9	0.00001
10	0.00005
标准偏差 σ	0.000025

醋酸水溶液的测定

准备了 6 份不同浓度的醋酸水溶液，按照表 3 的条件进行了测定。UV-1900 除了独立型的操作以外，也能对应使用附属的 UVProbe 的 PC 控制。吸收光谱如图 4 所示，以波长 200nm 的吸光度制作的标准曲线如图 5 所示。标准曲线可以表示为 $Abs=0.7111 \text{ Conc.}$ ，相关系数的平方为 0.9997。可知由于 200nm 附近也是低杂散光，所以，至 2Abs 附近可制作直线性高的检量线。

表 3 测定条件

使用装置	: UV-1900
使用的软件	: UVProbe
波长范围	: 195 ~ 260 nm
波长范围	: 中速
采样间隔	: 1.0 nm

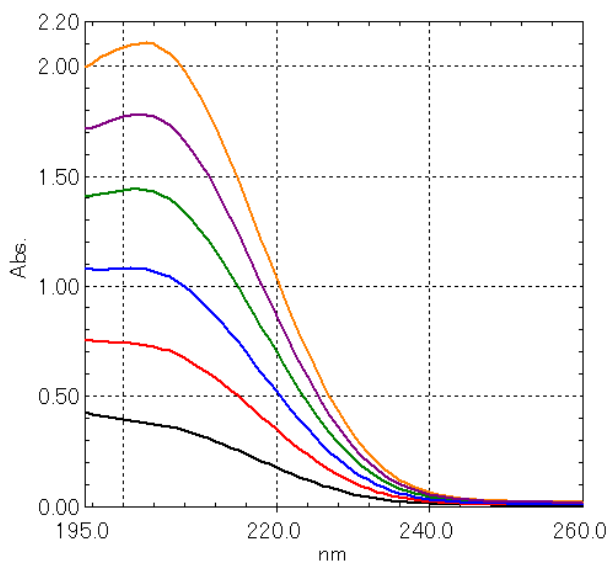


图 4 醋酸水溶液的吸收光谱

黑色: 0.5 mg/mL、红色: 1.0 mg/mL、蓝色: 1.5 mg/mL、
绿色: 2.0 mg/mL、紫色: 2.5 mg/mL、橙色: 3.0 mg/mL

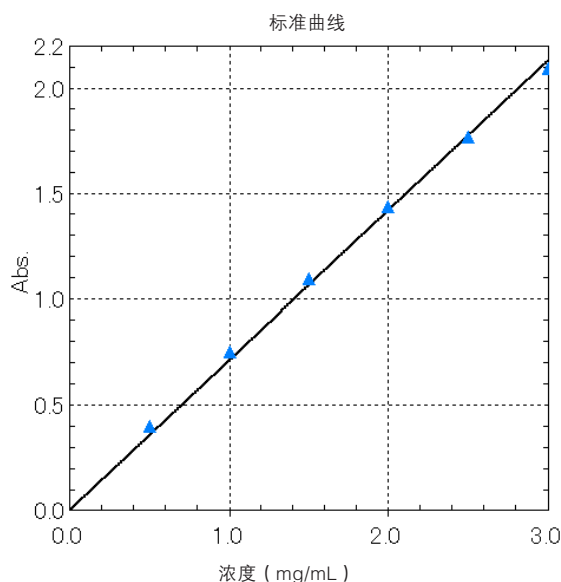


图 5 醋酸水溶液的标准曲线

总结

可确认通过使用能实现高测光重复精度及低杂散光的紫外可见分光光度计 UV-1900，能制作更微量的定量测定和线性更高的标准曲线。

参考文献

- 1) 社団法人 日本分析化学会编。平井昭司主编
“在现场有用的化学分析的基础” 7 章 (2006)、(Ohmsha)

Rorerai 是岛津制作所株式会社的商标。

本文中记载的公司名称、产品名称、服务标志和 Logo 是各个公司的商标和注册商标。

此外，本文中可能对“TM”和“®”进行了省略。



岛津企业管理(中国)有限公司
岛津(香港)有限公司

<http://www.shimadzu.com.cn>

用户服务热线电话: 800-810-0439
400-650-0439

免责声明:

- * 本资料未经许可不得擅自修改、转载、销售;
 - * 本资料中的所有信息仅供参考, 不予任何保证。
- 如有变动, 恕不另行通知。

第一版发行日: 2018 年 4 月