

Application News

No. A570

光吸收分析

测定金属纳米颗粒随时间的变化 - UV-1900 超高速扫描的应用 -

众所周知，金属纳米粒子性质特殊，广泛应用于各个领域。在应用手册 No.A534 中，介绍了金纳米粒子的粒度分布和形状、光学特性。本次使用新产品紫外可见分光光度计 UV-1900，测试用作抗菌涂层的金纳米和银纳米粒子的吸收光谱。并对由于添加盐溶液时发生凝聚所引起的减光现象进行测定。紫外可见分光光度计 UV-1900 的波长扫描速度条件中增加了超快速扫描检查（约 29,000 nm/min）一项，能在仅几秒之间测定宽范围的光谱，可有效地对本文展示的减光现象进行测定，也适用于需在短时间内快速获取宽范围光谱的场合。

K. Sobue

■ 金 / 银纳米粒子的测定

UV-1900 的外观如图 1 所示。采用了省空间 (450 (W) × 501 (D) × 244 (H) mm) 以及人体工程学的严格设计。操作屏是彩色触摸屏，且采用了可实现“直观状态查看”“直观使用方法查看”的用户界面 (UI)。

准备了市售的金 / 银纳米粒子¹、粒子粒径的标称值为 10 nm、30 nm、50 nm。将金纳米和银纳米粒子浓度分别配制为 0.02 mg/mL 和 0.01 mg/L。图 2、3 中表示按照表 1 的条件测定的吸收光谱。

在两个样品中，可以看出随着粒径增加，吸收峰移向长波长侧。金属粒子的吸收由表面等离子共振 (SPR) 现象引起，并且共振波长根据颗粒直径而改变。

¹ 使用了 SIGMA-ALDRICH 生产的金纳米粒子 (0.1 mMPBS 溶剂) 和银纳米粒子 (水溶剂)。

表 1 测定条件

使用装置	: UV-1900
波长范围	: 300 ~ 1000 nm (金纳米粒子) 300 ~ 700 nm (银纳米粒子)
扫描速度	: 检查
采样间隔	: 1.0 nm

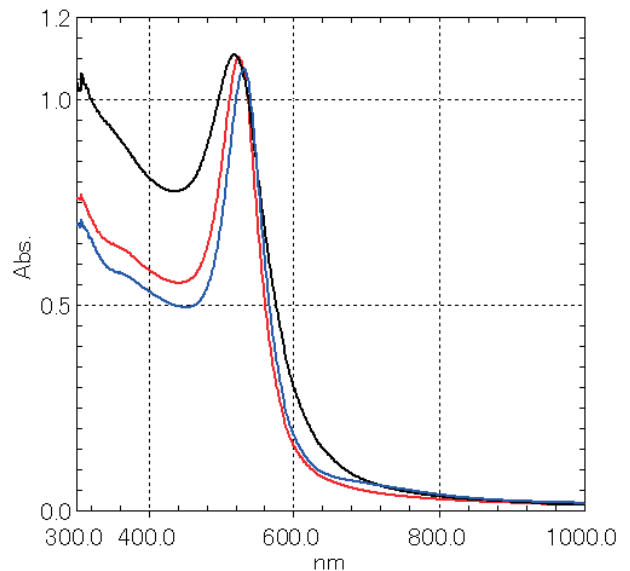


图 2 不用粒径金纳米粒子的吸收光谱
黑色: 10 nm、红色: 30 nm、蓝色: 50 nm

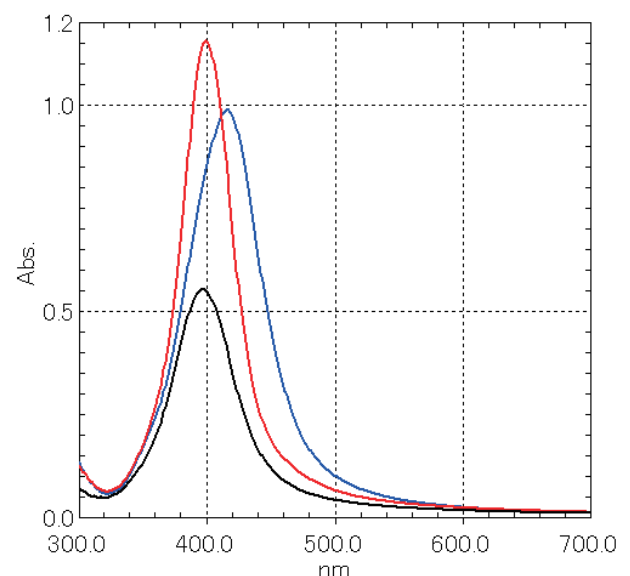


图 3 不同粒径银纳米粒子的吸收光谱
黑色: 10 nm、红色: 30 nm、蓝色: 50 nm



图 1 UV-1900 的外观

■ 由金 / 银纳米粒子的凝聚产生的减光

在 3mL 的 30nm 金纳米粒子中添加 25wt.%NaCl 水溶液 600 μ l，之后分别在 0 秒后、30 秒后、1 分钟后、2 分钟后、4 分钟后测定了吸收光谱。测定结果如图 4 所示。这里，图 4 使用了 UV-1900 的屏幕截图功能。同样地在 50nm 金纳米粒子中添加 25wt.%NaCl 水溶液后 0 秒、30 秒、2 分钟、5 分钟和 10 分钟后的测定结果如图 5 所示。通过添加 25wt.%NaCl 水溶液，能确认在峰值波长附近的减光情况，与此同时，能确认在 700~800 nm 的区域吸光度增加的情况。

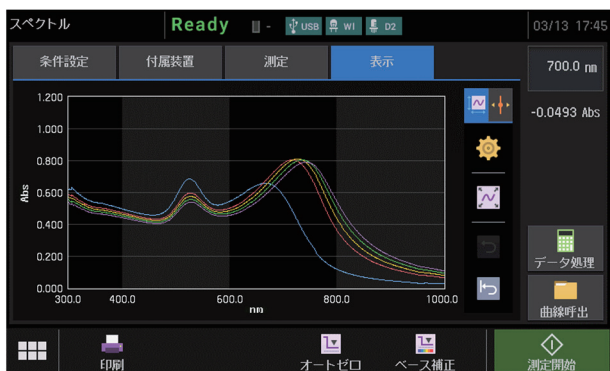


图 4 金纳米粒子 (30 nm) 水溶液的吸收光谱
添加 NaCl 水溶液，按从上开始的顺序，
依次为添加后 0 秒、30 秒、1 分钟、2 分钟、4 分钟

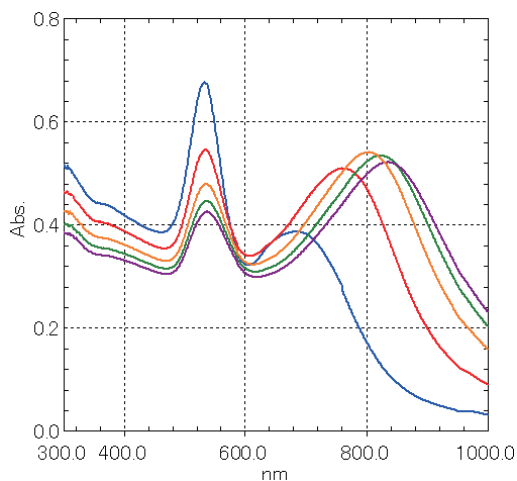


图 5 金纳米粒子 (50 nm) 水溶液的吸收光谱
添加 NaCl 水溶液，蓝色：0 秒、红色：30 秒、
黄色：2 分钟、绿色：5 分钟、紫色：10 分钟

图 6、7 中表示接下来在 30nm 和 50nm 银纳米粒子中添加 25wt.%NaCl 水溶液的结果。通过添加 25wt.%NaCl 水溶液，能确认在峰值波长附近的减光情况。与此同时，能确认在 500~600 nm 的区域吸光度增加的情况。图 8 中表示加入 25 wt.%NaCl 水溶液前后的情况。对于金纳米粒子，红色溶液变黑，而银纳米粒子颜色没有发生改变。

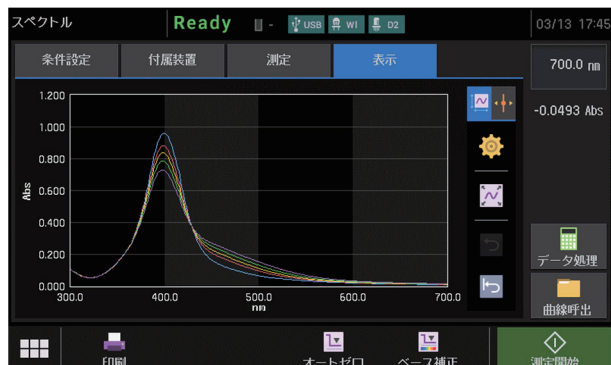


图 6 银纳米粒子 (30 nm) 水溶液的吸收光谱
添加 NaCl 水溶液，按从上开始的顺序，
依次为添加后 0 秒、30 秒、1 分钟、2 分钟、4 分钟

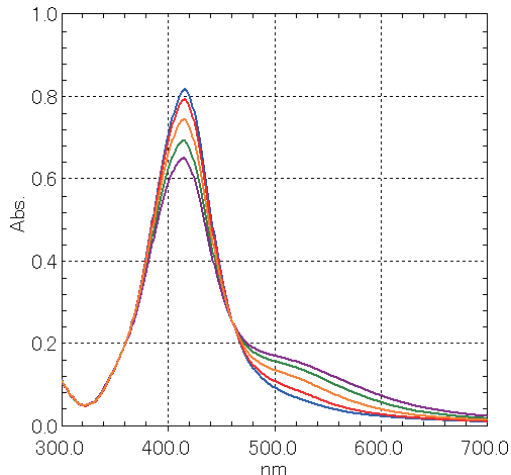


图 7 银纳米粒子 (50 nm) 水溶液的吸收光谱
添加 NaCl 水溶液后，蓝色：0 秒、红色：30 秒、
黄色：2 分钟、绿色：5 分钟、紫色：10 分钟

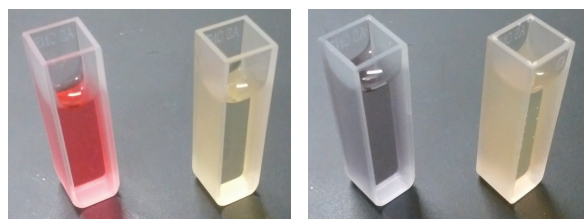


图 8 加入 NaCl 溶液前后的金纳米和银纳米粒子溶液
左：金纳米粒子、右：银纳米粒子

■ 总结

使用紫外可见分光光度计 UV-1900 能观测到由金 / 银纳米粒子的粒径差异所产生的光学特性。此外，通过 UV-1900 的超快速扫描检查获取在金 / 银纳米粒子中添加盐溶液后的光谱，能观测到其因发生凝聚所引起的减光现象。



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