

采用带光纤探头的 Agilent Cary 60 紫外-可见分光光度计简单、自动测量比色物质的光催化特性

作者

*Fyfe, DJ 和 Wang, XD**

*Fyfe Science, West Lakes
Shore, SA 5020, Australia

**PFPC School of Chemistry,
University of Melbourne,
3010, Australia

摘要

Agilent Cary 60 紫外-可见分光光度计是获奖产品 Cary 50 紫外-可见分光光度计的更新换代产品。在这个简短的综述里，我们评估了这一仪器平台对暴露于高强度紫外线的小体积（40 微升）亚甲基蓝样品进行原位测量的潜能。亚甲基蓝与其它化合物的结合有着广泛的应用，包括用于化妆品和防晒产品以及对环境中污染空气和污水的整治。

引言

得益于其独特的光学设计，之前我们已证明，Agilent Cary 60 紫外-可见分光光度计对多环芳烃探针亚甲基蓝无可测量的光漂白效应¹，而其它生产商制造的紫外-可见分光光度计进行持续读数时其光漂白效应特别明显²。而本研究中，我们反而需要检测亚甲基蓝的光漂白效应，只不过这一效应是由外部的高强度紫外灯诱导的。这种方法在分析化合物（如亚甲基蓝）的光化学特性时非常有用，该类化合物作为电子淬灭剂对多种疾病有防御功能，包括癌症³。此研究使用带光纤微探头附件的 Cary 60 紫外-可见分光光度计，目的是开发一套原位研究样品光漂白效应的自动分析方法，以改善传统手动比色皿取样法准确性不足和单次分析时间过长的不足（Wang 等人）。



Agilent Technologies

在本研究中，我们在正常的实验室荧光照明环境下于 20 °C 水溶液样品中使用光纤探头。此方法允许仪器探头伸入样品进行检测，而不像传统方法需要将样品放入仪器检测。Cary 60 独特的光学配置（主要得益于高强度的闪烁式氙灯和先进的电子器件）使上述方法成为可能，这使得系统能够不受环境光线的影响，有效监控吸光度的细小变化。该方法的主要优势将在下文中进一步讨论。

仪器与材料

| 部件号 | 说明 |
|------------|---------------------------------|
| G6860AA | Cary 60 紫外-可见分光光度计和配套的 WinUV 软件 |
| 7910035600 | 光纤微探头 |
| G6866A | 光纤探头耦合器 |
| G6862AA | 惠普电脑（台式） |

方法与结果

如图 1 所示，Cary 60 仪器平台安装了光纤耦合器和微探头。使用纯水获得基线读数。

用纯水稀释原液（400 ppm）来制备亚甲基蓝工作溶液（12.5 ppm, 60 毫升）。接着，加入二氧化钛（0.50 克/升, 200 微升）来评估在二氧化钛存在条件下亚甲基蓝光降解速率随时间的变化。

将样品放置在二级安全橱内，采用高能量紫外灯照射诱导光化学反应，分析过程中连续搅拌样品，并用光纤探头测量 20 °C 条件下的吸光度。

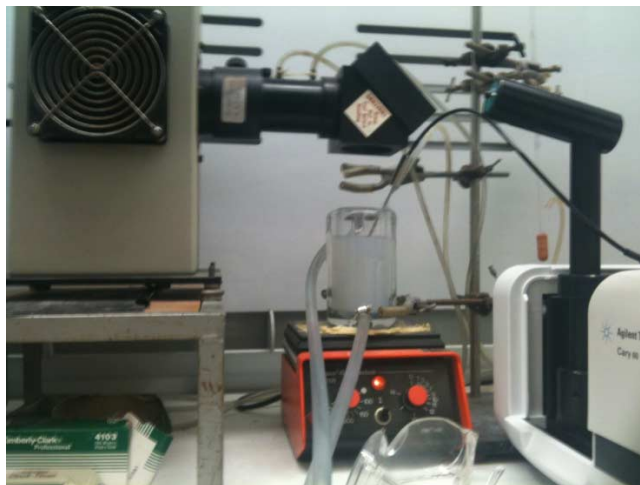


图 1. 配有光纤附件的 Cary 60 紫外-可见分光光度计为样品的原位和远程测量提供了一个简单的方案。

使用 Cary WinUV 软件包中的扫描动力学应用模块，在 20 分钟内以 2 分钟的时间间隔进行 400 纳米到 800 纳米的波长扫描。以光谱的峰高和蓝移来评估高强度紫外灯对亚甲基蓝溶液光动力学性质的影响（图 2）。

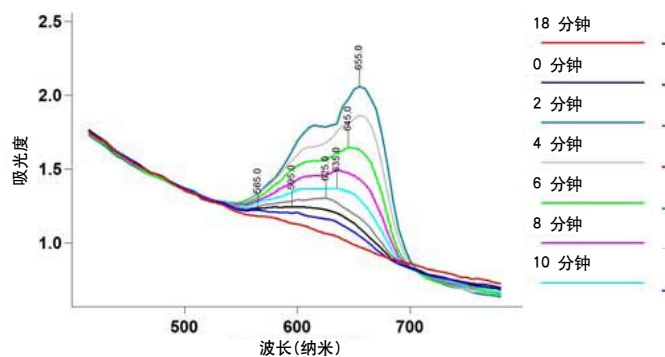


图 2. 高强度紫外灯（Oriell 500W 汞（氙）灯）照射 20 分钟期间，亚甲基蓝在 400 到 800 纳米波长范围内的原位光纤扫描动力学曲线。图中标出了各曲线的最大吸收波长。

讨论

图 2 中的结果表明 20 分钟内亚甲基蓝溶液发生了显著的光漂白，并且 655 纳米处的最大吸收峰发生了蓝移。

这些结果与室温下通过比色皿测定的结果接近，而后者需要将样品从反应容器中转移到光度计中，因此会影响数据的准确性，特别是对于亚甲基蓝之类的光敏样品。

结论

以上所讨论的结果表明，配有光纤微探头附件的 Agilent Cary 60 仪器是一个适合自动化原位测量光催化反应的简单、经济、高效、快速和多用途的系统。据作者所知，这是第一例成功应用此方法（即采用光纤探头）的报道。

1. Fyfe, DJ, and Wang, X. (2011) Cary 60 Optics Inhibit Photodegradation of Aromatic Markers in Applications for UV/VIS Spectroscopy. Agilent Application Note #002. www.agilent.com
2. Kok, C. et al 2005. Study of Photobleaching Mechanism in Methylene Blue Sensitised Gelatin Using a Single Beam UV-Vis Fiber Optics Spectrophotometer. *Pertanika J. Sci. & Technol.* **2005**, 13(1), 23-30.
3. Sturmey et al (2009) Removal of red light minimizes methylene blue-stimulated DNA damage in oesophageal cells: implications for chromoendoscopy *Mutagenesis* **24** (3); 253-8.
4. Wang, W., et al (2008) Gold Nonoparticle Incorporation into Porous Titania Networks Using an Agarose Gel Templating Technique for Photocatalytic Applications. *Chem Mater.* **2008**, 20, 3917-3926

www.agilent.com/chem/cn

© 安捷伦科技（中国）有限公司，2011
2011年5月1日出版
出版号 5990-7864CHCN



Agilent Technologies