



学院新闻

学院新闻

当前位置: 首页 > 学院新闻 > 正文

《Biosensors & Bioelectronics》发表我院夏历教授与生命学院张后今教授合作研究成果

作者: 时间: 2021-12-02 浏览: 904

(通讯员: 杨昱) 近日, 《Biosensors & Bioelectronics》发表我院夏历教授与生命科学与技术学院张后今教授的合作研究成果--光纤SPR生物传感器构建及氨基酸对映体检测。

氨基酸(AA)作为蛋白质的基本结构单位参与了人体代谢过程中的很多重要环节。大多数游离形式的氨基酸具有D型和L型两种手性对映体。这两种手性对映体结构非常相似,但生理功能差别很大。因此,手性分子的识别在生物医药和食品加工领域具有重要意义。氨基酸对映体的手性识别一直是国内外的研究热点。虽然研究人员已经开发了各种手性识别技术,但低浓度氨基酸手性对映体的定量仍具有一定的挑战性。

针对上述问题,我院夏历教授和生命与科学技术学院张后今教授合作,利用光纤表面等离子体共振(SPR)技术与酶-底物识别机制构建了一种直接分析型手性氨基酸生物传感器。这种生物传感器可以区分相同浓度的两种氨基酸对映体,最小探测极限可达 1.09×10^{-9} mM,检测灵敏度优于现有的氨基酸生物传感器。此外,该传感器还表现出良好的抗干扰能力。这种基于SPR、纳米复合物和酶的特殊传感器利用了蛋白质分子固有的手性特征,具有较高的普适性,为其他小分子药物生物传感器

设计奠定了良好的基础。该研究成果以“Construction of an enzyme-based all-fiber SPR biosensor for detection of enantiomers”为题在Biosensors & Bioelectronics (影响因子:10.618) 上发表。

近年来, 光纤SPR传感器凭借其高灵敏度、实时快速和免标记等优点在快速检测药物活性成分方面发挥了重要作用。大多数手性拆分剂(例如手性冠醚、环糊精、酶等)能够固定在光纤上的等离子体材料表面, 选择性捕获手性对映体分子引起传感器表面折射率增加, 从而改变SPR共振吸收峰的位置。采用基于光纤结构的SPR实验系统可以对待测氨基酸分子反应过程进行实时监测(图1)。该光纤SPR结构结合了氧化石墨烯和金纳米棒复合材料(GO-AuNRs)和具有高选择性的酶, 从而选择性地捕获手性氨基酸分子。GO-AuNRs用于修饰金表面, 可以方便地固定更多的生物分子, 并可显著增强SPR信号。

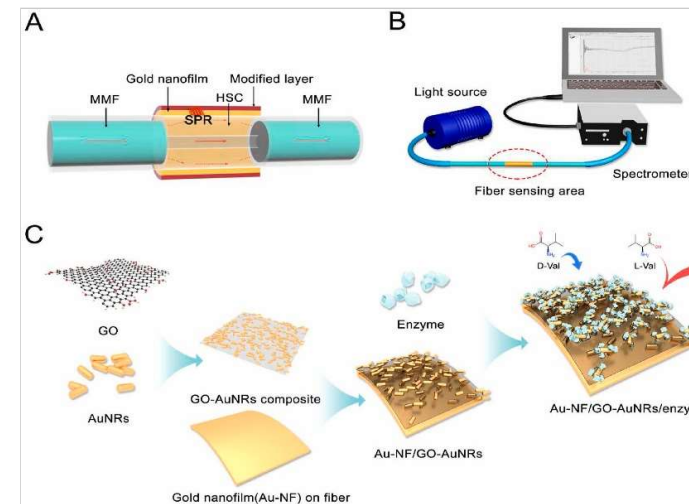


图1: 基于全光纤SPR的D-AA传感器示意图 (A) 光纤传感器区域的纵截面和 (B) 传感系统的示意图; (C) 用纳米材料和酶组装的D-AA传感器的制备。

论文工作将最近发现的具有宽底物光谱和高稳定性的*Rasamsonia emersonii* D-氨基酸氧化酶 (ReDAAO) 通过EDC/NHS偶联和金结合肽 (GBP) 方法固定在镀金光纤表面的GO-AuNRs上(图2)。EDC/NHS耦合方法可实现ReDAAO和GO-AuNRs之间的牢固和稳定连接。GBP方法用于定位酶蛋白分子, 有助于快速捕获D-AA分子。

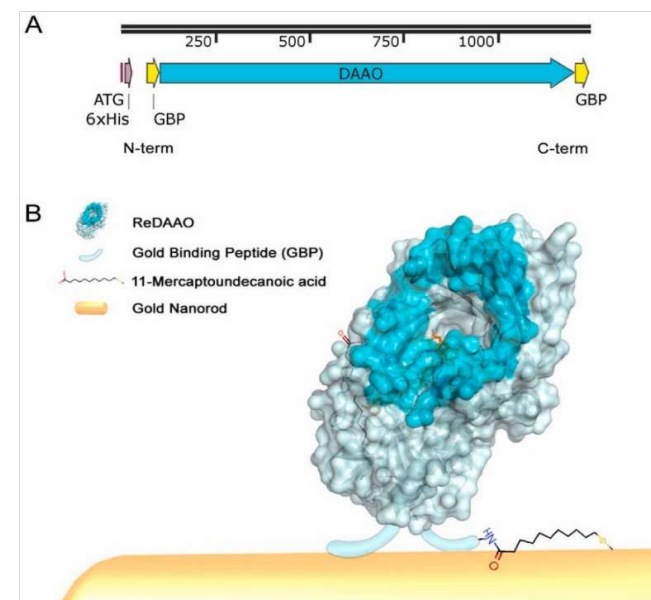


图2: 在GO-AuNR上固定酶的原理示意图 (A) 具有His-tag和两个GBPs的ReDAAO融合蛋白的设计; (B) 位于AuNRs表面的ReDAAO示意图。

该论文光谱检测工作是夏历教授课题组多年光纤SPR传感器设计、制备和应用工作的延伸。课题组最早于2012年设计了一系列基于光子晶体光纤 (PCF) 的SPR传感器并首次报道了PCF-SPR传感中损耗匹配条件下的完全耦合机理 (Opt.Express.20,25858-25866, 2012; Opt.Express.20,5974-5986, 2012)。近年来在实验上利用多种光纤微结构实现了光纤SPR传感器对样品折射率、温度等物理参量的高灵敏检测(Sensor. Actuator. A Phys.297,111558, 2019; Opt.Express.28,258-268, 2020)。

本论文工作得到了国家重点研究开发计划和国家自然科学基金项目的共同资助。光学与电子信息学院博士生杨墨和生命科学与技术学院博士生周卓月为本文共同第一作者，夏历教授和张后今教授为本文共同通讯作者。今后，两个实验室将在生物医药检测领域开展更多高灵敏光谱分析技术相关的合作研究工作。

论文链接: <https://authors.elsevier.com/c/1e9GE3PVtpn91T>

论文引用: <https://doi.org/10.1016/j.bios.2021.113836>

上一篇: 2021中国光电子研究生论坛举办

下一篇: 校长尤政调研光电信息学院

友情链接

华中科技大学
工程科学学院
教学实验中心

武汉光电国家研究中心
下一代互联网接入系统国...
光学与电子信息学院课程...

未来技术学院

集成电路学院

激光加工技术国家工程研... 先进存储器湖北省重点实验室

武汉国际微电子学院

大学生公共项目实验室

