科研人员开发邻域纳米结构生物传感膜

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/23534.html

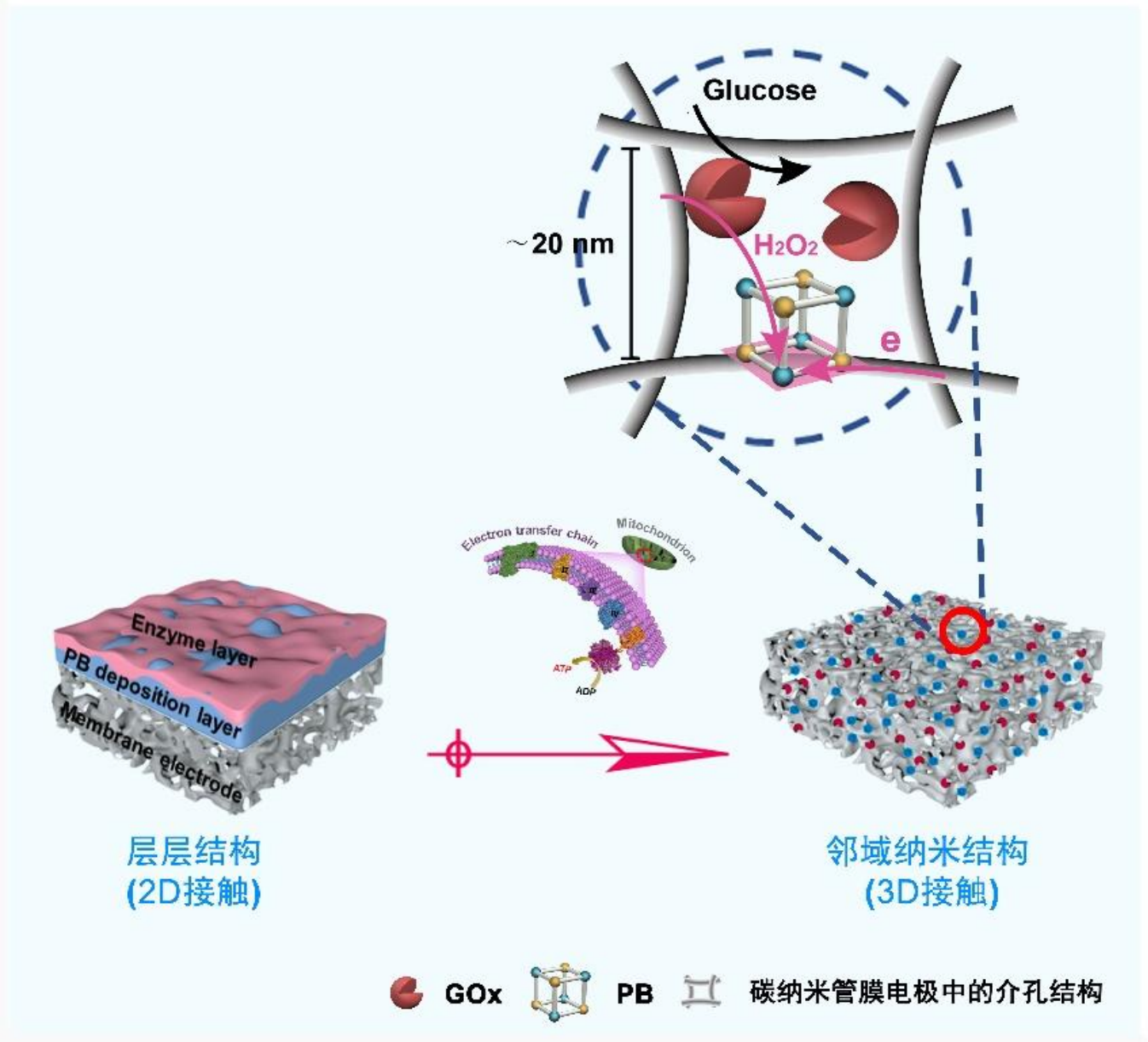
本文仅供学习交流之用，版权归原作者所有，请勿用于商业用途！

科研人员开发邻域纳米结构生物传感膜。

葡萄糖检测和实时连续监测对于糖尿病等疾病的诊断和预防，以及制糖和发酵过程中的可控生产至关重要。在这一过程中，以葡萄糖氧化酶、普鲁士蓝、电极为核心的葡萄糖生物传感设备极具前景。

近日，中国科学院过程工程所生化工程国家重点实验室开发出具有邻域纳米结构的新型三维介孔生物传感膜，大幅提高了葡萄糖生物传感设备中传感区域面积、普鲁士蓝利用率以及底物对传感区域可及性，具有优异的灵敏度和长期稳定性。相关工作发表于AdvancedFunctional Materials。

由于普鲁士蓝形成速率快且极易团聚，使其在电极上的合成和分布难以控制，导致普鲁士蓝高密度无序堆积，形成传感区域面积小、普鲁士蓝利用率低且空间位阻大的逐层分布传感结构，传感灵敏度低且稳定性差。



受细胞膜上电子传递链结构启发，开发具有邻域纳米结构的三维介孔生物传感膜示意图。(研究团队供图)

针对上述问题，过程工程所生化工程国家重点实验室研究员万印华团队以单宁酸-3-氨丙基三乙氧基硅烷-铁(TA-APTES-Fe)三元涂层作为结构导向剂，调控普鲁士蓝的固定化位置和组装速率，分别通过配位和共价作用将普鲁士蓝和葡萄糖氧化酶相邻固定在三维介孔碳纳米管(CNTs)膜电极中，制备出具有邻域纳米结构的介孔生物传感膜。

与逐层纵向分布的生物传感器相比，新型传感膜将传感区域从二维平面扩展到三维介孔膜电极中，从而提高了普鲁士蓝的利用率以及葡萄糖和过氧化氢对传感区域的可及性。同时，这一结构拉近了级联传感单元间的距离，从而缩短过氧化氢到达传感界面的扩散距离，有效抑制过氧化氢向主体溶液中的扩散，降低其无效耗散。实验数据表明，在流通模式下，新型传感膜的灵敏度高，可稳定连续监测蔗汁中的葡萄糖浓度长达8小时无电流响应漂移。

针对生物传感器污染问题，研究团队基于普鲁士蓝的pH响应多酶活性，提出利用葡萄糖氧化酶-普鲁士蓝级联反应依次产生微气泡和芬顿氧化来模拟疏松-降解膜清洁过程，原位产生的微气泡带来的剪切作用有助于疏松膜表面污染层，进而增加自由基对污染物的可及性，从而实现被污染的生物传感膜的自清洁。

过程工程所2022届硕士毕业生宋思青为论文第一作者，助理研究员张昊及研究员罗建泉为共同通讯作者。该工作得到国家重点研发计划和国家自然科学基金的支持。(来源：中国科学报 甘晓)

相关论文信息：https://doi.org/10.1002/adfm.202303313

作者：宋思青等 来源：《先进功能材料》

更多 科学进展 请访问 https://www.iikx.com/news/progress/

本文版权归原作者所有，请勿用于商业用途，爱科学iikx.com转发