

II-05

DNA 折纸术纳米反应器

柳华杰

中国科学院上海应用物理研究所, 海市嘉罗公路 2019 号, 201800

生物体中, 功能性的生物大分子被精确定位集成在限域空间内并进行高效的生化反应。受此启发, 我们提出通过 DNA 折纸术技术, 构建具有纳米尺度可控定位能力的纳米限域空间 (纳米反应器), 并进而实现对生化反应的精确调控。首先, 我们深入研究了 DNA 折纸术结构的组装过程, 发现仅用 10-20 分钟即可组装出分子量高达 4.8M 的长方形 DNA 折纸术结构 (与核糖体相近), 以及更为复杂的由这些长方形作为单体形成的 DNA 纳米带和纳米管结构, 这一发现提示 DNA 分子的体外组装过程实际上是高度协同而快速的。在此基础上, 利用以上结构作为纳米反应器, 以葡萄糖氧化酶及过氧化氢酶组成的双酶偶联反应体系作为模型, 分别研究了不同限域程度及不同酶间距时的酶联反应。结果表明, 在 DNA 纳米管反应器中的酶反应具有最高的反应效率, 同时, 改变酶间距可以有效调节酶的偶联反应过程。这种 DNA 纳米反应器将有望在酶工程、智能载药等领域获得更多的应用。

II-06

海洋高分子的材料学特性

夏延致

青岛大学, 青岛市宁夏路 308 号青岛大学国家重点实验室培育基地, 266071

海洋生物质多糖特别是海藻酸钠拥有来源丰富可再生、可生物降解、快速的凝胶性能和良好的生物相容性等优异性能, 被广泛应用于药物缓释、组织工程支架、医用敷料等领域, 但国内外对于其在功能纤维的制备和应用等方面的研究尚处于初级阶段。结合本课题组已经取得的一系列研究成果, 本文首先对海藻酸钠的结构进行了研究, 分析对比了其结构测试的方法, 准确测试了海藻酸钠大分子结构中 G 和 M 链段的比例并探讨了凝胶性能的差异。在结构分析的基础上, 研究了不同种类海藻酸盐纤维的凝胶化成形过程机理, 并探讨了纤维成形的影响因素及纤维性能。根据海藻纤维的性能, 利用聚合物海藻酸作为荧光纤维的基质材料, 水相荧光 CdTe 作为荧光材料, 通过湿法纺丝技术制备了海藻酸与 CdTe 纳米晶的复合荧光纤维, 探讨了制得的复合荧光纤维的物理机械性能和荧光性能。