

孙茂忠——未来三年研究计划

研究背景：

手性是自然界的基本属性，从组成生物体结构的蛋白分子再到生物体的基本形貌，都存在着手性特征。而随着纳米技术的兴起，手性的概念也发展到了纳米尺度。手性纳米结构与生物大分子在尺度、组成和形貌等方面均具有极高的相似性。因此，研究无机手性纳米结构对有机生物体代谢过程的调控，为认识生命体活动的内在规律、重大疾病的诊断与防治具有重要的意义和价值。

本项目在前期研究手性纳米结构超灵敏生物检测的基础上，针对细胞内的蛋白，开展强手性纳米结构的设计制备与应用研究。进一步发展手性纳米探针在复杂生物环境中对特定蛋白构象的特异性识别，并监测纳米尺度手性对生物体系的效应。

研究内容：

(1) 强手性纳米材料合成及光谱研究

采用原位还原的方法，通过筛选不同序列组成的手性配体，获得形貌、尺寸、元素组成可控的新型强手性纳米材料。探究不同配体序列组成对材料构型变化的影响及其相应的光学活性规律。

(2) 不同手性构型纳米材料对蛋白分子的结合能力

通过对蛋白结构以及纳米构型分析，筛选不同配体修饰的手性纳米材料对蛋白靶向结合能力，研究不同手性纳米材料对蛋白的结合能力变化与手性构型之间的关系，并研究其手性光学响应，建立细胞内特定蛋白的手性光谱测量方法。

(3) 手性纳米材料与生命物质的相互作用

探索不同构型的手性纳米材料在活体内的代谢机制，同时研究其对特定蛋白的结合能力，以及结合后的材料构型的变化。考察手性纳米材料对生命物质的调控和疾病的治疗作用。

预期成果：

(1) 发表高质量学术论文 5-10 篇，其中影响因子大于 10 的论文 5 篇；申请发明专利 2~3 项。

(2) 培养研究生 2~4 名。