

## 生物医用材料

### 一、题目：生物信号分子响应性生物材料的设计与应用方案

二、背景：信号分子是指生物体内的某些化学分子，它们既不是营养物，又非能源物质和结构物质，也不是酶，而是用来在细胞间和细胞内传递信息的物质，它们的功能是与细胞受体，如激素、局部介质、神经递质等结合并传递信息。

常见的信号分子包括短肽（如 N-乙酰蛋-亮-苯丙氨酸）、蛋白质、气体分子（NO）以及氨基酸、核苷酸、脂类和胆固醇衍生物（如类固醇激素）等，他们共同的特征是：特异性：只能与特定的受体结合；高效性：几个分子即可发生明显的生物学效应，如各种激素在血液中的浓度极低，一般在每 100mL 血液中只有几  $\mu\text{g}$  甚至几  $\text{ng}$ ，但对人体的生理调节作用却非常重大；可被灭活：当完成一次信号应答后，信号分子会通过修饰、水解或结合等方式失去活性而被及时消除，以保证信息传递的完整性和细胞免于疲劳。生物信号分子的存在与否、浓度水平、浓度变化等往往与一系列的生理、病理过程相关，生物信号分子的快速、高灵敏、高特异性检测对监测和理解生理过程、发育状态、病理基础以及开发疾病治疗方法都具有重要意义。

### 三、任务：

选择一种信号分子作为检测对象，设计对该分子具有响应特性的生物医用材料或复合物或基于材料响应特性的检测器件，实现对该分子的在体、原位检测，阐明响应机制并尽可能提供响应和检测的灵敏度、特异性、检测响应周期等验证结果。具体内容应至少包括：1.所选择的生物信号分子的生理作用，以及相关的病理关联（如果有）；2.对该生物信号分子具有响应特性的材料或复合物或器件的设计原理、响应特性及验证方案；3.方案中的关键技术验证；4.与现有或其他方案的比较及其优势说明。

### 四、评分标准：

	项目	分数
产 品 设 计	设计报告应包含如下内容：对生物信号分子的理解准确且有生物医学研究意义，给出的材料或复合物或器件设计没有原理性错误，设计方案基于现有技术的创新确实可以实现而且确实得到了实验验证，所提出的方案与现有技术（如仪器检测）的结果可比甚至更优。	50
	创新性：对信号分子的检测应该是基于材料性质的响应直接实现，尽可能是定量检测，如不能实现，也至少应实现半定量的阈值判断，实现在体、原位甚至实时结果呈现更优。	30
	其他：成果展示的临场表现，发表情况、知识产权、应用前景等其他方面。	20
	总分	100