

生物可降解高分子材料及其应用

陈学思

中国科学院长春应用化学研究所

摘要

聚乳酸 (PLA) 可以减少对石油依赖的程度, 消除普通石油基不可降解薄膜带来的白色污染, 从更本上解决“白色污染”问题。乳酸单体是由淀粉等多糖原料经发酵得到。聚乳酸原料丙交酯单体是通过乳酸脱水低聚、裂解获得的, 单体的旋光性及其排列直接影响了聚合物链立体结构, 进而影响材料性能。将光学纯的聚左旋乳酸 (PLLA) 和聚右旋乳酸 (PDLA) 等比例混合所形成的立体复合物熔点高达 254°C, 对提高 PLA 的实际应用性能具有重要意义。课题组 2000 年开始与浙江海正集团合作, 目前聚乳酸生产能力达到 4.5 万吨/年, 成为继美国之后第二家掌握 PLA 全套生产技术的国家, 整体生产技术水平达到国际领先。PLA 还可以广泛用于骨固定器件、组织工程支架和药物载体等领域。组建的长春圣博玛生物材料有限公司依托课题组技术开发的可吸收接骨螺钉和接骨板获 2 项中华人民共和国医疗器械注册证 (器械 III 类)。

聚氨基酸是一类生物相容性好、体内可吸收的生物医用材料。通过手性聚合获得了高分子量和高旋光性聚 L-氨基酸; 提出了通过聚氨基酸主侧链一级结构调控 α -螺旋和 β -折叠等二级结构的策略; 通过引入特异活性基团及环境响应性基元, 赋予了材料智能识别、靶向、刺激响应等功能。利用改性聚氨基酸作为药物载体, 制备了抗肿瘤药物/基因纳米制剂, 动物实验结果良好。近期, 在抗肿瘤免疫治疗上结合纳米药物开展了前沿基础研究, 取得了良好的初步结果。一种基因载体实现了商品化销售; 一种制剂已完成了临床前动物实验评价, 正在申报临床实验许可。