

酶工程教学大纲

课程名称：酶工程 英文名称：Enzyme Engineering

学分：2 分 **学时：**32 学时

教学对象：生物工程专业学生

先修课程：生物化学、微生物学、生物分离工程

教学目的：

通过学习本课程，使学生掌握酶工程的基本原理、酶的生产方法、酶的提取与分离纯化、酶的改造方法、非水相酶催化、酶反应器以及酶的应用，根据需要通过人工操作，掌握酶的生产与应用的技术过程。

教学要求：

通过课堂授课教学、结合专题内容评述。使学生对酶的生产与应用一定的了解，并为以后的研究应用打下基础。

教学内容：

第一章 绪论

- 1.1 酶的基本概念与发展史
- 1.2 酶催化作用特点
- 1.3 影响酶催化作用的因素
- 1.4 酶的分类与命名
- 1.5 酶活力的测定
- 1.6 酶的生产方法
- 1.7 酶工程发展概况

基本要求：掌握酶催化作用的特点、酶活力的测定方法和酶的分类命名方法；

重点：酶的生产方法

第二章 微生物发酵产酶

- 2.1 酶生物合成的基本理论
- 2.2 常用的产酶微生物
- 2.3 发酵工艺条件及其控制
- 2.4 产酶发酵动力学
- 2.5 固定化微生物细胞发酵产酶

2.6 固定化原生质体发酵产酶

基本要求：掌握酶生物合成的基本理论、微生物和固定化微生物发酵产酶的工艺流程

重点：微生物发酵产酶的发酵条件控制和产酶动力学

难点：酶生物合成的调节机制

第三章 动植物细胞培养产酶

3.1 植物细胞培养产酶

3.2 动物细胞培养产酶

基本要求：掌握动植物细胞培养产酶的基本方法和工艺过程

重点：动植物细胞的特性及其培养特点

第四章 酶的提取与分离纯化

4.1 酶的特性与分离提取方法的选择

4.2 酶分离提取的一般方法

4.3 酶分离提取的重点方法概述

4.4 典型酶的分离提取工艺流程

基本要求：掌握酶分离提取的种类与方法

重点：层析和电泳方法在酶分离提取中的应用

难点：不同分离提取方法的选择

第五章 酶分子修饰

5.1 金属离子置换修饰

5.2 大分子结合修饰

5.3 酶分子的侧链基团修饰

5.4 肽链有限水解修饰

5.5 核苷酸链剪切修饰

5.6 氨基酸置换修饰

5.7 核苷酸置换修饰

5.8 酶分子的物理修饰

5.9 酶分子修饰的应用

基本要求：掌握酶分子修饰的一般方法和作用

重点：大分子结合修饰的特点与应用

难点：氨基酸和核苷酸的置换修饰

第六章 酶、细胞和原生质体的固定化

- 6.1 酶固定化
- 6.2 细胞固定化
- 6.3 原生质体固定化

基本要求：掌握酶与细胞固定化的原理和方法

重点：酶和微生物细胞的固定化

难点：动植物细胞的固定化

第七章 酶的定向进化

- 7.1 酶定向进化的特点
- 7.2 酶基因的随机突变
- 7.3 酶突变基因的定向选择
- 7.4 酶定向进化的应用

基本要求：掌握酶定向进化的基本过程与方法；

重点：酶定向进化中突变基因库的构建方法；

难点：酶突变基因的筛选；

第八章 酶的非水相催化

- 8.1 酶非水相催化的研究概况
- 8.2 有机介质中水和有机溶剂对酶催化反应的影响
- 8.3 酶在有机介质中的催化特性
- 8.4 有机介质中酶催化反应的工艺条件控制
- 8.5 有机介质中酶催化反应的应用

基本要求：掌握非水相中酶促反应的特点与一般规律；

重点：水对有机相中酶促反应的影响；

难点：有机相中酶促反应中水的控制；

第九章 酶反应器

- 9.1 酶反应器的类型
- 9.2 酶反应器的选择
- 9.3 酶反应器的设计
- 9.4 酶反应器的操作

基本要求：掌握酶反应器的不同类型及其特点

重点：不同酶反应器的特性和适用范围

难点：酶反应器型式的选择

第十章 酶的应用

10.1 酶在医药领域的应用

10.2 酶在食品领域的应用

10.3 酶在轻工和化工领域的应用

10.4 酶在环保领域的应用

10.5 酶在生物技术领域的应用

基本要求：掌握了解酶在各领域中的应用

重点：酶在医药、食品和轻化工领域中的应用

参考教材：

1. 郭勇编著，酶工程（第三版），2009，北京：科学出版社
2. 袁勤生、赵键主编，酶与酶工程，2006，上海：华东理工大学出版社
3. 罗贵民主编，酶工程，2002，北京：化学工业出版社
4. 王大成主编，蛋白质工程，2002，北京：化学工业出版社
5. 张今主编，进化生物技术-酶定向分子进化，2004，北京：科学出版社