

第 8 章 固定化酶

桑 庆 亮

泉州师范学院

2019 年 4 月 21 日

8.1 酶的固定化方法

固定化酶技术：游离酶 → 固定在局部空间或固体载体

固定化细胞技术是固定化酶技术的延伸。

固定化方法：载体结合法、交联法和包埋法。

载体结合法——共价结合、离子结合、物理吸附

包埋法：凝胶包埋法、微胶囊法

8.2 固定化酶的性质

固定化酶一般活力有所下降——活力回收率——相对活力

固定化酶稳定性提高：热稳定性、对蛋白酶稳定性、操作稳定性、贮藏稳定性

8.2 固定化酶的性质

固定化酶的催化特性：底物专一性、反应的最适 pH 值、反应的最适温度、米氏常数、最大反应速率。

8.3 固定化酶的应用

L-氨基酸的生产、果葡浆的生产、乙醇生产、啤酒生产

8.4 固定化酶反应动力学

单酶底物反应动力学：

$$V = \frac{V_m S}{K_m + S}$$

8.4 固定化酶反应动力学

固定化酶反应动力学：

1. 酶分子构象的改为和载体屏蔽效应
2. 微环境效应——分配效应
3. 扩散限制效应

8.4 固定化酶反应动力学

生物反应器（细胞）→ 酶反应器 → 固定化酶反应器

酶反应器的操作参数：

反应器的空时： $\eta = \frac{I}{u}$ (PFR) ; $\eta = \frac{V_R}{F}$ (CSTR)

转化率： $\chi = \frac{S_0 - S_t}{S_0}$ (BSTR) ; $\chi = \frac{S_0 - S_t}{S_0}$ (BSTR)

8.4 固定化酶反应动力学

酶反应器的操作参数：

生产率：
$$P_r = \frac{P_t}{t} = \frac{\chi S_0}{t} \text{ (BSTR)} \quad P_r = \frac{P_{\text{out}}}{t} = \frac{\chi S_{\text{in}}}{t} \text{ (CSTR)}$$

选择率：
$$S_{\text{sp}} = \frac{P}{a_{\text{sp}}(S_0 - S)} \quad \text{(BSTR)}$$

8.4 固定化酶反应动力学

动力学形式上，可将理想的均相酶反应器分为三种最基本的形式，即间歇搅拌罐反应器（BSTR）、活塞流反应器（PFR）和全混流反应器（CSTR）。