

青 岛 科 技 大 学

二〇一一年硕士研究生入学考试试题

考试科目：生物催化与生物转化

- 注意事项：1. 本试卷共 5 道大题（共计 23 个小题），满分 150 分；
2. 本卷属试题卷，答题另有答题卷，答案一律写在答题卷上，写在该试题卷上或草纸上均无效。要注意试卷清洁，不要在试卷上涂划；
3. 必须用蓝、黑钢笔或签字笔答题，其它均无效。

一、是非题：（每小题 1 分，共 5 分）

1. 在酶催化的不对称拆分中，转化率越高，对映体过量率（e.e.）就越高。（ ）
2. 对映选择性是指反应优先生成一对对映异构体中的某一种，或是反应优先消耗外消旋体中的某一对映体。（ ）
3. 在水—有机溶剂两相体系中，酶催化反应仅在有机相中进行。（ ）
4. 对映选择率（E）是一个描述拆分效率的参数，E 值越大，表示酶的选择性越好。（ ）
5. 所谓非水体系并不是绝对无水，而是一种含有微量水(<1%)的有机溶剂体系。（ ）

二、单项选择题：（每小题 1 分，共 5 分）

1. 生物催化法制备手性化合物主要是利用了酶的：
A. 化学选择性 B. 区域选择性 C. 立体选择性 D. 可降解性
2. 下列关于反胶束体系的描述正确的是：
A. 该体系能较好的模拟酶的天然状态，对维持酶的催化活性有利
B. 该体系由表面活性剂和有机溶剂组成
C. 该体系具有非常低的界面积/体积比
D. 处于该体系中的酶为固相酶
3. 下列关于对映体过量（e.e.）的描述不正确的是：
A. 是指反应后主要对映体产物的过量百分数，即一个对映体对另一个对映体的过量率
B. 旋光法可以测定产物的对映体过量率（e.e.）
C. 反应后产物的对映体过量率（e.e.）越高，说明产物的对映体纯度越高
D. 对映体过量率（e.e.）是评价酶拆分反应的唯一指标
4. α -芳基丙酸类药物（如酮洛芬、布洛芬等）可通过下列哪种酶进行手性拆分：
A. 马肝醇脱氢酶 B. 假丝酵母脂肪酶 C. 青霉素酰化酶 D. 腈水合酶

5. 在非水介质中对酶的催化活性影响最大的因素是:

A. pH 值 B. 水含量 C. 扩散因素 D. 溶剂的极性

三、填空题: (每空 1 分, 共 5 分)

1. 手性技术包括手性合成和_____。

2. 测定对映体组成的方法包括_____、手性色谱法和 NMR 法。

3. 生物催化反应中常用的非水介质体系有: 水—有机溶剂两相体系、_____、单相水不互溶有机溶剂体系和水互溶有机溶剂单相体系。

4. 氧化还原酶需要_____作为反应过程中氢或电子的传递体。

5. 为了对酶催化反应有一个综合评价, 除了考虑反应的对映体过量率 (e.e.) 外, 还应该考虑酶催化反应的_____。

四、简答题: (每小题 10 分, 共 60 分)

1. 简述何为消旋体仲醇的去消旋化?

2. 简述静态细胞培养转化法及其优缺点?

3. 简述反应介质的 pH 值对非水介质酶催化反应的影响? 何为酶的“pH 记忆”?

4. 简述与离体酶催化相比, 完整细胞催化的不对称氧化还原反应的优缺点?

5. 简述可实现动力学拆分的酶催化剂类型及其催化的反应类型?

6. 简述生物催化反应的化学选择性、区域选择性和立体选择性?

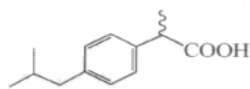
五、综合题: (第 1 题 35 分, 第 2 题 40 分, 共 75 分)

1. 根据所学知识, 讨论对水—有机溶剂两相体系、反相胶束体系、单相水不互溶有机溶剂体系的认识, 并分析其异同点 (主要比较酶在几种体系中的存在形式、催化反应速率大小、有底物或产物抑制时应选择何种体系)。

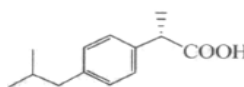
2. 布洛芬(Ibuprofen)为 2-芳基丙酸非甾体类抗炎药, 其 S(+)-构型具有较高的抗炎镇痛活性, 而 R(-)-构型的抗炎镇痛活性低或无此活性。请根据所给材料设计一个可行的生物催化反应。

底物: 外消旋布洛芬 催化剂: 南极假丝酵母脂肪酶 (CAL)

要求: 选择一种合适的非水介质体系, 对外消旋布洛芬进行动力学拆分, 制备 S-布洛芬。外消旋底物及手性产物结构式如下图所示。



外消旋布洛芬



S-布洛芬

请回答以下问题:

(1) 写出动力学拆分反应路线 (写出路线图, 同时用文字说明拆分过程)

(2) 可选择何种非水介质进行该拆分反应, 说明选择理由, 并说明该体系的特点。

(3) 如何提高产物 S-布洛芬的对映体纯度 (e.e.值)?