

2025 年硕士研究生入学考试大纲

考试科目名称：生物工程

考试时间：180 分钟，满分：150 分

一、考试要求：

闭卷考试，书写规范、工整，所有答案均写在答题纸上，否则无效。

二、考试内容：

1. 生物工程的学科组成及其相互关系

2. 基因工程

(1) 基因工程的概念、诞生的背景，基因工程基本原理及其操作过程

(2) DNA 变性/复性、密码子、中心法则等概念，工具酶的种类及功能

(3) 基因工程载体的必备条件及种类

(4) 目的基因的获取途径，目的基因与载体的连接

(5) 重组 DNA 导入受体细胞的方法，重组体的筛选

(6) 影响克隆基因表达效率的因素及提高基因表达水平的方法

(7) 基因工程新技术新方法

3. 细胞工程

(1) 传代、原代培养、细胞株、细胞系、干细胞、组织工程、细胞凋亡和细胞坏死等概念

(2) 动物细胞培养基的分类和组成

(3) 动物细胞大规模培养技术和动物细胞生物反应器

(4) 干细胞的分类及研究进展

(5) 组织工程的构建

(6) 细胞固定化、细胞生长反应动力学

4. 发酵（微生物）工程

(1) 微生物的特性、分类、鉴定和命名，微生物细胞的结构与功能

(2) 微生物的营养元素、营养类型，微生物吸收营养物质的方式，微生物培养基的分类和用途

(3) 培养基的配制与灭菌技术，无菌操作技术，工业微生物分离与纯化技

术，厌氧微生物纯培养技术，工业微生物菌种保藏技术，光学显微镜的构造、性能及操作技术

- (4) 微生物生长繁殖的测定，微生物的生长规律
- (5) 环境条件对微生物生长繁殖的影响，微生物生长繁殖的控制
- (6) 微生物菌种获得的途径，工业微生物菌种的筛选和育种
- (7) 种子扩大培养的目的与要求，发酵过程工艺的优化方法与控制技术
- (8) 发酵工业中的生物反应器类型、设计及放大
- (9) 微生物发酵过程的控制及发酵动力学
- (10) 酒精、有机酸、抗生素等典型发酵过程原理及控制
- (11) 发酵工程在生物制药、食品、能源、环境等领域的应用进展

5. 生物分离工程

- (1) 蛋白质的盐溶、盐析、等电点等基本概念
- (2) 蛋白质分离纯化的一般过程及原则
- (3) 细胞破碎的原理、设备及影响破碎的因素
- (4) 凝胶排阻色谱、亲和色谱、疏水色谱、离子交换色谱等常用蛋白质分

离色谱技术的原理及操作过程

- (5) 聚丙烯酰胺凝胶电泳、等电聚焦、双水相萃取、超临界流体萃取等常

见蛋白质分离方法的原理、操作过程

- (6) 膜技术在蛋白质分离中的应用

6. 蛋白质/酶工程

- (1) 酶的国际系统分类、命名、结构、性质
- (2) 酶的活性中心，酶的活力，酶的结构及其催化功能

- (3) 酶催化反应的特点及影响酶催化反应速率的因素
- (4) 固定化酶的概念, 酶的固定化方法及固定化酶的优缺点
- (5) 酶作为催化剂的特点, 蛋白质工程改造技术
- (6) 酶催化反应动力学及其影响因素
- (7) 非水相生物催化

三、参考书目

1. 《生物工程导论》, 岑沛霖, 化学工业出版社, 2004 年。
2. 《生物化学工程》, 谭天伟, 化学工业出版社, 2008 年。
3. 《现代工业微生物学教程》, 杨汝德, 高等教育出版社, 2006 年。
4. 《生物工程与设备》, 陶兴无, 化学工业出版社, 2011 年。