

2027 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. 《发酵工艺与设备》, 陶兴无, 化学工业出版社, 2011 年。