

参考书目：《生物工艺原理》第二版，贺小贤编，化学工业出版社，2008

复试自命题考试科目：考试时间 3 小时，100 分

第一章 绪论

- 一、生物技术、生物工程、原生质体融合、基因重组的概念；
- 二、生物产品生产过程中的特点和共性；
- 三、微生物工业产品的类型；
- 四、生物产品发展简史以及现代生物技术对社会发展的影响。

第二章 生物工业菌种及种子的扩大培养

- 一、工业生产中常用微生物种类以及特点；
 1. 微生物种类
 2. 工业生产对微生物的要求
- 二、工业微生物菌种的分离和选育, 菌种的保藏方法；
 1. 菌种衰退的原因；
 2. 菌种复壮的方法
 3. 菌种保藏的方法
- 三、现代生物工程技术改良工业微生物菌种
 1. 自然选育、诱变育种、DNA 重组技术的原理与方法；
 2. 出发菌种的选择、各种诱变剂的使用、致死率、诱变率的概念；
 3. 诱变育种的程序、诱变剂量确定的方法、
- 四、种子的扩大培养的意义及方法、级数
 1. 一级种子、二级种子的概念；

2. 种子扩培的方法、级数确定的依据。

第三章 发酵培养基及其制备

一、发酵培养基配制的原理和方法

1. 培养基的类型和用途、培养基的碳氮比和组成成分、生长因子、前体、促进剂、抑制剂的概念；
2. 各种培养基的差异和特点、培养基制备的方法和应注意的问题；
3. 培养基选择的方法和依据；
4. 工业生产中培养基各成分及选择的依据；

二、淀粉水解糖的制备

1. 淀粉水解糖制备的方法的原理、意义和特点；葡萄糖的水解反应和复合反应、水解副反应对水解糖质量的影响；
2. 淀粉酶、糖化酶的作用条件、提高淀粉糖质量的措施；
3. 淀粉水解糖质量的评价方法；
4. 了解培养基中前体物质、促进剂等所起的作用；

三、农业副产物以及其他原料发酵

1. 其他原料代粮发酵的意义和特点
2. 废糖蜜的组成和特点、发酵前的处理方法；
3. 农业废弃物、城市生活垃圾、食品加工下脚等发酵的特点和治疗方法；

第四章 培养基的灭菌及空气的净化

一、发酵培养基的灭菌

1. 间歇灭菌、连续灭菌、空罐灭菌、实罐灭菌的概念；灭菌与消毒的差异；
2. 致死率、致死时间、对数残存定律、高温瞬时灭菌。
3. 培养基灭菌的方法与特点；

4. 微生物死亡的对数残留定律，灭菌的温度和时间的关系；
5. 温度对微生物的死亡和营养物质的破坏速率的影响，培养基灭菌的影响因素；

二、空气的净化

1. 空气净化的原理和流程，发酵生产对空气质量的要求；
2. 空气净化的方法、过滤介质的要求。

第五章 发酵机制与代谢调控

一、厌氧发酵机制

1. 初级代谢产品与次级代谢产品的概念及关系；
2. 酒精发酵机制；柠檬酸发酵机制；熟悉柠檬酸生物合成的调节及控制关键；
3. 同型乳酸、异型乳酸发酵机制
4. 甲烷的发酵机理和方法；
5. 酒精发酵过程中发酵副产物的形成机理；

二、好氧发酵机制

1. 柠檬酸、衣康酸、醋酸、氨基酸、核苷酸等的发酵机制；
2. 抗生素合成代谢的调节机制；葡萄糖及其分解代谢物的阻遏作用、终产物的反馈抑制作用、磷酸盐的调节作用；
3. 次级代谢产物的合成特征；

第六章 生物反应动力学

一、菌体生长速率、产物形成速率、基质消耗速率、比生长速率的概念，各生长速率的关系。

二、生物反应动力学分类和发酵方法

1. 分批分批发酵的动力学描述、补料分批发酵动力学描述以及连续发酵动力学描述；
2. 连续发酵类型、透析与培养的耦合、过滤与培养的耦合、微胶囊发酵、静息

细胞发酵、三、微生物发酵的动力学

1. 分批发酵不同生长阶段的特点，莫诺顿方程、分批发酵基质消耗速率、各种得率系数、2. 分批培养产物形成的三种不同模式；
3. 补料分批培养基消耗、菌体生长和产物形成的动力学方程
4. 连续发酵的细胞平衡、限制性营养物质的平衡、平衡时的特点、物料平衡的意义，学会分析发酵过程，建立发酵动力学模型；
5. 细胞生长与产物形成之间的关系；

第七章 生物工艺过程控制

一、发酵过程的变化及参数控制

1. 初级代谢的代谢变化、次级代谢的变化、
2. 发酵过程的物理参数、化学参数、生物参数等

二、发酵条件对发酵生产的影响

1. 温度的影响、温度变化的原因、最适温度的选择、温度的控制
2. 发酵 pH 的变化规律、发酵 pH 的确定、微生物生长和产物形成与发酵 pH 的几种关系；
3. 溶解氧对发酵的影响、耗氧速率、呼吸强度、临界溶氧浓度、最适溶氧浓度、氧传递速率方程、供氧的阻力、耗氧的因素等；发酵过程溶氧的变化规律、溶氧浓度的控制。
4. 菌体浓度的概念以及对发酵的影响、基质对发酵的影响、碳源、氮源的种类以及影响。
5. 二氧化碳对菌体生长和产物形成的影响、呼吸商与二氧化碳释放率以及耗氧速率之间的关系；
6. 排气中二氧化碳的浓度与菌体量、pH 值以及排气氧之间的关系；二氧化碳浓度的控制；
7. 发酵过程的操作类型，发酵条件、补料、泡沫及染菌对发酵的影响及其控制；
8. 发酵过程参数监测的研究概况；生物生产过程的自动控制；

第八章 基因工程菌的发酵

一、基因工程菌的稳定性

1. 基因工程菌不稳定的原因、质粒不稳定的分类；
2. 温度、pH 值、溶氧和搅拌对质粒稳定性的影响、提高质粒稳定性的措施；
3. 提高基因工程菌稳定性的措施；

二、基因工程菌的培养工艺

1. 培养基及培养条件
2. 基因工程菌的筛选鉴定、表达量的筛选、质粒稳定性的实验、表达产物正确性的筛选、发酵操作条件和操作方式；
3. 基因工程菌发酵过程控制措施；高密度发酵技术、基因工程菌发酵过程的检测和控制；

第九章 发酵生产染菌及其控制

一、染菌对发酵的影响以及发酵异常分析

1. 各种不同染菌对发酵的影响分析；
2. 种子异常的表现、发酵异常现象、染菌的检查与判断、发酵染菌原因分析、染菌种类、规模、时间分析和处理。

二、杂菌污染的途径和防治

1. 染菌的各种途径分析；
2. 各种处理措施和处理的方法；

第十章 固定化酶与固定化细胞技术

一、固定化酶、固定化细胞

1. 固定化酶、固定化细胞的概念和方法；
2. 各种方法的适应性和特点；
3. 固定化细胞或固定化酶的性质；发酵的特点以及固定化细胞的性质；

二、固定化生物催化剂的表征及应用

1. 活力、半衰期、偶联率；
2. 固定化细胞制备生物传感器、药物释放载体、生物基产品等；

第十一章动植物细胞培养

1. 了解动植物细胞培养的意义与特点；
2. 了解动植物细胞培养基、培养条件及影响因素；
3. 了解影响动植物细胞培养的因素；
4. 了解动植物细胞培养基与培养条件与微生物的异同；
5. 了解动植物细胞大规模培养生产工艺过程；

第十二章生物产品生产工艺实例

一、啤酒生产

1. 啤酒生产原辅料的特点；
2. 麦芽制造的原理和过程；
3. 麦汁制备工艺；
4. 啤酒发酵特点及过程控制；

二、柠檬酸发酵生产

1. 柠檬酸生产菌种和原料；
2. 柠檬酸生物合成途径；
3. 柠檬酸发酵控制措施；

三、氨基酸发酵生产

1. 谷氨酸生产菌的特点；
2. 谷氨酸生物合成途径

3. 谷氨酸发酵控制措施
4. 谷氨酸的提取分离的方法