

华中农业大学二〇一二年硕士研究生入学考试

试 题 纸

课程名称: 906 发酵工程

第 1 页 共 8 页

注意: 所有答案必须写在答题本上, 不得写在试题纸上, 否则无效。

一、单项选择题 (本题 50 分, 每小题 2 分)

1、造成菌种退化的根本原因是

- A. 连续传代
- B. 保藏条件不合适
- C. 基因突变
- D. 培养条件不合适

2、酵母发酵结束时发酵液体积为 100m^3 , 发酵结束时净增酵母干固体浓度为 $45\text{kg}/\text{m}^3$ (g/L), 发酵时间为 20hr 。假定生长每克酵母的需氧量为 1g , 发酵过程中的高峰期供氧速率为平均供氧速率的 2 倍, 空气中含氧量为 0.3kg 氧/ m^3 空气, 发酵罐中空气利用率为 20%, 酵母生长高峰期所需的通风比为

- A. $1.25 \text{ V}/\text{V} \cdot \text{min}$
- B. $1.00 \text{ V}/\text{V} \cdot \text{min}$
- C. $1.50 \text{ V}/\text{V} \cdot \text{min}$
- D. $1.75 \text{ V}/\text{V} \cdot \text{min}$

3、采用分子筛层析法 (凝胶过滤层析法), 先从凝胶柱中流出的组分是

- A. 分子量小的组分
- B. 分子量大的组分
- C. 带电荷多的组分
- D. 带电荷少的组分

4、下列能正确描述 Y_{ATP} 概念的是

- A. 消耗 1mol 的 ATP 所产生菌体的量
- B. 产生 1g 菌体所需 ATP 的量
- C. 消耗 1mol 的 ATP 所产生代谢产物的量
- D. 产生 1g 代谢产物所需 ATP 的量

5、属于微生物次级代谢产物的是

- A. 赖氨酸
- B. 柠檬酸
- C. 维生素
- D. 青霉素

6、发酵工业菌种管理中, 应进行复壮工作的时机是

- A. 种子培养后检测发现退化时
- B. 发酵后发现菌种生产能力下降时
- C. 保藏中发现有退化现象时
- D. 在发现退化前定期进行复壮

7、发酵过程流加补料的原则是

- A. 控制微生物的中间代谢, 使之向着有利于产物积累的方向进行
- B. 增加营养物质浓度, 有利于发酵菌生长, 控制杂菌生长

华中农业大学二〇一二年硕士研究生入学考试
试 题 纸

课程名称: 906 发酵工程

第 2 页 共 8 页

注意: 所有答案必须写在答题本上, 不得写在试题纸上, 否则无效。

- C. 增加营养物质浓度, 加快微生物生长, 有利于提高发酵温度
D. 稀释产物浓度, 有利于解除产物的反馈抑制
- 8、从发酵工厂的经验来看, 导致污染最大的可能是
- A. 环境条件不卫生和发酵罐清洗不干净
B. 空气过滤系统失效和设备渗漏
C. 培养基灭菌不彻底和灭菌操作不当
D. 种子不纯和接种操作不当¹
- 9、盐析法沉淀蛋白质的原理是
- A. 中和蛋白质粒子表面电荷和消除蛋白质粒子间的水膜
B. 破坏蛋白质间的氢键, 使蛋白质变性沉淀
C. 破坏蛋白质表面的亲水基团
D. 调节 pH 值到蛋白质的等电点
- 10、下列能提高 $K_L a$ 值的方法是
- A. 降低发酵温度 B. 降低发酵培养基浓度
C. 提高罐压 D. 提高搅拌效率
- 11、当气流速度较大时, 过滤除菌起主要作用的是
- A. 布朗扩散 B. 静电吸附 C. 惯性截留 D. 重力沉降
- 12、淀粉是发酵工业常用的碳源, 使用时要经过糖化处理, 对淀粉糖化使用的酶制剂是
- A. α -淀粉酶和 β -淀粉酶 B. α -淀粉酶和糖化酶
C. β -淀粉酶和糖化酶 D. β -淀粉酶和支链淀粉酶
- 13、危害最大, 最难挽救的发酵污染是发生在
- A. 种子培养期 B. 发酵前期 C. 发酵中期 D. 发酵后期
- 14、有一发酵罐, 内装培养基 40m^3 , 在 121°C 的温度下进行实罐灭菌, 设每毫升培养基中含有耐热芽孢 2×10^7 个, 在 121°C 的灭菌速度常数为 $0.0271/\text{秒}$, 发酵失败几率为 0.001 , 此培养基的理论灭菌时间为
- A. 1304.5s B. 1665.6s C. 1251.4 D. 1876.6s
- 15、摄氧率(耗氧速率)是指
- A. 单位质量的细胞在单位时间内消耗氧的量

华中农业大学二〇一二年硕士研究生入学考试
试 题 纸

课程名称: 906 发酵工程

第 3 页 共 8 页

注意: 所有答案必须写在答题本上, 不得写在试题纸上, 否则无效。

- B. 单位体积发酵液在单位时间内消耗氧的量
C. 不影响微生物细胞生长时消耗氧的量
D. 不影响微生物代谢产物形成时消耗氧的量
- 16、液体深层培养基本操作的三个控制点是
A. 补料、通气和泡沫 B. 灭菌、温度控制和通气搅拌
C. pH、发酵终点和杂菌污染 D. 二氧化碳、溶解氧和菌种质量
- 17、下面几种过滤介质中, 过滤效率最高的是
A. 棉花 B. 玻璃纤维 C. 活性炭 D. 超细玻璃纤维
- 18、发酵培养基灭菌的染菌机率一般要求为 $N_s=10^{-3}$, 是指:
A. 灭菌处理后的每 1000 罐中, 只残留一个活菌
B. 灭菌处理后的每 1000 毫升中, 只残留一个活菌
C. 灭菌处理后的每 1000 升中, 只残留一个活菌
D. 灭菌处理后的每 1000 立方米中, 只残留一个活菌
- 19、下列哪种物质是微生物的速效性氮源
A. 黄豆饼粉 B. 花生饼粉 C. 鱼粉 D. 玉米浆
- 20、在实际生产中设计空气过滤系统时, 一般要求的染菌机率为
A. 10^{-1} B. 10^{-2} C. 10^{-3} D. 10^{-4}
- 21、能够准确全面描述发酵概念的是
A. 发酵是指酿酒过程中产生二氧化碳而引起的冒泡现象
B. 发酵是指酵母菌在无氧条件下的呼吸过程
C. 发酵是指微生物为获得能量而进行的有氧呼吸过程
D. 发酵是指微生物为获得能量而进行的氧化还原反应
- 22、凝聚作用是利用凝聚剂降低双电层排斥电位, 破坏胶体稳定性而沉淀, 下列能用作凝聚剂的物质是
A. 聚丙烯酰胺 B. 氯化铁 C. 壳聚糖 D. 明胶
- 23、酒精发酵采用的酵母是
A. 假丝酵母 B. 啤酒酵母 C. 毕赤酵母 D. 红酵母
- 24、一般好氧微生物的临界氧浓度较低, 其范围是
A. 0.003 ~ 0.05 mmol/L B. 0.05 ~ 0.1 mmol/L
C. 0.1 ~ 0.5 mmol/L D. 0.5 ~ 1.0 mmol/L

华中农业大学二〇一二年硕士研究生入学考试
试 题 纸

课程名称：906 发酵工程

第 4 页 共 8 页

注意：所有答案必须写在答题本上，不得写在试题纸上，否则无效。

25、某一发酵罐每分钟用空气量为 10m^3 ，空气过滤器中的线速度为 0.15 m/s ，此时 $K=153.5\text{ m}^{-1}$ ，空气中微生物浓度为 $200\text{ 个}/\text{m}^3$ ，发酵周期为 100h ，若过滤器出口空气中含菌量为 0.001 个 ，该空气过滤器尺寸为：

- A. 长度 $L=0.171\text{m}$ ，直径 $D=1.19\text{m}$
- B. 长度 $L=0.151\text{m}$ ，直径 $D=1.19\text{m}$
- C. 长度 $L=0.131\text{m}$ ，直径 $D=1.19\text{m}$
- D. 长度 $L=0.191\text{m}$ ，直径 $D=1.19\text{m}$

二、多项选择题（本题 15 分，每小题 3 分）

1、对于连续灭菌和分批灭菌说法正确的是

- A. 连续灭菌比分批灭菌易发生过热而破坏营养成分的现象。
- B. 分批灭菌比连续灭菌加热和冷却时间长，使发酵罐利用率低。
- C. 连续灭菌比分批灭菌操作条件恒定，灭菌质量稳定。
- D. 连续灭菌比分批灭菌更适用于介质中含大量固体物质的场合。

2、对于淀粉的酶法处理和酸法处理说法正确的是

- A. 酶法处理比酸法处理周期长
- B. 酶法处理比酸法处理葡萄糖收得率高
- C. 酶法处理比酸法处理能耗高
- D. 酶法处理比酸法处理副产物少

3、关于 L_{90} 说法正确的是

- A. $L_{90}=K/2.303$
- B. $L_{90}=2.303/K$
- C. 颗粒 90% 被捕获截留，10% 穿透，相应的介质层厚度用 L_{90} 表示
- D. L_{90} 反应了介质过滤性能的优劣，我们通常可用 L_{90} 值的大小来比较各种过滤介质的性能， L_{90} 小则表示过滤性能好。

4、氨基酸可作为培养基不可缺少的氮源物质。其作用是

- A. 构成细胞的组成成分
- B. 作为代谢产物的氮素来源
- C. 当缺乏碳源时，可代替碳源的功能
- D. 有利于提高酶的活性

华中农业大学二〇一二年硕士研究生入学考试
试 题 纸

课程名称：906 发酵工程

第 5 页 共 8 页

注意：所有答案必须写在答题本上，不得写在试题纸上，否则无效。

5、培养基分批灭菌分为加热、保温、冷却三个阶段，对其灭菌效果贡献的评价应是

- A. 三个阶段作用效果一样，各占三分之一
- B. 保温阶段作用效果最大，其次分别是加热和冷却阶段
- C. 加热阶段作用效果最大，其次分别是保温和冷却阶段
- D. 以保温阶段和加热阶段的作用为主，冷却阶段的作用很小，可忽略不计

三、简答题（本题 30 分，每小题 6 分）

1、什么是巴施德效应和克雷布特效应？如何根据两效应确定酵母发酵的工艺特点？

2、举例说明什么是代谢控制发酵技术。

3、什么是补料分批培养？有哪些应用？

4、某一抗生素发酵工厂出现大批发酵罐污染杂菌，请分析查找原因？

5、为什么高温短时灭菌（ 130°C 10-12 分钟， 140°C 3-5 分钟）要比通常的灭菌方法（ 121°C 30 分钟）要好？

四、看图回答题（本题 32 分）

1、下图是二级分批培养示意图，请回答：

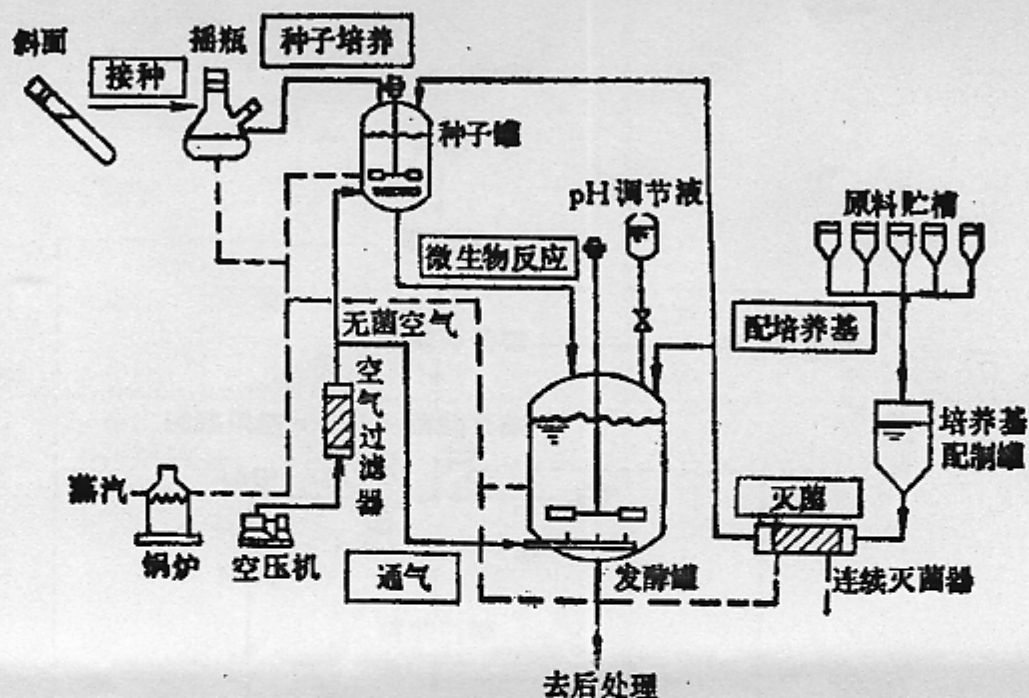
- (1) 发酵工厂由哪些系统组成？
- (2) 发酵工程的基本过程如何？（本题 12 分）

华中农业大学二〇一二年硕士研究生入学考试
试 题 纸

课程名称：906 发酵工程

第 6 页 共 8 页

注意：所有答案必须写在答题本上，不得写在试题纸上，否则无效。



2、下图是柠檬酸合成代谢调节图，请说明：（本题 20 分）

- （1）柠檬酸合成过程受到哪些调节（关键步骤及关键酶）？
- （2）如何解除柠檬酸合成过程的反馈控制？

华中农业大学二〇一二年硕士研究生入学考试
试 题 纸

课程名称：906 发酵工程

第 8 页 共 8 页

注意：所有答案必须写在答题本上，不得写在试题纸上，否则无效。

五、实验设计题（本题 23 分）

1、希望从自然界筛选一株积累谷氨酸的菌株，请设计

（1）生物图谱法分离筛选产谷氨酸菌株的过程方法。

（提示：粪链球菌可作为谷氨酸产生的指示菌）

（2）对该菌株进行培养基和基本工艺参数的研究思路。