

华中农业大学二〇〇八年硕士研究生入学考试  
试 题 纸

课程名称: 407 发酵设备

第1页 共2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、 名词解释 (共 20 分, 每题 4 分)

1. 等电点结晶:      2. 牛顿型流体:      3. 截留率:  
4 浓差极化:      5. 浓度过饱和度:

二、 填空题 (共 50 分, 每空 1 分)

1. 气流输送中风机的选型原则如下:

对于压力系统而言: 低压压送选用\_\_\_\_\_, 压力稍高选用\_\_\_\_\_, 高压输送选用\_\_\_\_\_。

2. 蒸发器上使用的液沫分离器有三种类型, 分别是\_\_\_\_、\_\_\_\_、\_\_\_\_\_。

3. 螺旋输送机又叫作\_\_\_\_, 除可用作输送机械外, 还可用于\_\_\_\_、\_\_\_\_\_等操作。

4. 通风发酵罐有\_\_\_\_、\_\_\_\_、\_\_\_\_\_等多种类型。

5. 培养基灭菌方法可分为\_\_\_\_、\_\_\_\_\_灭菌, 发酵工厂主要用\_\_\_\_\_对培养基灭菌;

6. 结晶操作中, 重要的, 可指导生产的曲线是: \_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_两种。

7. 机械搅拌通风发酵罐的涡轮式搅拌器有\_\_\_\_、\_\_\_\_、\_\_\_\_\_三种, 轴向混合最差的是\_\_\_\_\_。

8. 机械搅拌通风发酵罐空气分布装置有\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_两种, 常用的是\_\_\_\_\_, 轴封有\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_两种, 密封效果最好的是\_\_\_\_\_。

9. 理论上蒸发 1kg 水分二效需蒸汽量为\_\_\_\_, 四效需蒸汽量为\_\_\_\_\_。

10. 旋风分离器、重力分离器、布袋除尘器用于\_\_\_\_\_的分离, 板框压滤机、离心澄清机、旋液分离器用于\_\_\_\_\_的分离, 离心分离机用于\_\_\_\_\_的分离, 超滤用于\_\_\_\_\_的分离, 离子交换用于\_\_\_\_\_的分离。

11. 超滤膜材料可分为\_\_\_\_、\_\_\_\_、\_\_\_\_\_三种, 膜的型式有\_\_\_\_、\_\_\_\_、\_\_\_\_、\_\_\_\_\_四种。

12. 固液分离常用的单元操作有: \_\_\_\_\_、\_\_\_\_、\_\_\_\_\_等三种。

13. 强制成膜蒸发器按照成膜方式可分为\_\_\_\_\_蒸发器和\_\_\_\_\_蒸发器。

14. 粉碎后的物料主要利用\_\_\_\_\_或\_\_\_\_\_来分级; 连续结晶器中的晶体常利用\_\_\_\_\_来分级。

华中农业大学二〇〇八年硕士研究生入学考试  
试 题 纸

课程名称: 407 发酵设备

第 2 页 共 2 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。

三、简答题 (共 36 分, 每题 6 分)

1. 液化或连消系统工艺中, 真空冷却器的工作原理?
2. 英国 ICI 公司以甲醇为原料生产单细胞蛋白的压力循环式气升环流反应器, 为什么采用多点进料并设置了多层筛板?
3. 蒸汽喷射泵的工作原理? 已经学过的具有相同工作原理的设备还有哪些?
4. 发酵罐上死角及渗漏有那些类型, 如何消除它们?
5. 谈谈外循环蒸发器的工作原理?
6. 在本课程讲述的许多设备中都用到了分布器, 请说说在哪些设备上用到了哪种分布器, 它们各有什么作用?

四、计算题 (共 44 分, 每一问 11 分)

1. 现有  $30\text{M}^3$  发酵罐一台, 实际容量  $20\text{M}^3$ 。若料液 (密度为  $1046\text{kg/m}^3$ , 比热为  $3.94\text{ kJ/kg}$ ) 采用连消方式进行灭菌, 整个灭菌在 1.5 小时完成。
  - (1) 请计算采用连消灭菌流程时,  $120^\circ\text{C}$  灭菌所需蒸汽用量及蒸汽管直径? (蒸汽间接加热, 假设无热量损失, 蒸汽压力表压  $0.4\text{MPa}$ , 该压力下蒸汽的焓为  $2747.27\text{kJ/kg}$ , 蒸汽密度为  $2.62\text{kg/m}^3$ , 蒸汽在管道中的流速为  $42\text{m/s}$ , 物料进连消系统加热器的温度为  $70^\circ\text{C}$ )
  - (2) 请计算采用连消灭菌流程时,  $120^\circ\text{C}$  灭菌所需的连消管的管长及管径? (连消管道中物料的流速为  $0.3\text{m/s}$ , 停留时间为 3.5 分钟)
2. 设计一年产量为 6 吨的阿维菌素晶体生产工厂, 已知发酵的效价为  $1000\text{ }\mu\text{g/ml}$ , 生产周期为 9 天 (包括辅助时间), 装料系数为 70%, 发酵液收率为 95%, 萃取率为 90%, 反萃取率为 95%, 结晶率为 65%, 结晶有效成分为 90%, 年工作日为 330 天, 每日进一罐。求:
  - (1) 该厂需几台发酵罐? 每台公称容积为多少?
  - (2) 若发酵罐高径比为 2.2, 求发酵罐几何尺寸及装液高度?