

华中农业大学二〇〇九年硕士研究生入学考试  
试 题 纸

课程名称：807 发酵设备

第 1 页 共 3 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、公称容积：            3、截留分子量：  
4、目：                    5、浓度过饱和度：

二、填空题（共 50 分，每空 1 分）

- 1、粉碎的作用机理有：\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、  
\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_几种。锤片粉碎机的粉碎过程由  
\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_组合而成。
- 2、蒸发器上使用的液沫分离器有三种类型，分别是\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_。
- 3、能实现粉体物料的水平 and 倾斜输送的输送机械有：  
\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_。
- 4、好氧发酵过程中产生的热量可用：\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、  
\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_四种方法进行计算。
- 5、蒸发浓缩常采用的节能措施是\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_。理论上蒸发 1kg 水分二效需蒸汽量为\_\_\_\_\_、四效需蒸汽量为\_\_\_\_\_。
- 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中，剪切力最小的是\_\_\_\_\_，径向混合最好的是\_\_\_\_\_，功率消耗最小的是\_\_\_\_\_。
- 8、离子交换的作用有\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、  
\_\_\_\_\_四种。
- 9、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。

华中农业大学二〇〇九年硕士研究生入学考试  
试 题 纸

课程名称：807 发酵设备

第 2 页 共 3 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。

离子交换用于\_\_\_\_\_的分离。

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

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

12、强制成膜蒸发器按照成膜方式可分为\_\_\_\_\_蒸发器  
和\_\_\_\_\_蒸发器。

13、萃取操作根据被萃取原料，可分为\_\_\_\_\_萃取和  
\_\_\_\_\_萃取。

三、简答题（共 36 分，每题 6 分）

1、简述离子交换树脂的选择原则，请说说按照这样的选择原则来选择离子交换树脂的理由？

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、请对气流输送系统中的压力输送和真空输送进行原理和特点的比较？

4、结晶设备中搅拌器的作用？

5、请介绍转鼓真空过滤机的主要部件和工作原理。

6、啤酒发酵过程中，酵母悬浮是缩短发酵周期的关键，请问啤酒圆筒体锥底发酵罐如何做到强化对流来解决酵母的悬浮问题的？

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  $20\text{M}^3$ 。

(1) 已知该培养基含有细菌芽孢数  $10^8$  个/ $\text{ml}$ ，该芽孢在  $120^\circ\text{C}$  时  $K$  值为  $1.8\text{分}^{-1}$ ，在灭菌时允许每 1000 批中有一个活菌  $120^\circ\text{C}$  间歇灭菌时的理论灭菌时间为多少？

华中农业大学二〇〇九年硕士研究生入学考试  
试 题 纸

第 3 页 共 3 页

课程名称: 807 发酵设备

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) 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. 设计一年产量为 10 万吨的无水乙醇 (质量分数 99.18%) 生产工厂, 已知发酵成熟醪中乙醇的含量为  $110 \text{ g/L}$ 。生产周期为 48 小时 (间歇发酵, 包括辅助时间), 装料系数为 85%, 乙醇蒸馏收率为 98%, 乙醇脱水收率 97%, 年工作日为 330 天, 每日上罐三个批次, 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 2.0, 求发酵罐几何尺寸及装液高度?