

华中农业大学 2018 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 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、沸点升高： 2、离子交换漏出点： 3、截留率：
4、目： 5、气流输送的混合比：

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、根据发酵液的循环方式，可将气升式发酵罐分为 _____ 和 _____ 两种。
- 3、粉体物料可采用 _____ 和 _____ 两种输送方式进行输送。
- 4、通风发酵罐常用罐形有： _____、_____、_____、_____ 四种。
- 5、蒸发浓缩常采用的节能措施是 _____ 和 _____。理论上蒸发 1kg 水分四效需蒸汽量为 _____。
- 6、结晶操作中，可指导生产操作的曲线是： _____ 和 _____ 两种。
- 7、机械搅拌通风发酵罐的搅拌系统由 _____、_____、_____、_____、_____ 和 _____ 组成。
- 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，离子交换用于 _____ 的分离。
- 10、超滤操作中，影响操作效率的主要问题是 _____ 和 _____，常用的预防和解决方案是 _____、_____、_____、_____ 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、可用于多级逆流连续固液萃取的装置有 _____ 和 _____ 两种。

三、简答题（共 36 分，每题 6 分）

- 1、发酵罐中可采用稳定环来替代搅拌系统的中间轴承和底轴承，简述其工作原理及优点。
- 2、简述四效错流降膜蒸发器的工作流程，及优缺点？
- 3、两种的流体混合过程可以采取几种方式进行？各分属哪一类混合形式？

华中农业大学 2018 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 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。

4、在连续冷却结晶设备设计和选型中，应注意哪些因素？

5、液化或连消系统工艺中，真空冷却器的工作原理？

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（每题 22 分，共 44 分，其中：第一题每一问 11 分；第二题前 2 问各 7 分，第三问 8 分）

1、某中试车间经常为其他企业提供 500L 发酵罐的中试服务，为了保证该设备蒸汽和无菌压缩空气的正常供应并做到经济合理，打算为其专门配套电加热蒸汽锅炉和空气压缩机各一台，满足培养基实罐灭菌和发酵通风的需要，请计算：

(1) 发酵液装填系数为 70%时，电蒸汽锅炉应具备多大的蒸发量，培养基灭菌从 18℃升温到 121℃能在 1 小时内完成（整个升温过程按间壁式换热计）？蒸汽压力为 0.04MPa，蒸汽热焓为 2748.9kJ/kg，培养基密度 1040kg/m³，比热容 4.02kJ/(kgK)。升温过程中的热损失占蒸汽供热的 20%计。

(2) 发酵过程中最大通气速率为 3VVM 时，现有 0.7m³/min 的空压机够用吗？如果不够用，应配多大的空压机合适？

2、设计一套连续洗涤装置，洗涤工艺为，轻液与重液在混合器中混合，可溶物溶于水中，混合后进入沉降器分层分离。具体设计细节如下：

(1) A、B、C 三种组分混合物（重液）120℃，进料量为 800kg/h，混合物密度为 1.04kg/L，混合物中 A、B、C 三种组分的浓度分别为：98.6%、0.4%、1%；

(2) 以 130℃纯水（轻液，密度为 0.94 kg/L）为洗涤水，A、B、C 三种组分在 130℃纯水中的溶解度分别为：0g/L、5.1g/L、0.48g/L；

(3) 若使混合物通过三级逆流洗涤（每级萃取效率均达到 93%），洗涤后三种组分的浓度分别达到如下要求：A 大于 99.5%、B 小于 0.1%、C 小于 0.4%；求：

(1) 绘出三级逆流洗涤的工艺流程图？

(2) 130℃纯水总流量应达到多少，才能保证洗涤后产品达标？

(3) 若每级混合物与纯水在混合器中混合 8 分钟，在沉降器中沉降 1 分钟，问每一级混合器、沉降器各多大容积？