

长沙理工大学

2018 年硕士研究生入学考试试题

考试科目： 食工原理

考试科目代码： 855

注意：所有答案（含选择题、判断题、作图题等）一律答在答题纸上；写在试题纸上或其他地点一律不给分。作图题可以在原试题图上作答，然后将图撕下来贴在答题纸上相应位置。

一、填空题（每空 1 分，共 30 分）

1. 食品加工物料的特殊性使食品工程操作具有自身特色，食品物料的这些特殊性是指： 、 和凝固性，所以食品工程原理相比化工原理，在发展过程中形成了自己的很多特色。针对食品物料的特点，举两种在食品加工过程中比化工更为重视的原理或技术： 、 。
2. 一台离心泵进口真空度为 30 kPa，出口处表压力为 0.2 MPa，若当地大气压为 99.8 kPa，则泵的进口绝对压力为 ，出口的绝对压力为 。
3. 米糠油在管中作层流流动，若流量不变，管径、管长不变，油温升高，粘度为原来的 1/2，则摩擦阻力损失为原来的 倍。
4. 食品工业上的乳化液有两种，它们是 、 ；造成乳化液沉降的根本原因是分散相和连续相之间的 差异。
5. 冷、热气体在间壁换热器中换热，热气体进口温度 200℃，出口温度 120℃，冷气体进口温度 50℃，两气体物性数据可视为相同，不计热损失时，冷气体出口温度为 ℃。
6. 当换热器的传热量及总传热系数一定时，采用 操作，所需的传热面积较小。
7. 传质过程按相的接触情况不同，主要分为两相 和 。
8. 按物料中水分去除的难易程度，物料中的水分分为： 和 。
9. 喷雾干燥中，热空气与雾滴的流动方式有 、 、 三种。
10. 将含水量为 0.4 kg 水/kg 绝干料的湿物料与一定状态的热空气接触，测出物料的平衡水分为 0.06 kg 水/kg 绝干料，此物料的自由水分为 kg 水/kg 绝干料。
11. 食品冷冻时 所放出的热量是确定制冷设备大小的主要依据。

12. 精馏过程就是利用混合液各组分的不同的_____，利用多次部分_____、多次部分_____的方法，将各组分得以分离的过程。

13. 超临界流体在_____、_____和_____三方面的传递性质表明其相对于气体和液体更有利于传质。

14. 膜分离技术中膜的分离透过性包括：_____、_____、_____。

二、简答题（每小题 5 分，共 45 分）

1. 真空技术为什么受到现代食品工业的欢迎？在食工原理中，有哪些单元操作可以应用真空技术？

2. 当离心泵启动后不吸液，其原因主要有哪些？

3. 换热器的散热损失是如何产生的？应如何来减少此热损失？

4. 沉降和过滤等非均相物系的分离，在食品工业上有何意义？

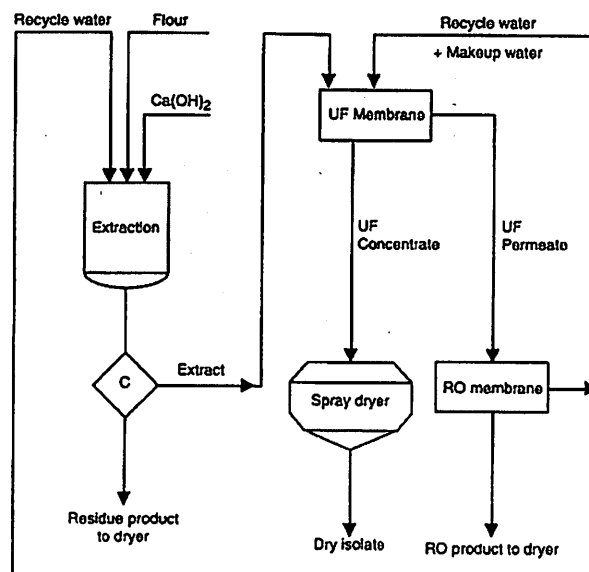
5. 简要说明对流干燥过程是一传热过程，又是一传质过程？

6. 湿物料经干燥后达不到产品含水量的要求(偏高)，你认为应采取什么措施来解决它？

7. 为什么速冻食品有利于保持食品的风味和营养价值？

8. 对萃取法与蒸馏法提取应用特点进行比较。

9. 说明下图中膜分离技术的原理及作用，并列举食品工业上膜分离技术所具有的独特优点有哪些？



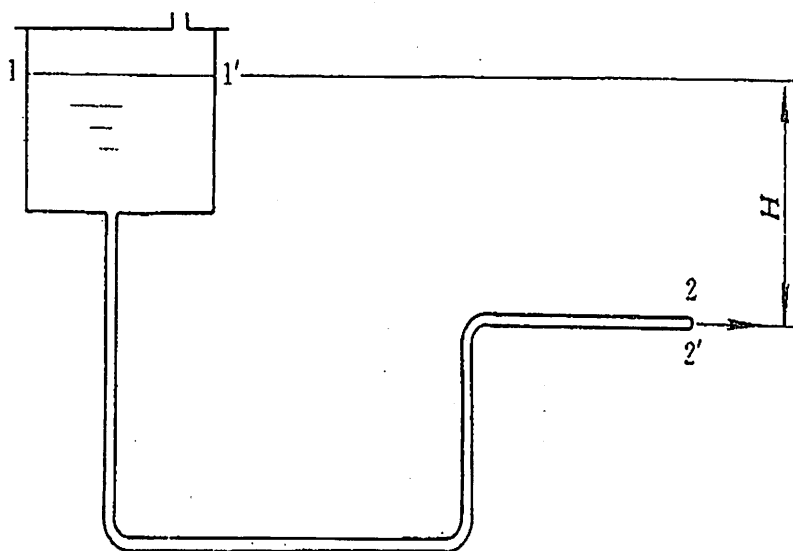
三、计算题（1-5 题每小题 10 分，6-7 题每小题 12.5 分，共 75 分）

1. 将固形物含量为 14%的碎果在混合器中与糖和果胶混合，质量比例为碎果：糖：果胶=1：1.22：0.0025。然后将混合物蒸发得固形物含量 67%的果酱。对 1000 kg 的碎果进料，可得多少果酱，蒸出水多少千克。

2. 有一输水系统，如图所示。水箱内水面维持恒定，输水管直径为 $\Phi 60 \times 3 \text{mm}$ ，输水量为 $18.3 \text{m}^3/\text{h}$ ，水流经全部管道（不包括排出口）的能量损失可按 $\sum L_f = 15u^2$ 公式计算，式中 u 为管道内水的平均流速（m/s）。求：

（1）水箱内水面必须高于排出口的高度 H ；

（2）若输水量增加 5%，管路的直径及其布置不变，且管路的能量损失仍按上述公式计算，则水箱内水面将升高多少米？



3. 某离心泵以 20°C 水进行性能实验测得体积流量为 $720 \text{m}^3/\text{h}$ ，出口压力表数为 375kPa ，吸入口真空表读数为 28kPa ，压力表和真空表间垂直距离为 410mm ，吸入管和压出管内径分别为 350mm 及 300mm 。试求泵的压头。若测得泵的轴功率为 126kW ，求泵的效率。（忽略阻力）

4. 一单程列管式换热器，由若干根长为 3m 、直径为 $\phi 25 \times 2.5 \text{mm}$ 的钢管束组成。要求将流量为 1.25kg/s 的芳香油从 350K 冷却到 300K ， 290K 的冷却水在管内和芳香油呈逆流流动。若已知水侧和芳香油侧的对流传热系数分别为 0.85 和 $1.70 \text{kW}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ ，污垢热阻和换热器的热损失可以忽略不计，若维持水出口不超过 320K 。试求换热器的传热面积。已知芳香油的平均比热为 $1.9 \text{kJ}/(\text{kg} \cdot \text{K})$ ，管壁材料（钢）的导热系数为 $45 \text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ 。

5. 用板框压滤机在恒压条件下过滤含硅藻土的悬浮液，过滤机的滤框尺寸为 $810 \text{mm} \times 810 \text{mm} \times 25 \text{mm}$ ，共有 33 框。已测得过滤常数 $K=10^{-4} \text{m}^2/\text{s}$ ， $q_e=0.01 \text{m}^3$ 滤液/ m^2 ，若已知得到的滤液体积为 8.66m^3 ，所用的洗涤水为滤液量的 $1/6$ 。求：（1）过滤面积和滤框内的总容积；（2）过滤所需要的时间；（3）洗涤所需要的时间。

6. 常压下, 空气在温度为 $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ 、湿度为 0.01 kg 水/kg 绝干气 的状态下被预热到 $120\text{ }^{\circ}\text{C}$ 后进入理论干燥器, 废气出口的湿度为 0.03 kg 水/kg 绝干气 。物料的含水量由 3.7% 干燥至 0.5% (均为湿基)。干空气的流量为 8000 kg 干空气/h 。试求: (1) 每小时加入干燥器的湿物料量; (2) 废气出口的温度。(水的汽化热为 2500 kJ/kg)

7. 100 kg 片状大豆浆液中, 含惰性固体 75 kg , 溶液 25 kg , 溶液中油和己烷的质量分数分别为 0.10 和 0.90 , 使这种大豆浆液在单级浸取器中与 100 kg 己烷接触达平衡后分离, 出口底流的 $N=1.5$, 求离开该级的溢流和底流的质量与组成。