

浙江海洋大学 2020--2021 学年第 2 学期

《食品工程原理》课程期末考试卷 B

标准答案及评分标准

一、选择题（每题 2 分，共计 18 分）

DCBCCDBCC

二、判断题（对的打√，错的打×，每题 2 分，共 16 分）

√ √ √ × √ × √ ×

三、简答题（每题 8 分，共 16 分）

1、传热的基本方式有几种？其机理如何？

答：方式：热传导，热对流和热辐射。.....3 分

机理：热传导主要发生在固体物料中，在物体各部分之间，不发生相对位移的情况下，热量从温度较高部分传递给较低部分或传递到与之接触的温度较低的另一物体。金属是导电固体，导热的载体是运动的自由电子，非导电固体导热的原因是晶格的振动。.....5 分

2、乳化剂乳化作用机理？

答：在乳化操作中，乳化剂是一种表面活性剂。.....0.5 分

主要作用是降低界面张力，从而降低聚结的推动力，提高体系的稳定性。.....2.5 分

乳化剂可以同时具有亲水亲油的双重作用，将液滴包住，隔离两相，防止碰撞液滴的凝结。.....2.5 分

乳化剂在两相界面处形成双电层，电相斥作用防止液滴的絮凝。.....2.5 分

四、计算题（共 50 分）

1.密度为 $1200\text{kg}\cdot\text{m}^{-3}$ 的盐水，以 $25\text{m}^3\cdot\text{h}^{-1}$ 的流量流过内径为 75mm 的无缝钢管。两液面间的垂直距离为 25m，钢管总长为 120m，管件、阀门等的局部阻力为钢管阻力的 25%。试求泵的轴功率。假设：（1）摩擦系数 $\lambda=0.03$ ；（2）泵的效率 $\eta=0.6$ （15 分）

解：

$$Z_1 + (u_1^2 / 2g) + (p_1 / \rho g) + W = Z_2 + (u_2^2 / 2g) + (p_2 / \rho g) + \sum H_f \cdots \cdots 4 \text{ 分}$$

$$u_1 \approx u_2 \approx 0; Z_1 = 0; u_1 \approx u_2 \approx 0 \quad Z_2 = 25 \text{ m} \quad ; p_1 = p_2 \cdots \cdots 1 \text{ 分}$$

$$W = Z_2 + \sum H_f = 25 + \sum H_f \cdots \cdots 1 \text{ 分}$$

$$\sum H_f = (\lambda \times l / d \times u^2 / 2g) \times 1.25 \cdots \cdots 3 \text{ 分}$$

$$u = V / A = 25 / (3600 \times 0.785 \times (0.075)^2) = 1.573 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1} \cdots \cdots 1 \text{ 分}$$

$$\sum H_f = (0.03 \times 120 / 0.075 \times 1.573^2 / (2 \times 9.81)) \times 1.25 = 7.567 \text{ m} \cdots \cdots 1 \text{ 分}$$

$$W = 25 + 7.567 = 32.567 \text{ m} \cdots \cdots 1 \text{ 分}$$

$$P_e = Q_e W \rho / 102 = 25 \times 32.567 \times 1200 / (3600 \times 102) =$$

$$2.66 \text{ kw} \cdots \cdots 2 \text{ 分}$$

$$P = P_e / \eta = 2.66 / 0.6 = 4.43 \text{ kw} \cdots \cdots 1 \text{ 分}$$

2、用刮板式热交换器将苹果酱由 80℃ 冷却至出口 30℃，夹套内逆流的水由 10℃ 升温至 20℃，水流量为 400kg/h，若传热面积为 0.20m²，求传热系数。水的比定压热容为 4.18 KJ/（Kg·K）（15 分）

解： $T_h = 80 \text{---} 30^\circ\text{C}$ $T_c = 20 \text{---} 10^\circ\text{C}$
 $\Delta T_1 = 80 - 20 = 60 \text{ K}$ $\Delta T_2 = 30 - 10 = 20 \text{ K}$ 2 分
 $\Delta T_m = (\Delta T_1 - \Delta T_2) / \ln(\Delta T_1 / \Delta T_2) = 36.4 \text{ K}$ 5 分
 $Q = q \times C_p \times (20 - 10) = 400 \times 1000 \times 4.18 \times 10 = 1.7 \times 10^7 \text{ J/h}$ 5 分
 $K = \Phi / A \Delta T_m = 1.7 \times 10^7 / 0.2 \times 36.4 \times 3600 = 648.7 \text{ W/（m}^2 \cdot \text{K）}$ 3 分

3、某糖厂用一干燥器干燥砂糖，每小时处理湿物料 1000 Kg，干燥操作使物料的湿基含水量由 20%减至 5%，干燥介质是温度 20℃，相对湿度 60%的空气，经预热器加热至 80℃后进入干燥器，设空气离开干燥器时的温度为 40℃，且相对湿度已达到 80%。试求：（1）水分蒸发量；（2）风机的风量（kg/h）；（3）需要多大的加热器（KJ/h）？（并画出焓湿示意图）（20 分）

解： $m_s = m_1 (M_{w1} - M_{w2}) / (1 - M_{w2}) = 157.9 \text{ Kg/h}$ 2 分
查焓湿图 $d_1 = d_0 = 0.0082$ $d_2 = 0.038$ 4 分
查焓湿图 $L = m_s / (d_2 - d_1) = 5093$ 3 分
查焓湿图 $h_0 = 48$ $h_1 = 110$ 4 分
 $Q = L(h_1 - h_0) = 315.8$ 2 分
画焓湿图5 分