

2022年10月高等教育自学考试全国统一考试

食品工程原理

(课程代码 04169)

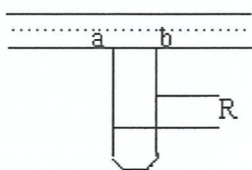
注意事项:

1. 本试卷分为两部分, 第一部分为选择题, 第二部分为非选择题。
2. 应考者必须按试题顺序在答题卡(纸)指定位置上作答, 答在试卷上无效。
3. 涂写部分、画图部分必须使用2B铅笔, 书写部分必须使用黑色字迹签字笔。

第一部分 选择题

一、单项选择题: 本大题共15小题, 每小题1分, 共15分。在每小题列出的备选项中只有一项是最符合题目要求的, 请将其选出。

1. 同一种单元操作, 具有共同的理论基础, 它遵循相同的平衡和动力学规律, 运用一些典型设备予以实现, 有相同的
 - A. 工程计算方法
 - B. 物理化学定律
 - C. 计量单位
 - D. 动力学方程
2. 如图所示, 管路中有水流动, 在 a、b 处接有一压差计, 读数为 R, 压差计指示液为水银。通过此图可知 a、b 两截面间压力大小关系为
 - A. a、b 相等
 - B. a 大 b 小
 - C. a 小 b 大
 - D. $a=b \cdot R$
3. 在稳定流动体系中, 设流体密度不变, 若一流体由半径 $r=30\text{mm}$ 的管流入半径 $r=20\text{mm}$ 的管, 流速由 1.2m/s 变为
 - A. 1.5m/s
 - B. 2.2m/s
 - C. 2.7m/s
 - D. 4.2m/s
4. 用压滤机过滤某溶液, 在表压 200kPa 下, 头一小时得滤液量 4m^3 , 若忽略过滤介质阻力且压力不变, 再过一小时又可得滤液
 - A. 1.66m^3
 - B. 2.48m^3
 - C. 3.12m^3
 - D. 4.65m^3



5. 在离心分离中用同一颗粒的离心力 F_c 与所受重力 F_g 的比值表示离心分离强度的大小, 该比值称为
 - A. 分离加速度
 - B. 离心速度
 - C. 沉降速度
 - D. 离心分离因数
6. 傅里叶定律是热传导的基本定律, 它认为: 在温度场中, 由于导热所形成的某点的热流密度正比于该时刻同一点的
 - A. 温度
 - B. 密度
 - C. 温度梯度
 - D. 物料厚度
7. 关于传热系数 K, 下列说法错误的是
 - A. 与冷热流体的物性无关
 - B. 要提高 K 值, 应从降低最大热阻着手
 - C. 可由实验测定
 - D. 其值随所取的传热面不同而异
8. 已知一单效蒸发器, 蒸发量 0.6kg/s , 加热蒸汽 110°C , 汽化热 2232kJ/kg , 原料液温度 38°C , 比热容 $4\text{kJ}/(\text{kg} \cdot \text{K})$, 流量 1kg/s , 蒸发室沸点 65°C , 汽化热 2340kJ/kg , 则加热蒸汽耗量为
 - A. 0.45kg/s
 - B. 0.551kg/s
 - C. 0.677kg/s
 - D. 0.87kg/s
9. 在一单效蒸发器中, 若总温差损失为 12°C , 其中溶液沸点升高温差损失 1.5°C , 静压效应温差损失 10°C , 则能量消耗温差损失等于
 - A. 0.5°C
 - B. 1°C
 - C. 2°C
 - D. 3°C
10. 在双组分体系的 $T-x$ 相图中, 位于液相线下方区域的是
 - A. 真空区
 - B. 液相单相区
 - C. 汽液两相区
 - D. 汽相单相区
11. 对于某双组分体系的理想溶液, 在所有的范围内遵循拉乌尔定律, 若组分 A 的液相浓度为 0.6, 在 35°C 时纯组分 A 的饱和蒸气压为 80kPa , 则在双组分中 A 的平衡分压为
 - A. 35kPa
 - B. 48kPa
 - C. 55kPa
 - D. 62kPa
12. 亨利定律常用的计算形式为
 - A. $p_A^* = mc_A T$
 - B. $p_A^* = T x_A$
 - C. $p_A^* = m T$
 - D. $p_A^* = mc_A$
13. 若湿物料的湿基含水量为 30%, 物料的质量为 600kg , 则物料中的绝干物质为
 - A. 380kg
 - B. 420kg
 - C. 500kg
 - D. 560kg
14. 液-液萃取是由于溶质在两液相中什么不同而产生液-液相间传质?
 - A. 溶解度
 - B. 密度
 - C. 汽化热
 - D. 黏度

15. 用于测量流体流速的皮托管中, 内管口处所测静压能是原流体的静压能和动能之和, 也称为

- A. 位能
- B. 边界能
- C. 冲压能
- D. 内能

二、多项选择题: 本大题共 5 小题, 每小题 2 分, 共 10 分。在每小题列出的备选项中至少有两项是符合题目要求的, 请将其选出, 错选、多选或少选均无分。

16. 为了适应生产任务变化的要求, 离心泵经常需要调节流量, 实际上就是要改变泵的工作点, 可以采用两种途径达到调节流量的目的, 分别是

- A. 改变泵的叶轮数
- B. 改变管路特性曲线
- C. 改变泵的工作电压
- D. 改变泵的工作电流
- E. 改变泵的特性曲线

17. 在精馏操作中, 稳态精馏过程得以顺利进行的必要条件有

- A. 塔顶馏液回流
- B. 加入催化剂
- C. 塔底液体再沸汽化
- D. 塔内多级汽液接触
- E. 维持塔内高压

18. 传质过程的分类, 按相的接触情况不同, 主要分为

- A. 液相传递
- B. 两相直接接触
- C. 气相传递
- D. 自由传递
- E. 膜过程

19. 当食品物料中的水分活度 a_w 与湿空气的相对湿度 ϕ 之间处于不同的关系时, 二者之间水的传递方向将会有

- A. $a_w > \phi$, 物料解湿
- B. $a_w > \phi$, 物料吸湿
- C. $a_w < \phi$, 物料吸湿
- D. $a_w < \phi$, 物料解湿
- E. $a_w = \phi$, 水分平衡

20. 在液-液萃取过程中, 常用三角坐标法表示三组分混合物体系, 其表示方式为

- A. 三个顶点表示绝对零点
- B. 三个顶点表示三个纯组分
- C. 三条边表示各二组分混合物
- D. 三角形内任一点表示三组分混合物
- E. 三角形内任一点表示气体混合物

三、判断题: 本大题共 11 小题, 每小题 1 分, 共 11 分。判断下列各题正误, 正确的在答题卡相应位置涂“A”, 错误的涂“B”。

21. 食品工程原理是以三大传递过程原理作为理论基础的, 三大传递过程为: 动量传递、热量传递、物料传递。

22. 如果流体在流动中形成的切应力与速度梯度的关系完全符合牛顿黏性定律, 那么此类流体称为牛顿流体。

23. 板框压滤机的主要结构有: 滤框、分离板、过滤板、洗涤板。

24. 牛顿冷却定律并非理论推导的公式而是一种推论, 并未揭示对流传热过程的本质, 只不过将所有复杂的因素都集中留到表面传热系数中。

25. 冷热流体隔着间壁进行热交换, 可分为两类: 恒温换热和变温换热。恒温换热时, 两种流体的温度沿程一直在变化。

26. 减压下的蒸发称为真空蒸发, 可以降低料液的沸点, 与常压蒸发比较, 它的优点为: 料液的沸点低, 无须加热。

27. 精馏过程中物料从塔中部适当位置的塔板上引入, 将全塔分为两段, 进料板以上的塔段称为精馏段, 进料板及其以下的塔段称为提馏段。

28. 在精馏塔的物料衡算过程中, 恒摩尔流假设是指在整个塔内从上到下, 上升的蒸汽摩尔流量和下降的液流摩尔流量相等。

29. 在一定温度下, 吸湿或解湿过程中物料水分活度 a_w 与含水量 x 之间可做出曲线, 称为吸湿或解湿等温线, 这两条线温度相等时重合。

30. 对于空气-水蒸气系统, 根据实验, 当温度不太高而相对湿度不太低时, 在工程计算中可以用绝热饱和温度代替湿球温度。

31. 多效蒸发使用顺流操作流程时, 料液浓度依效序增加, 黏度也随之增加, 使末效蒸发换热效果差, 增添操作困难。

第二部分 非选择题

四、填空题: 本大题共 10 小题, 每小题 1 分, 共 10 分。

32. 在 1984 年 2 月 27 日国务院公布的《中华人民共和国法定计量单位》中作为基础的是_____。

33. 已知当地大气压是 101.3kPa, 某单元操作设备, 管路上有一处真空表读数为 20 kPa, 其绝对压力为_____ kPa。

34. 有某种流体在设备管路中流动, 经过计算知道流体的雷诺数为 1200, 则可判断该流体的流动形态为_____。

35. 某些类型的泵, 流量只与活塞的位移有关, 与管路无关; 其扬程只与管路情况有关而与流量无关, 具有这些特性的泵称为_____。

36. 当降尘室用水平隔板分为 N 层, 每层高度为 h_0/N , 此时, 颗粒的沉降高度为原来的 $1/N$ 倍, 若水平流速不变, 临界沉降速度为原来的 $1/N$ 倍, 则分离的临界粒径降为原来的_____倍。

37. 当一个颗粒与容器器壁和与其他颗粒有足够的距离, 使该颗粒的沉降不受它们的影响, 此种沉降称为_____。

38. 蒸发操作的效是指蒸汽被利用的次数。如果蒸发生成的二次蒸汽不再被用作加热介质, 而是直接送到冷凝器中冷凝, 称为_____。

39. 有一双组分理想溶液, 在温度 50°C 时纯组分 A、B 的饱和蒸汽压分别是 $P_a^* = 45\text{kPa}$, $P_b^* = 15\text{kPa}$ 。此双组分理想溶液的相对挥发度为_____。
40. 在某个精馏塔正常操作时, 获得的顶部产品流量为 $60\text{kmol}/\text{min}$, 冷凝流回塔内的液体流量为 $15\text{kmol}/\text{min}$, 则此精馏塔的回流比是_____。
41. 在干燥过程中已测得降速阶段干燥速率曲线近似于斜率 δ 的直线, 恒速阶段干燥速率为 $0.9\text{kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$, 平衡含水量为 $x_e=0.05$, 则临界含水量为_____。

五、名词解释题: 本大题共 4 小题, 每小题 3 分, 共 12 分。

42. 沉降
43. 热泵蒸发
44. 吸收
45. 萃取率

六、简答题: 本大题共 3 小题, 每小题 6 分, 共 18 分。

46. 简要说明离心泵的特性曲线。
47. 简要说明图解法求精馏塔平衡级数的步骤。
48. 简要说明干燥过程中的传热与传质现象。

七、计算题: 本大题共 2 小题, 每小题 12 分, 共 24 分。

49. 用泵将密度为 $1100\text{kg}/\text{m}^3$ 的溶液从敞口贮槽送到密闭容器, 流速每秒 3 米。贮槽液面和容器内管子出口距地面高度分别为 3 米和 7 米, 容器内表压为 120kPa , 求泵给与溶液的外加能量 w 。已知阻力总损失为 $140\text{J}/\text{kg}$ 。
50. 用 $\Phi 170\text{mm} \times 5\text{mm}$ 的钢管输送水蒸气, 为减少热损失, 钢管外包扎一层绝热材料, 厚度为 40mm , 管壁及绝热材料的平均热导率分别为 48 、 $0.2\text{W}/(\text{m} \cdot \text{K})$, 钢管内壁面温度为 240°C , 保温层外表面温度为 55°C 。试求单位管长的热损失量和层间接触界面的温度。