

适用专业: 专业方向 01-06

④计算题 31~36 共 6 小题, 任选作 5 小题并注明题号, 多选无效!

D 湿球温度

二、填空题（共 10 小题，每小题 2 分，共 20 分）

11. 宽度为 a 、长宽比为 2:1 的长方形截面通道，其当量直径 d_e 为（ ）。
12. 离心泵在启动前，应将泵壳和吸入管内（ ），否则离心泵会发生（ ）现象。
13. 球形颗粒在静止流体中作重力沉降，应该经历（ ）两个阶段。沉降速度是指（ ）阶段颗粒相对于流体的运动速度。
14. 在滤饼过滤中，真正发挥拦截颗粒作用的是（ ），而不是（ ）。
15. 努塞尔准数 Nu 的意义为表示（ ）的准数，普兰特准数 Pr 的意义为表示（ ）的准数。
16. 精馏过程，对于一定的分离任务来说，当回流比为（ ）时，所需理论板数为最少，此种操作称为（ ）。
17. 吸收过程中， K_Y 是以（ ）为推动力的总吸收系数，它的单位是（ ）。
18. 在相同条件下将筛板塔、泡罩塔及浮阀塔进行比较，操作弹性最大的是（ ），单板压降最大的是（ ）。
19. 对于干球温度为 t 、湿度为 H 的湿空气，若降低温度 t ，则其相应的露点温度 t_d 会（ ），湿球温度 t_w 会（ ）。
20. 当某物料的干燥过程存在较长的降速阶段时，气流干燥器和流化床干燥器两者中选用（ ）较为有利，原因是（ ）。

三、判断题（填√和×）（共 10 小题，每小题 2 分，共 20 分）

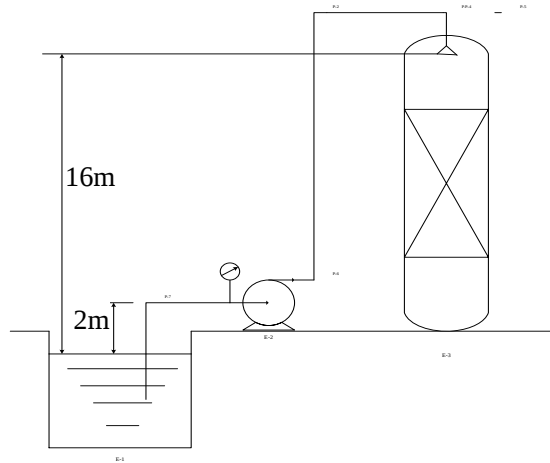
21. 在计算突然扩大及突然缩小的局部阻力时，公式中的流体流速应该采用大管中的流速。（ ）
22. 用 U 管压力计测量水平管路中两点间的压强差，其压差值只与读数 R 和两流体的密度差有关，而与 U 管的粗细、长短无关。（ ）
23. 对于并联管路，任一支管的阻力损失和摩擦系数均相等。（ ）
24. 离心分离因数是指颗粒所在位置上的惯性离心力场强度与重力场强度之比。提高离心机分离因数 K_c 的基本途径是增加转鼓的转速。（ ）
25. 连续过滤机中进行的过滤都是恒压过滤，间歇过滤机中的过滤也多为恒压过滤。（ ）
26. 在高温炉炉门前设置隔热挡板是减少热辐射散热的有效方法，挡板材料的黑度越高，辐射散热量则越少。（ ）
27. 精馏操作中，当 F 、 x_F 一定时，只要规定分离程度 x_D 和 x_W ，则 D 和 W 也就被确定了。（ ）
28. 用水吸收空气中微量的氨，在一定的温度和压强下，只要用水量足够小，接触时间足够长，就应该能得到很浓的氨水。（ ）
29. 当增加塔板间距时，性能负荷图中液沫夹带线向下移。（ ）
30. 在一定的温度下，物料中的结合水分与非结合水分的划分只与物料本身的性质有关，而与空气状态无关。（ ）

四、计算题（总共 6 小题）（任选作 5 小题并注明题号，多选将按 31-35 小题计分，每小题 18 分，共 90 分）

31. 如附图所示，用离心泵把 20°C 的水从贮槽送至水洗塔顶部，槽内水位维持恒定，管路尺寸均为 $\phi 81\text{ mm} \times 2.5\text{ mm}$ 。在操作条件下，泵入口处真空表的读数为 $3 \times 10^4\text{ Pa}$ ；水流经吸入管的能量损失可按 $\Sigma h_{f1} = 2u^2$ 计算，流经排出管（不包括喷头）的能量损失可按 $\Sigma h_{f2} = 10u^2$ 计算，上两式中 u 为吸入管或排出管内的流速。排水管与喷头连接处的压强为 $1 \times 10^5\text{ Pa}$ （表压）。

试求：

- (1) 吸入管内的流速为多少？（7 分）
- (2) 单位质量流体所获得的能量 We 为多少？（6 分）
- (3) 离心泵的有效功率 Ne 为多少？（5 分）



32. 以某板框压滤机在恒压条件下过滤含硅藻土的某种水性悬浮液。过滤机的滤框尺寸为 $810\text{ mm} \times 810\text{ mm} \times 25\text{ mm}$ ，共有 37 个框。已测出过滤常数为 $K = 10^{-4}\text{ m}^2/\text{s}$ 、 $q_e = 0.01\text{ m}^3/\text{m}^2$ 、 $\theta_e = 1\text{ s}$ 。若已知单位面积上通过的滤液量为 $0.15\text{ m}^3/\text{m}^2$ ，所用洗涤水量为滤液量的 $1/5$ 。

试求：

- (1) 过滤面积和框内总容积各为多少？（4 分）
- (2) 滤框充满滤饼时所需过滤时间 θ 为多少？（5 分）
- (3) 洗涤时间 θ_w 为多少？（4 分）
- (4) 若辅助时间 $\theta_D = 15\text{ min}$ ，过滤机的生产能力 Q 为多少？（5 分）

33. 已知列管式换热器由 26 根 $\phi 25 \times 2.5 \text{ mm}$ 、长度为 2 m 的钢管组成。以 119.6°C 的饱和水蒸气为加热剂，冷凝液于饱和温度下排出，蒸汽冷凝传热系数 α_0 为 $1.1 \times 10^4 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot ^\circ\text{C})$ 。被加热流体以 18.6 t/h 的流量走管内，进口温度 t_1 为 25°C ，平均比热容 $c_{pc} = 1.76 \text{ kJ}/(\text{kg} \cdot ^\circ\text{C})$ 。设管方热阻为壳方热阻的 6 倍，管壁和污垢热阻可忽略。
- 试求：
- (1) 换热器的传热面积 A 为多少？（3 分）
 - (2) 换热器的总传热系数 K 为多少？（7 分）
 - (3) 被加热流体的出口温度 t_2 为多少？（8 分）
34. 在连续精馏塔内分离两组分理想溶液，塔顶为全凝器。进料量为 100 kmol/h ，其组成 x_F 为 0.5（摩尔分数）。塔顶易挥发组分的回收率为 90%，精馏段操作线方程为 $y = 0.8x + 0.19$ 。试求：
- (1) 馏出液组成 x_D 和流量 D 各为多少？（10 分）
 - (2) 釜残液组成 x_W 和流量 W 各为多少？（8 分）
35. 用清水在逆流操作的常压吸收塔中吸收混合气中少量的氨。在正常工况下，测得原料气中含氨 3%（摩尔分数），此时水的用量为最少用量的 1.2 倍。在工作范围内相平衡关系为 $Y^* = 1.2X$ ，操作线为直线，且气相与液相的流量相等。已知气相总传质单元高度 H_{OG} 为 0.6 m 。
- 试求：
- (1) 尾气中氨的浓度 Y_2 为多少？（以摩尔比表示）（5 分）
 - (2) 填料层高度为多少？（11 分）
 - (3) 此吸收塔的回收率为多少？（2 分）
36. 常压下操作的连续干燥器，其生产能力为 1000 kg/h （以干燥产品计）。物料水分由 12% 降至 3%（均为湿基），空气的初温为 25°C ，湿度为 0.01 kg 水/kg 绝干气 ，经预热器后升温至 70°C ，干燥器出口废气的干球温度为 45°C 。设空气在干燥器内为等焓过程。
- 试求：
- (1) 画出湿空气在 $H-I$ 图上的状态变化过程示意图；（5 分）
 - (2) 蒸发水分量 W 为多少？（ kg 水汽/h ）（4 分）
 - (3) 空气用量 L 为多少？（ kg 绝干气/h ）。（9 分）

(湿空气的 $H-I$ 图见附图)

