

广东工业大学

2011 年攻读硕士学位研究生入学考试试题

考试科目（代码）名称：(814) 化工原理

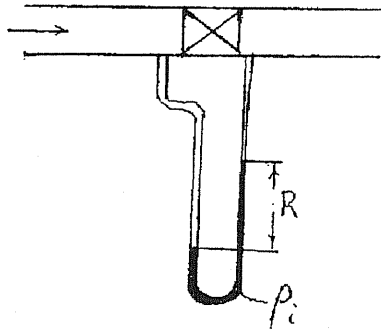
满分 150

(考生注意：答卷封面需填写自己的准考证编号，答完后连同本试题一并交回!)

一、填空与选择题（共 40 分）

1、流体在管内的流动状态属于完全湍流，若某流速下通过长为 L 的直管阻力损失为 100J/kg ，其他条件不变流量提高一倍，则阻力损失为_____。

2、如图所示，液体在等径管中稳定流动，则阀的局部阻力系数 ζ 与压差计读数 R 的关系式为_____。



3、用毕托管测量管道中流体的_____，而孔板流量计则用于测量管道中流体的_____。

4、离心泵的性能曲线通常包括_____、_____和_____曲线。这些曲线表示在一定_____下，输送某种特定的液体时泵的性能。

5、含尘气体通过长为 4m ，宽为 3m ，高为 1m 的除尘室，已知颗粒的沉降速度为 0.03m/s ，则该除尘室的生产能力为_____ m^3/s 。

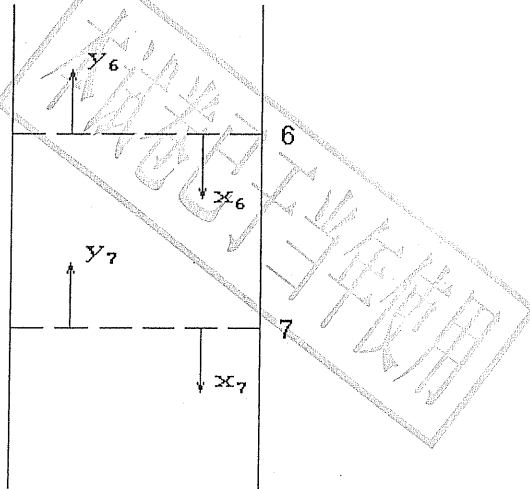
6、牛顿粘性定律的数学表达式为_____，牛顿粘性定律适用于_____型流体。

7、球形颗粒在作重力沉降时，在滞流区，颗粒的沉降速度与颗粒直径的_____次方成正比，在湍流区颗粒的沉降速度与颗粒直径的_____次方成正比。

8、在无相变的对流传热过程中，热阻主要集中在_____，减少热阻的最有效的措施是：

_____。

9、如图，已测得塔板上四股物料的组成为 0.62, 0.70, 0.75, 0.82，试找出 y_6 , x_6 , y_7 , x_7 的对应值： $y_6 =$ _____， $x_6 =$ _____， $y_7 =$ _____， $x_7 =$ _____。



10、板式塔从总体上看气液两相呈_____接触，在塔板上气液两相呈_____接触。塔板中溢流堰的主要作用是_____。

11、液体在降液管中的停留时间应_____。

12、若某气体在水中的亨利系数 E 很大，说明该气体为_____溶气体。

13、若填料层高度较高，为了有效湿润填料，塔内应设置_____装置。

14、① 以空气作为湿物料的干燥介质，当所用空气的相对湿度较大时，湿物料的平衡水份相应_____，自由水份相应_____；

② 物料干燥时的临界水份是指_____，它比物料的结合水份_____。

15、① 解吸时溶质由_____向_____传递；

② 溶解度很大的气体，属于_____控制；

16、在蒸汽冷凝中，不凝性气体的存在对 α 的影响是_____。

A) 使 α 值升高 B) 使 α 值大大降低

C) 使 α 值有一定影响 D) 对 α 值无影响

17、在精馏塔设计计算中，当 F 、 x_F 、 R 、 D 和 W 一定，并保持实际操作气速不变，而 q 值减小，则_____。

A) 精馏段塔径不变，提馏段塔径减小；

B) 精馏段塔径增大，提馏段塔径不变；

C) 精馏段塔径减小，提馏段塔径增大；

D) 精馏段塔径减小, 提馏段塔径减小。

18、湿度图中, 在下列哪些线上露点温度相等? _____

- (A) 等相对湿度线
- (B) 等热焓线
- (C) 等湿度线
- (D) 绝热冷却线

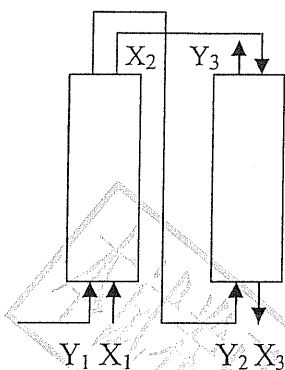
19、在等速干燥阶段中, 在给定的空气条件下, 对干燥速率正确的判断是: _____。

- (A) 干燥速率随物料种类不同而有极大的差异;
- (B) 干燥速率随物料种类不同而有较大的差异;
- (C) 各种不同物料的干燥速率实质上是相同的;
- (D) 不一定。

20、用一气蚀余量为 3m 的离心泵输送处于沸腾状态下的塔底液体, 若泵前管路的全部流动阻力为 1.5m 液柱, 则此泵的安装位置必须_____。

- (A) 高于塔底液面 4.5m 的上方
- (B) 高于塔底液面 1.5m 的上方
- (C) 低于塔底液面 4.5m 的下方
- (D) 低于塔底液面 3.0m 的下方

21、如图:请在 Y-X 图上绘出两塔操作线。



二、问答题 (15分)

1、现拟做传热实验, 以饱和水蒸气加热空气, 冷凝水在饱和温度下排除。采用套管换热器, 换热器的传热面积 S 已知, 试问:

- (1) 如何确定流程、流向;
- (2) 写出空气的对流传热系数 α 测量公式;
- (3) 若要测定总传热系数 K 值, 应测定哪些参数?

(4) 现要提高 K 值, 应该采取什么措施最有效? 为什么?

2、试说明离心沉降速度与重力沉降速度各有什么异同点?

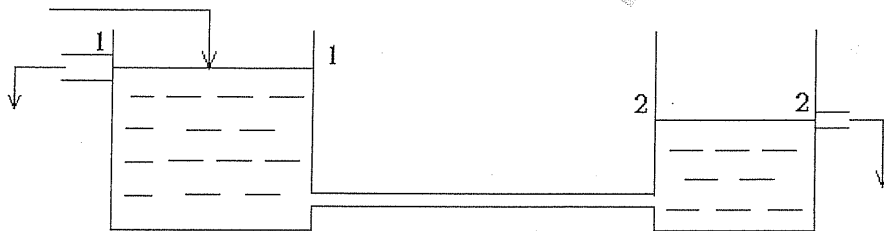
三、计算题 (13 分)

某液体密度 800kg/m^3 , 粘度 $0.073\text{Pa}\cdot\text{s}$, 在连接两容器间的光滑管中流动, 管径 300mm , 总长为 50m (包括局部阻力当量长度), 两容器液面差为 3.2m (如图示)。

求: (1) 管内流量为多少?

(2) 若在连接管上装一阀门, 调节此阀的开度使流量减为原来的一半, 阀的局部阻力系数是多少?按该管折算的当量长度又是多少?

附摩擦系数的计算公式: 层流 $\lambda = 64/\text{Re}$; 湍流 $\lambda = 0.3164/\text{Re}^{0.25}$ 。



四、计算题 (20 分)

某化工厂用一热交换器, 每小时冷凝 3.4 吨工业酒精。已知酒精温度 80°C , 汽化潜热为 1072kJ/kg , 酒精蒸汽在管外冷凝, 测得其 $\alpha_o = 2268\text{w/m}\cdot\text{K}$, 冷却水在管内流动, 水流速度为 0.4m/s , 进口水温度为 20°C , 流量为 34500kg/h , 钢管规格: $\phi 30 \times 2.5\text{mm}$, 长 2m ; 钢管导热系数 $46.5\text{w/m}\cdot\text{K}$, 设过程无热损失, 并忽略垢层热阻。试求: (1) 传热速率; (2) 冷却水出口温度; (3) 换热器传热面积; (4) 欲使传热速率 Q 提高, 有人认为只要提高 α_i 即可, 你的看法如何? (水的 $\rho = 1000\text{kg/m}^3$, $C_p = 4.18\text{kJ/kg}\cdot\text{K}$, $\mu = 1\text{cp}$, $\lambda = 0.65\text{w/m}^2\cdot\text{K}$)

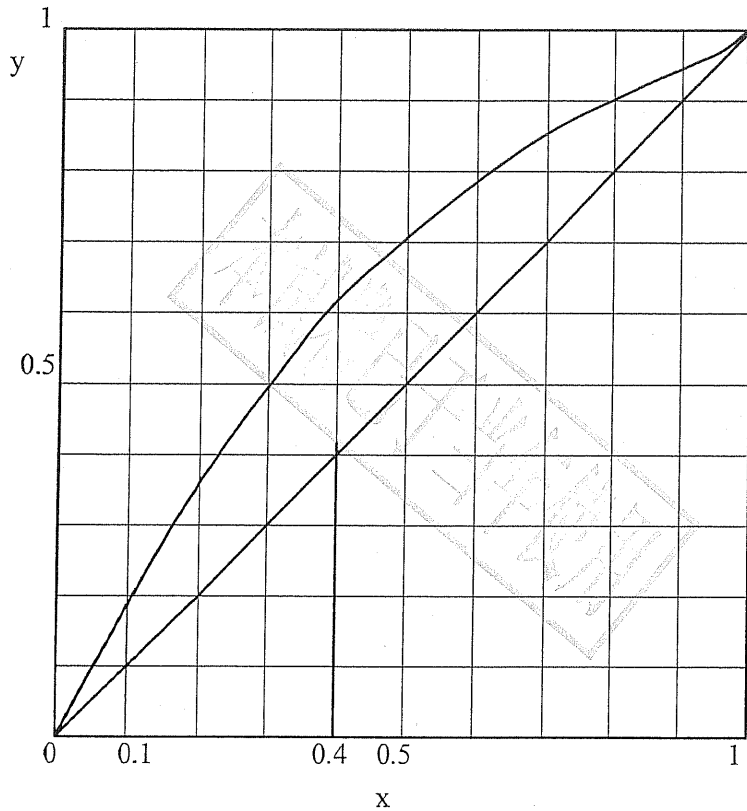
五、计算题 (15 分)

某一正在操作的连续精馏塔, 有塔板 15 块, 塔顶设为全凝器, 用于分离苯-甲苯混合液。混合液中含苯 40% , 泡点进料, 馏出液含苯 90% , 残液含苯 5% (以上皆为摩尔分率), 塔釜间接蒸汽加热。

(1) 求最小回流比 R_{\min} ;

(2) 如采用回流比 $R = 3.92$, 求理论塔板数 N 及总板效率 E_T ;

(3) 离开提馏段最后一块理论板的气液相组成是多少?



六、计算题 (15分)

拟设计一填料塔，在常温常压下用清水吸收空气-丙酮混合气中的丙酮，混合气入塔速率为 80 kmol/h ，含丙酮 5% （体积%），要求吸收率达到 95% 。已知塔径 0.8m ，操作条件下的相平衡关系可用 $Y = 2.0X$ 表示，气相总体积传质系数 $K_{Ya} = 150 \text{ kmol}/(\text{m}^3 \cdot \text{h})$ ，而出塔溶液中丙酮的浓度为平衡浓度的 70% 。试求：

- (1) 所需水量；
- (2) 所需填料层高度， m ；
- (3) 用水量是最小用水量的倍数。

七、计算题 (15分)

用板框压滤机恒压过滤某悬浮液， 20 min 后每平方米过滤面积得滤液 1.5 m^3 ，继续过滤至 1 h 可充满滤框，共得滤液 4 m^3 ，然后每平方米洗涤面积用 0.5 m^3 的清水在相同的压差下洗涤（水的粘度与滤液大致相等），其它辅助时间为 12 min 。试求：

- 1、此过滤机每平方米过滤面的生产能力（以所得滤液量计）；
- 2、若每次正式过滤之前，用 5 min 预涂一层助滤剂，使滤布当量滤液量降低一半，涂层厚度可以忽略，过滤机的生产能力可提高多少？

八、计算题 (17分)

某厂利用气流干燥器将含水 0.25 的物料干燥到 0.05 (均为干基), 已知每小时处理的原料量为 1000kg, 于 40°C 进入干燥器, 干燥器内无热量补充。空气的干球温度为 20°C, 相对湿度为 75%, 空气经预热后进入干燥器, 出干燥器的空气干球温度 60°C, 相对湿度为 30%; 假设忽略物料升温, 干燥器的热损失很小可以不计。试求:

(1) 所需要的干空气用量;

(2) 预热器供应之热量 Q_p ;

(3) 空气进干燥器的温度?

已知: 20°C 时水的饱和蒸汽压为 2.334kPa; 60°C 时水的饱和蒸汽压为 19.91kPa; 操作压强为 101.3kPa。