

南京大学 2006 年攻读硕士学位研究生入学考试试题(三小时)

考试科目名称及代码 化工原理 807

适用专业: 应用化学

注意:

1. 所有答案必须写在研究生入学考试答题纸上, 写在试卷和其他纸上无效;
2. 本科目允许使用无字典存储和编程功能的计算器。

一、填空题: (每空 1 分, 共 20 分)

1. 孔板流量计流量计算式为 $V = C_0 A_0 \sqrt{\frac{2gR(\rho_A - \rho)}{\rho}}$, 其中参数 C_0 称为_____, 它与面积比 A_0/A_1 、_____以及_____有关。
2. 气体压送机械可按出口气体的压强或压缩比来分类。压送机械的出口气体的压强又称为_____, 压缩比是指_____。
3. 吸收操作的依据是_____, 以达到分离气体混合物的目的。
4. 传热的基本方式有热对流、_____和_____。
5. 旋风分离器的临界粒径随分离器尺寸增大而_____, 分离效率随之_____。
6. 常用的错流型塔板有浮舌塔板、_____和_____等等。
7. 蒸汽在套管换热器的环隙中冷凝以加热管内的空气, 则总传热系数 K 值接近_____侧的对流传热系数, 管壁温度接近于_____侧的温度。
8. 萃取精馏的原理是_____。
9. 描述传质过程机理的代表性理论有_____, _____和_____。
10. 克希霍夫定律揭示的是物体的_____与_____之间的关系。

二、选择题 (每空 3 分, 共 30 分; 只有一个正确答案)

1. 离心泵停止操作时, 应该 ():
 - A. 先关出口阀后停电
 - B. 先停电后关出口阀
 - C. 先关出口阀或先停电均可
 - D. 单级泵先停电, 多级泵先关出口阀

2、有一分支管路，两条分支皆通水槽，上方通大气压；水槽截面很大，且在同一水平位置。两管路直径、长度和体积流量分别为 d_1 、 d_2 、 l_1 、 l_2 、 V_1 、 V_2 ，假设流体在管内均作层流，若 $d_1=2d_2$ 、 $l_1=4l_2$ ，则 $V_1:V_2$ 等于 ()：

- A. 1:2 B. 2:1 C. 1:4 D. 4:1 E. 1:8 F. 8:1

3、当间壁两侧流体皆变温且两种流体的进出口温度一定时，其传热平均温度差最大的操作流向是 ()：

- A. 逆流 B. 折流 C. 并流 D. 错流

4、在吸收过程中，当平衡关系为直线时，理论塔板数 N_T 与气相总传质单元数 N_{OG} 之间的关系为 ()：

- A. $N_T = \frac{1-S}{\ln S} N_{OG}$ B. $N_T = \frac{\ln S}{1-S} N_{OG}$
 C. $N_T = \frac{\ln S}{S-1} N_{OG}$ D. $N_T = \frac{S-1}{\ln S} N_{OG}$

5、低浓气体吸收中，已知平衡关系 $y=2x$ ， $k_y=0.2\text{kmol}/(\text{m}^2\cdot\text{s})$ ， $k_x=2\times 10^{-4}\text{kmol}/(\text{m}^2\cdot\text{s})$ ，则总传质系数 K_Y 近似为 ()：

- A. 2 B. 0.1 C. 0.2 D. 2×10^{-4} E. 1×10^{-4}

6、某粒径的颗粒在降尘室中沉降，若降尘室高度增加一倍，则其生产能力将 ()：

- A. 增加一倍 B. 为原来的 1/2 C. 不变 D. 不确定

7、在传质关联式中，用以表示流体的物性对传质过程的影响的准数是：()

- A. Sh B. Sc C. Pr D. Ga

8、水在圆管中强制湍流时的对流传热系数为 $\alpha=1000\text{W}/(\text{m}^2\cdot^\circ\text{C})$ ，若将水的流量增加一倍，而其他条件不变，则 α 为 ()：

- A. 2000 B. 1740 C. 1000 D. 707 E. 500

南京大学 2006 年攻读硕士学位研究生入学考试试题(三小时)

9、工业过程中沸腾传热应设法控制在 ():

- A. 自然对流 B. 核状沸腾区 C. 膜状沸腾区 D. 过渡区

10、精馏塔设计中, 增加开孔率, 会导致 ():

- A. 易液泛 B. 单板压降增大 C. 易漏液 D. 雾沫夹带减小

三、问答题 (每题 6 分, 共 18 分)

1、试对间壁式传热过程 (广义对流传热) 进行分析, 并给出各层适用的传热定律。

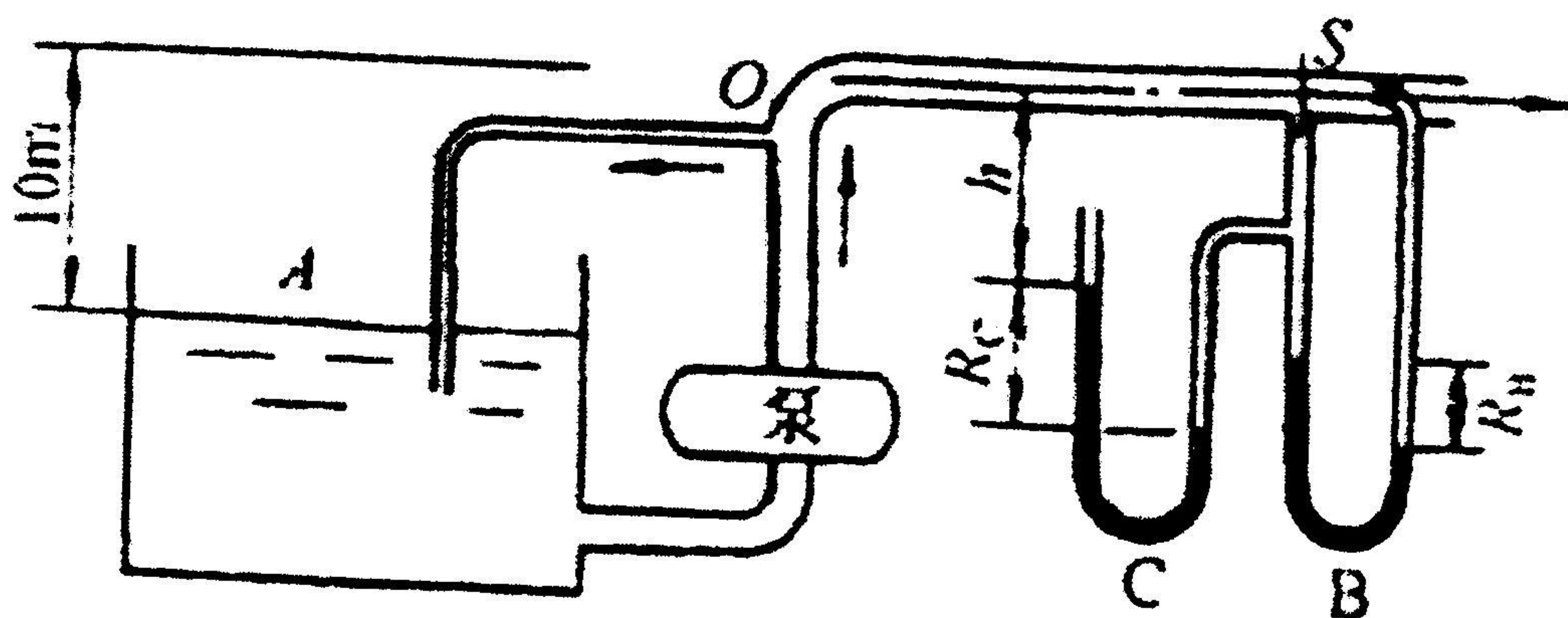
2、HETP 是描述填料分离效率的参数, 其具体含义是什么? 主要受哪些主要因素的影响?

3、某化肥厂 CO_2 装置吸收效果不理想, 你认为有可能从哪些方面采取措施可以提高吸收塔的分离效果?

四、计算题 (共 82 分)

1、(24 分) 如图所示的输送系统, 用正位移泵输送敞口贮槽内的液体, 部分液体经直径 $d_1=200\text{mm}$ 的主管而排出, 余下由管径 $d_2=60\text{mm}$ 的支管回流至贮槽, 液体密度 $\rho_A=1260\text{kg/m}^3$, 粘度 $\mu=100\text{mPa}\cdot\text{s}$ 。用测速管 B 测量三通下游主管中心处液体流速, 测速管用的压力计内指示液密度 $\rho_B=1570\text{kg/m}^3$, 读数 $R_B=0.5\text{m}$, 用压力计 C 测量水平主管 S 截面处压力, 压力计内指示液密度 $\rho_C=13600\text{kg/m}^3$, 读数 $R_C=0.15\text{m}$, 指示剂左侧液面至水平主管中心的距离 $h=0.4\text{m}$ 。水平主管中心线至贮槽液面距离为 10m 。忽略液体进口至三通间的阻力损失。三通至 S 截面的全部阻力损失为 9.6J/kg , 支管的全部当量长度与直管长度之和为 100m 。管内流型均为层流。泵的效率为 75% , 试求:

- 1) 三通下游 (OS 段) 的体积流量;
- 2) 支管内 (OA 段) 体积流量;
- 3) 泵的轴功率。



2、(16 分) 用一台 BMS50/810-25 型板框压滤机过滤某悬浮液，其中固相质量分率为 0.139，固相密度为 2200kg/m^3 ，液相为水。每 1m^3 滤饼中含 500kg ，其余全为固相。已知操作条件下的过滤常数 $K=2.72 \times 10^{-5}\text{m}^2/\text{s}$ ， $q_e=3.45 \times 10^{-3}\text{m}^3/\text{m}^2$ 。滤框尺寸为 $810 \times 810 \times 25\text{mm}$ ，共 38 个框。试求：

- 1) 过滤至滤框内全部充满滤渣所需的时间及所得的滤液体积；
- 2) 过滤完毕用 0.8m^3 清水洗涤滤饼，求洗涤时间。洗水物性与滤浆相同。

3、(21 分) 一连续精馏塔分离二元理想混合液，已知精馏段第 n 块塔板（实际板）的气液组成分别为 0.83 和 0.7，相邻上层塔板的液相组成为 0.77，而相邻下层塔板的汽相组成为 0.78（以上均为易挥发组分的摩尔分率，下同）。塔顶为泡点回流，进料为饱和液体，其组成为 0.46。相对挥发度为 2.5。若已知塔顶和塔底产量比为 $2/3$ ，试求：

- 1) 第 n 块板的液相默弗里板效率 $E_{ML,n}$ ；
- 2) 精馏段和提馏段操作线方程；
- 3) 最小回流比；

南京大学 2006 年攻读硕士学位研究生入学考试试题(三小时)

4、(21 分) 常压下以温度为 20°C 、相对湿度为 60% 的新鲜空气为介质，干燥某种湿物料。空气被预热至 90°C 后送入干燥器，离开时温度为 45°C 、湿度为 0.022kg/kg 绝干气。每小时有 1000kg 温度为 20°C 、湿基含水量为 3% 的湿物料送入干燥器，物料离开干燥器的温度为 60°C ，湿基含水量为 0.2%，湿物料的平均比热为 $3.28\text{kJ}/(\text{kg 绝干料} \cdot ^{\circ}\text{C})$ ，忽略热损失， 20°C 下水蒸气饱和蒸气压为 2.33kPa ，试求：

- 1) 每蒸发 1kg 水分所需的新鲜空气消耗量 (kg/kg 水分)；
- 2) 预热器和干燥器分别消耗的热量；
- 3) 干燥系统的热效率 (提示: $I = (1.01 + 1.88H)t + 2490H$)

化院 试题编号 4-807 共 5 页

南京大

考试科

适 月

注意：

1.

2.

一、 名

1、主动

2、土壤

3、光化

4、双膜

5、水的利

二、 填

1、在水环

吸附发

2、水体配

主要原

有效形

3、在封闭

水体中

4、天然水

300 到

5、土壤中

6、光化学

三、 简

1. (10 分

较说明

中的作