

四川大学

2002年攻读硕士学位研究生入学考试试题

考试科目：化工原理

科目代号：587#

适用专业：化学工程、化学工艺、应用化学、
工业催化、生物化工、食品科学、
化工过程机械

(试题共 3 页)

(答案必须写在试卷上，写在试题上不给分)

题目序号	一	二	三	四	五	六	七	总分	评卷教师
各题分数	18	20	10	6	20	20	6	100	

一、客观题

1. 有一套管换热器。在内管中空气从 20°C 被加热到 50°C ，环隙内有 119.6°C 的水蒸汽冷凝，管壁温度接近_____ $^{\circ}\text{C}$ ，原因是_____。

A)35 B)119.6 C)77.3

2. 克希霍夫定律表示，任何物体的辐射能力与其_____的比值为定值，且等于同温度下_____的辐射能力。

3. 板框过滤机过滤结束后进行洗涤。洗涤液所遇阻力约为过滤终了时滤液所遇阻力的_____倍；洗涤液所通过的面积为过滤面积的_____倍。若洗涤时所用压力与过滤终了时所用压力相同，洗涤液的粘度与滤液的粘度相同，则洗涤速率约为最终过滤速率的_____倍。

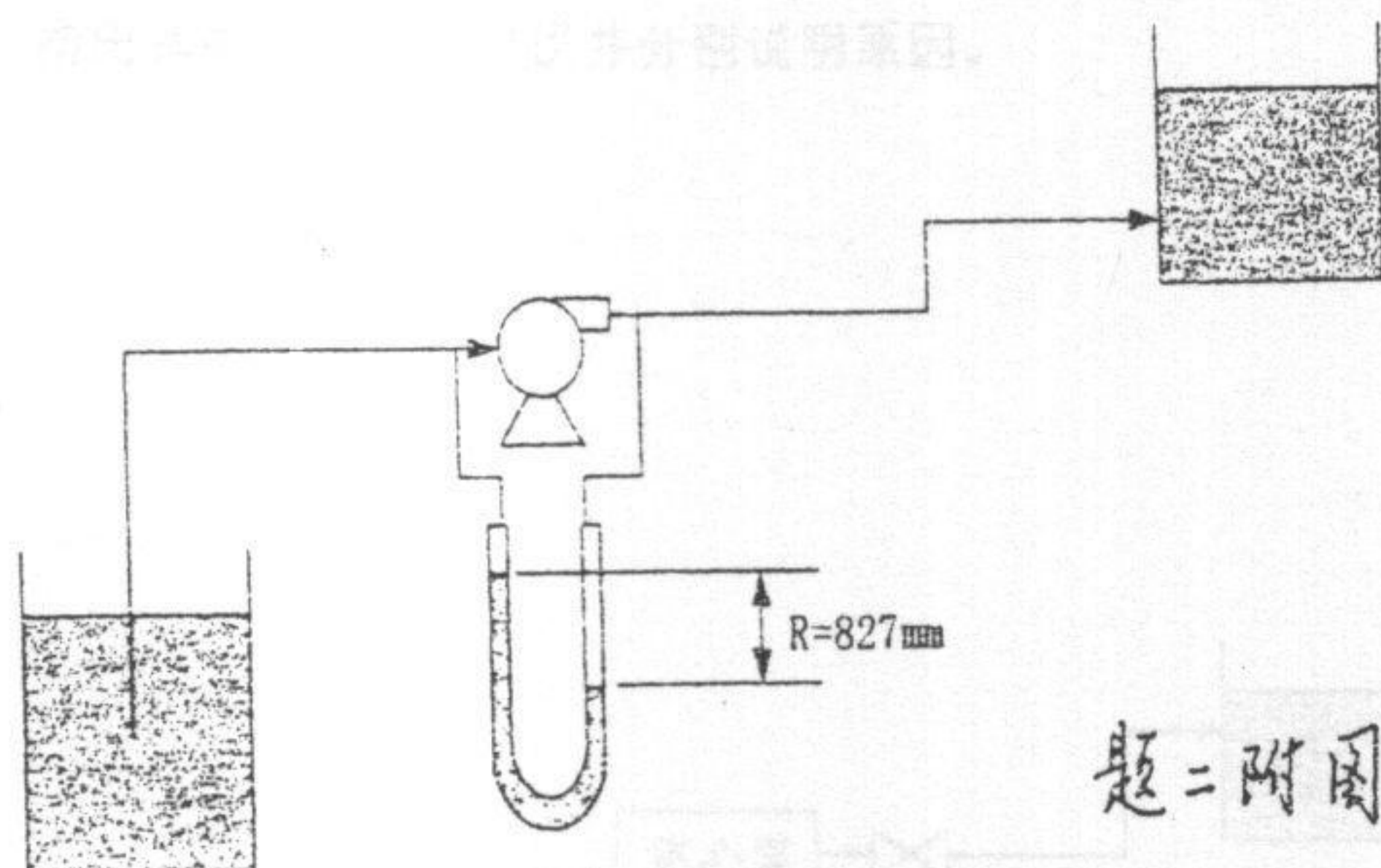
4. 在气—液传质过程中，当 $x-x^*>y-y^*$ 时，该气体属于_____气体；反之该气体属于_____气体。

5. 在相同湿度，相同的干燥面积和干燥形式下，对不同的湿物料进行干燥时，在除去物料的_____水份阶段，干燥速率相同；在_____湿含量以下，干燥速率不相同。

6. 精馏塔的塔顶温度总是低于塔底温度，其原因之一是_____，其原因之二是_____。

二. 如图所示输送系统, 已知吸入和排出管的直径为 $\Phi=108\times 4\text{mm}$, 总管长(包括局部阻力当量长度)为175m。液体粘度为 $55\times 10^{-3}\text{Pa}\cdot\text{s}$, 密度为 1260kg/m^3 。又测得安装在泵前后的U管压差计读数为 $R=827$ 毫米汞柱(汞的密度为 13600kg/m^3)。已知泵的轴功率为 0.625kW , 泵的效率为80%。求

- 1 管路损失所消耗的能量占泵总功率的比例(%)
- 2 两槽液面之间的高度差



三. 某厂使用一逆流套管冷却器, 用水将某种溶液从 120°C 冷却到 60°C 。冷却水的进出口温度分别为 20°C 和 30°C 。现因生产要求, 需把溶液的出口温度进一步降低到 50°C 。该厂打算采用不改变冷却水量及其进口温度, 而且不改变冷却器的内外管径, 只增加换热器管长的方法来实现其要求。试问管长应比原来增加多少倍?(此题条件下, 在管长改变后, K 值、溶液和水的物性可视为不变; 热损失不计)。

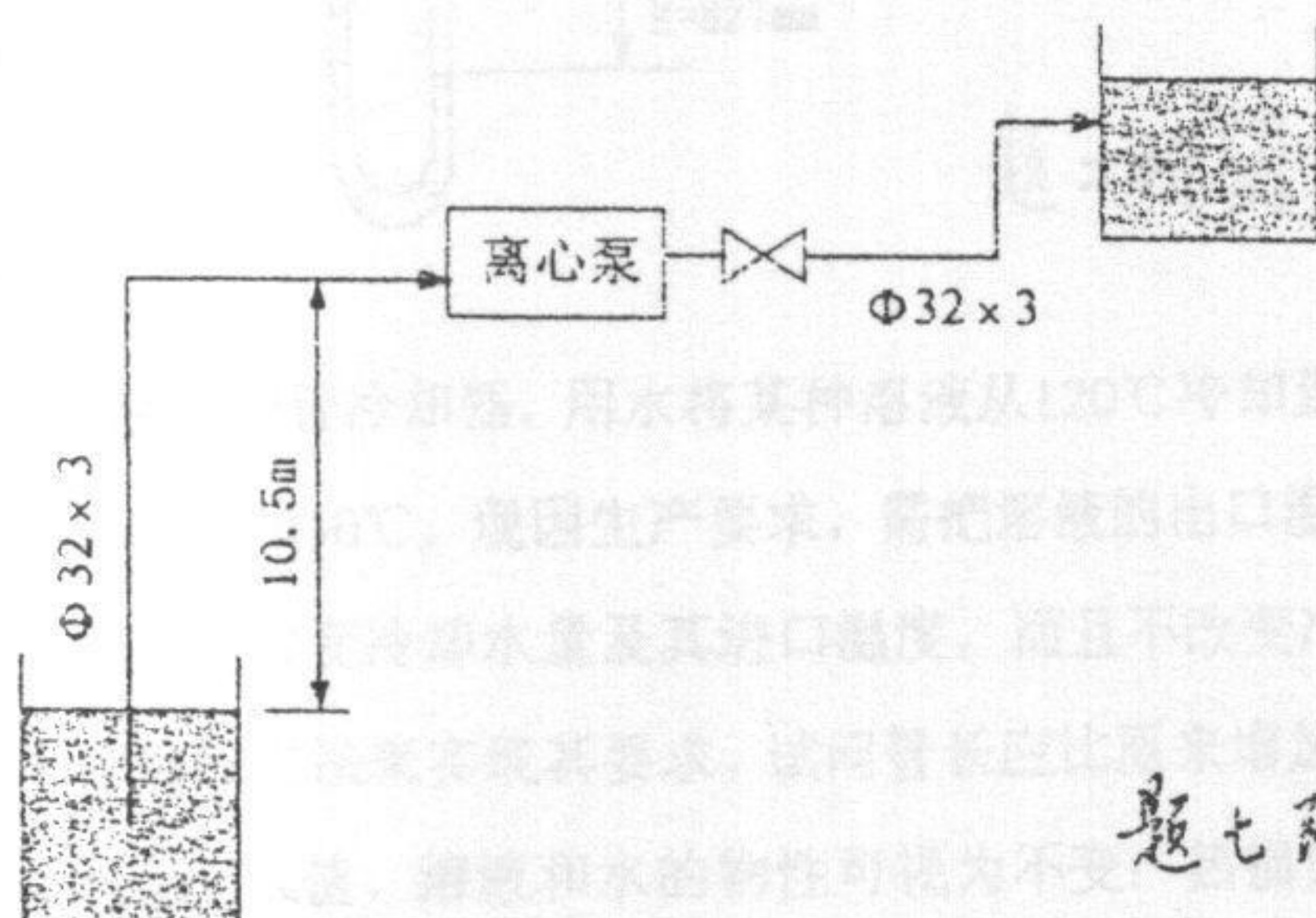
四. 在 1atm 和 20°C 下, 测得直径为 $30\mu\text{m}$, 密度为 2500kg/m^3 的球形颗粒在 SO_2 气体中的沉降速度是在水中沉降速度的80倍。求此条件下颗粒在 SO_2 气体中的沉降速度。

(已知水在 20°C 下, $\rho=998.2\text{kg/m}^3$, $\mu=1\times 10^{-3}\text{Pa}\cdot\text{s}$)

五. 某两组分混合液在一精馏塔内进行分离, 塔内共有 N 块理论板(不包括再沸器)。塔底产品中轻组分摩尔分数为0.052, 再沸器回流入塔的蒸汽摩尔流率为塔底产品的1.2倍, 提馏段物系的平均相对挥发度 $\alpha=3.2$, 且符合恒摩尔流假设。试求当塔底产品流率为 100kmol/h 时, 进入第 N 板的液相组成。

六. 某填料吸收塔用溶质含量为0.02% (比摩尔分率, 下同) 的再生吸收剂吸收混合气中的溶质, 采用的液气比为3.2, 气体入塔溶质的含量为0.02, 回收率可达95%。已知在操作范围内物系的平衡关系为 $Y=2X$ 。当解吸不良使吸收剂入塔溶质含量增高至0.04时, 溶质的回收率下降至多少? 吸收塔的传质平均推动力有何变化?

七. 某实习工程师设计了如下图所示的系统, 用来输送额定流量为 $30\text{m}^3/\text{h}$ 的水。请指出其中二处设计错误并分别说明原因。



题七附图