

# 湖北工业大学

## 二〇〇六年招收硕士学位研究生试卷

试卷代号 419 试卷名称 化工原理

- ① 试题内容不得超过画线范围，试题必须打印，图表清晰，标注准确  
 ② 考生请注意：答题一律做在答题纸上，做在试卷上一律无效。

### 一、填空题（50分）

- （4分）流体层流流动时，能量损失跟速度的\_\_\_\_\_成正比；完全湍流时，能量损失跟速度的\_\_\_\_\_成正比，此时摩擦因数 $\lambda$ 的大小与\_\_\_\_\_无关，只与\_\_\_\_\_有关。
- （2分）牛顿粘性定律的数学表达式为\_\_\_\_\_，其适用条件为\_\_\_\_\_。
- （3分）流量计安装时，孔板流量计可以在\_\_\_\_\_方向安装；转子流量计\_\_\_\_\_方向安装，流体流动方向应取\_\_\_\_\_。
- （4分）在离心泵工作点的调节方法中，\_\_\_\_\_是改变管路特性曲线，而\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_是改变泵的特性曲线。离心泵的安装高度超过允许安装高度时，会发生\_\_\_\_\_现象。
- （3分）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。
- （2分）降尘室的生产能力只与降尘室的\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_有关，而与\_\_\_\_\_无关。
- （3分）一包有石棉泥保温层的蒸汽管道，当石棉泥受潮后，其保温效果应\_\_\_\_\_，主要原因是\_\_\_\_\_。
- （5分）冷凝现象有\_\_\_\_\_冷凝和\_\_\_\_\_冷凝，工业冷凝器的设计均按\_\_\_\_\_设计；在大容器内饱和液体沸腾时，影响沸腾状态的主要因素是\_\_\_\_\_，工业生产中一般设法使液体沸腾控制在\_\_\_\_\_状态下操作。

# 湖北工业大学二〇〇六年招收硕士学位研究生试卷

9. (5分) 含  $\text{SO}_2$  为 10% (体积百分比) 的气体混合物与浓度  $C$  为  $0.02 \text{ kmol/m}^3$  的  $\text{SO}_2$  水溶液在一个大气压下相接触。操作条件下的两相平衡关系为  $P_e = 1.62C$  (大气压), 则  $\text{SO}_2$  将从\_\_\_\_\_相向\_\_\_\_\_相转移, 以气相组成表示的传质总推动力为\_\_\_\_\_大气压, 以液相组成表示的的传质总推动力为\_\_\_\_\_  $\text{kmol/m}^3$ 。

10. (3分) 从塔板水力学性能的角度来看, 引起塔板效率不高的原因可以是\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_等现象。(列举3项)

11. (3分) 用纯溶剂吸收混合气中的溶质, 在操作范围内, 平衡关系满足亨利定律, 逆流操作, 当入塔气体浓度  $y_1$  上升, 而其它入塔条件不变。则所测气体出塔浓度  $y_2$  \_\_\_\_\_, 吸收率  $\eta$  \_\_\_\_\_。

12. (3分) 蒸馏是利用各组分的\_\_\_\_\_的差异实现分离的。精馏是通过多次的\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_过程分离混合物的。

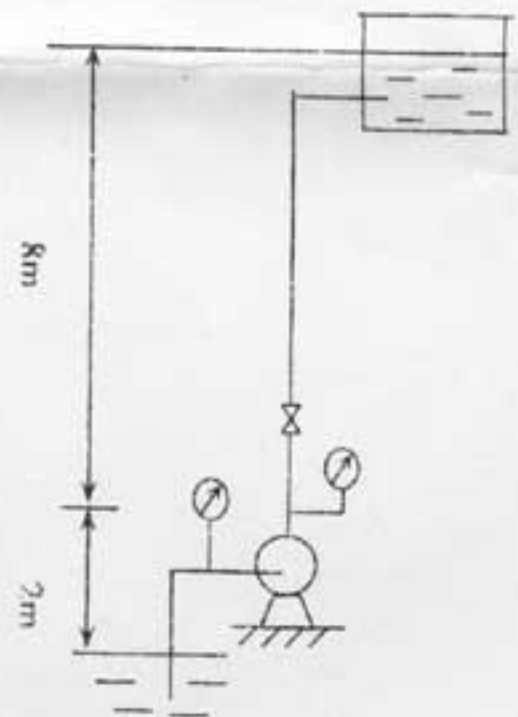
13. (3分) 在某精馏塔中, 第  $n-1, n, n+1$  层理论板上参数大小关系是:  $y_{n+1}$  \_\_\_\_\_  $y_n$ ,  $t_{n-1}$  \_\_\_\_\_  $t_n$ ,  $y_n$  \_\_\_\_\_  $x_{n-1}$ 。(大于、小于、等于)

14. (3分) 若维持不饱和空气的湿度  $H$  不变, 提高空气的干球温度, 则空气的湿球温度\_\_\_\_\_; 露点\_\_\_\_\_; 相对湿度\_\_\_\_\_。(变大, 变小, 不变, 不确定)

15. (4分) 恒速干燥阶段除去的水分为\_\_\_\_\_, 降速干燥阶段除去的水分为\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_, 整个干燥过程除去的水分是\_\_\_\_\_。

二、(18分) 用离心泵将密度为  $1200 \text{ kg/m}^3$  的溶液从贮槽送往高位设备中, 如图所示, 设备内压力为  $5.89 \times 10^4 \text{ Pa}$ , 流量为  $30 \text{ m}^3/\text{h}$ , 泵的吸入管路阻力为  $2 \text{ m}$  液柱, 泵的排出管路阻力 (包括出口阻力) 为  $5 \text{ m}$  液柱。试求:

- (1) 泵的扬程。
- (2) 如泵的轴功率为  $3.6 \text{ kW}$ , 则泵的总效率为多少?
- (3) 若泵吸入管内流速为  $1.2 \text{ m/s}$ , 则真空表的读数为多少?



## 湖北工业大学二〇〇六年招收硕士学位研究生试卷

三、(12分) 拟用某板框过滤机恒压过滤某悬浮液, 要求经过3小时能获得滤液 $4\text{m}^3$ , 已知过滤常数 $K=1.48\times 10^{-3}\text{m}^2/\text{h}$ , 滤布阻力可忽略不计, 试求:

(1) 若滤框规格为 $1000\times 1000\times 30\text{mm}$ , 则需要滤框多少个?

(2) 过滤终了用水进行洗涤, 洗涤水粘度与滤液相同, 洗涤压力与过滤压力相同, 若洗涤水量为 $0.4\text{m}^3$ , 试求洗涤时间。

四、(20分) 在某列管式换热器中, 用 $100^\circ\text{C}$ 水蒸汽将物料由 $20^\circ\text{C}$ 加热至 $80^\circ\text{C}$ , 传热系数 $K=100\text{W}/\text{m}^2\cdot\text{K}$ ; 半年后, 由于污垢的影响, 在相同操作条件下, 物料出口温度仅为 $70^\circ\text{C}$ , 现欲使物料出口温度仍维持在 $80^\circ\text{C}$ , 问加热蒸汽温度应为多少?

五、(20分) 用煤油于填料塔中逆流吸收空气中的苯蒸气。入塔混合气含苯2% (摩尔分率, 下同), 入塔煤油中含苯0.02%, 要求苯的回收率不低于99%。操作条件下相平衡关系为 $y_e=0.36x$ , 入塔气体摩尔流率为 $0.012\text{kmol}/(\text{m}^2\cdot\text{s})$ , 吸收剂用量为最小用量的1.5倍, 总传质系数 $K_y a$ 为 $0.015\text{kmol}/(\text{m}^2\cdot\text{s})$ 。试求

(1) 煤油的用量;

(2) 填料层高度。

六、(20分) 用精馏塔分离某二元混合物, 已知塔精馏段操作线方程 $y=0.75x+0.205$ ; 提馏段的操作线方程 $y=1.415x-0.041$ , 试求:

(1) 此塔的操作回流比 $R$ 和馏出液组成 $x_D$ ;

(2) 饱和液体进料条件下的釜液组成 $x_W$ ;

(3) 饱和液体进料, 馏出液量 $D$ 为 $120\text{kmol}/\text{h}$ 时所需原料液的量 $F$ 。

七、(10分) 某干燥器每天 (以24小时计) 处理湿物料 $10000\text{kg}$ , 湿物料水分从10%降至1% (均为湿基)。热空气的温度为 $90^\circ\text{C}$ , 相对湿度为5%。已知 $90^\circ\text{C}$ 时水的饱和蒸汽压为 $70.136\text{kPa}$ , 假定为理想干燥过程, 空气离开干燥器的温度为 $65^\circ\text{C}$ , 求: 除去的水量和空气消耗量。