

江西理工大学

2013 年硕士研究生入学考试试题

考试科目: 化工原理 报考专业: _____

要求: 1、答案一律写在答题纸上

2、需配备的工具: 计算器、直尺、铅笔、橡皮

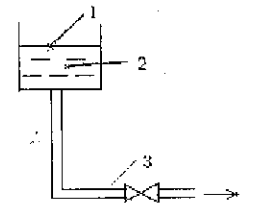
[一] 单项选择题 (每空 2 分, 共 38 分)

1. 使离心泵的轴功率 (x02b05108)

- A 在流量 $V=0$ 时最大 B 在扬程 H 最大时最大
C 在流量 $V=0$ 时最小 D 在设计点处最小

2. 如图, 若水槽液位不变, 在阀门打开后, ①、②、③点的流体总机械能的关系为 (x01b02112)。

- A ①=②=③ B ①=②>③
C ①>②=③ D 不能肯定



3. 在式 $z_1 + p_1/\rho g + u_1^2/2g = z_2 + p_2/\rho g + u_2^2/2g + \Sigma H_{f,1-2}$ 中各项的单位不能写为 (x02a02088)

- A $N \cdot m/N$ B m 流体柱 C J/N D J/kg

4. 离心泵的性能曲线表明, 扬程一般 (x02b02104)

- A 与流量无关 B 与流量成直线关系
C 可写为 $H_e = A + BV^2$, 且 $B > 0$ D $dH_e/dV < 0$

5. 离心泵漏入大量空气后将发生 (x02b02122)

- A 汽化现象 B 气缚现象 C 汽蚀现象 D 气浮现象

6. “离心泵启动时应全关出口阀”“漩涡泵启动时则应全开出口阀”, 则 (x02b02125)

- A 这两种说法都不对 B 这两种说法都对
C 第一种说法不对 D 第二种说法不对

7. 在板框过滤机中, 如滤饼不可压缩, 介质阻力不计, 当过滤压差增加一倍时, 对相同的 q 值, 其过滤速率为原来的 (x03b02112)。

- A $\sqrt{2}$ 倍 B 1 倍 C 2 倍 D 4 倍

8. 在列管换热器中, 用饱和蒸汽加热空气, 下面两项判断是否合理: (x05b05039-1) 甲. 传热管的壁温将接近加热蒸汽温度; 乙. 换热器总传

江西理工大学

2013 年硕士研究生入学考试试题

热系数 K 将接近空气侧的对流给热系数。

- A 甲乙均合理 B 甲乙均不合理
C 甲合理, 不合理 D 乙合理, 甲不合理

②在一列管式加热器中, 壳程为饱和水蒸气冷凝以加热管程中的空气。若空气流量大 10%, 为保证空气出口温度不变, 可采用的办法是 (x05b05039-2)。

- A 壳程加折流挡板, 增大壳程 α 值
B 将原先的并流改为逆流流动以增大 Δt_m
C 开大蒸汽进口阀门以便增大水蒸气流量
D 开大蒸汽进口阀门以便提高加热蒸汽压力

9. 对某低浓度气体吸收过程, 已知相平衡常数 $m = 2$, 气、液两相的体积传质系数分别为 $k_y a = 2 \times 10^{-4} \text{ kmol}/(\text{m}^3 \cdot \text{s})$, $k_x a = 0.4 \text{ kmol}/(\text{m}^3 \cdot \text{s})$ 。则该过程为 (x08b02028) 阻力控制。

- A 气膜 B 液膜 C 气、液双膜 D 无法确定

10. 精馏塔设计时采用的参数 F 、 x_f 、 q 、 D 、 x_D 、 R 均为定值, 若降低塔顶回流液的温度, 则所需理论板数 (x09b02073)。

- A 增大 B 减小 C 不变 D 不确定

11. 某精馏塔的设计任务为: 原料为 F 、 x_f , 塔顶为 x_D , 塔底为 x_w , 若塔釜上升蒸汽量 V' 不变, 加料热状态由原来的饱和蒸汽改为饱和液体, 则所需理论板 N_T (x09b02074)。

- A 增大 B 减小 C 不变 D 不确定

12. 液相中易挥发组分进入汽相和汽相中难挥发组分进入液相的现象同时发生。这句话对否? (x09b02081)

- A 对 B 不对 C 不确定

13. 操作中的精馏塔, 保持 F 、 q 、 x_f 、 D 不变, 若采用回流比 R 小于最小回流比 R_{\min} , 则 x_D (x09b04089-1)、 x_w (x09b04089-2)。

- A 变大 B 变小 C 不变 D 不确定

14. 用连续精馏方法分离双组分理想混合液, 原料中含易挥发组分 0.40, 馏出液中含易挥发组分 0.90 (以上均为摩尔分率), 溶液的平均相对挥发度为 2.5,

江西理工大学

2013 年硕士研究生入学考试试题

最小回流比为 2，则料液的热状况参数 $q =$ (x09c02079)。

- A 0.48 B 0.38 C 0.3 D 0.5

15. 一定湿度 H 的湿空气，随着总压的降低，露点相应地 (x11b02010)。

- A 升高 B 降低 C 不变 D 不一定，还与其它因素有关

16. ①真空干燥的主要优点是：(x11b05054-1)

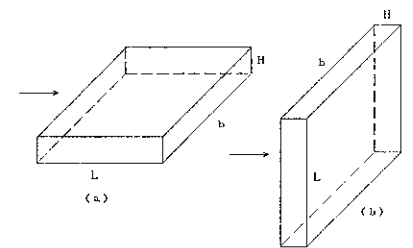
- A 省钱; B 干燥速率缓慢;
C 能避免物料发生不利反应; D 能避免表面硬化。

②有关降速干燥阶段物料内水分扩散机理的毛细管理论认为：当水分蒸发时水和固体之间由于(x11b05054-2) 而产生了毛细管力，这种毛细管力是水分由细孔移到固体表面的推动力。

- A 浓度差推动力; B 表面张力; C 摩擦力; D 重力。

[二]填空题 (每空 2 分, 共 14 分)

1. 压力表上的读数为 $0.25\text{MPa} =$ (t01a04030-1) kgf/cm^2 ，真空表上的读数为 $0.05\text{MPa} =$ (t01a04030-2) mmHg (真空度)。



2. 含尘气体分别通过如图 (a) 和 (b) 二个降尘室 (其对应尺寸相等)，如果要求除去的尘粒直径相同时，则生产能力 V_A (t03b02033) V_B (填入 $>$ 、 $=$ 、 $<$ 符号)。

3. 当污垢热阻与管壁热阻可以忽略不计时，若 $\alpha_1 > \alpha_2$ ，此时提高 (t05a01110) 值对提高 K 值有利。

4. 某流体在圆直管内强制对流，其给热系数为 α ，现任务变更，管内流速降为原来的 $1/2$ ，且已知此时 $Re > 10^4$ ，则管内的给热系数为原给热系数的 (t05a02042) 倍。

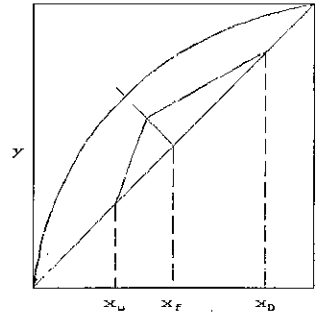
5. 对一定操作条件下的填料吸收塔，如将填料层增高一些，则该塔的 H_{OG} 将 (t08a02048-1)， N_{OG} 将 (t08a02048-1)。(填写“增大，减小或不变”)

江西理工大学

2013 年硕士研究生入学考试试题

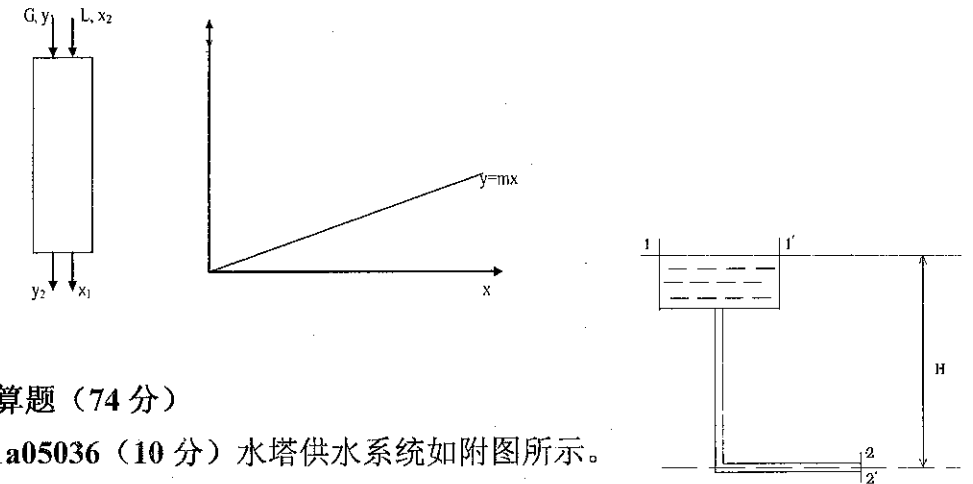
[三] 问答题 (每题 8 分, 共 24 分)

1. w08b05024 用不含溶质的吸收剂吸收某气体混合物中的可溶组分 A, 在操作条件下, 相平衡关系为 $Y=mX$ 。试证明: $(L_S / G_B)_{\min} = m\eta$ 式中 η 为溶质 A 的吸收率。



2. w09b05090 某精馏任务原设计的操作线如图所示, 现若设计时改用较大的塔釜蒸发量 V' , 而维持设计任务不变, 试定性画出变化后的操作线。

3. t08b02033 含低浓溶质的混合气体与溶剂进行并流吸收, 如下图所示,
- (1) 请在 $y-x$ 图上示意画出操作线, 并标明端点组成。
 - (2) 如液气比 L/G 增加, 吸收率不变, 请示意表明操作线的变化。



[四] 计算题 (74 分)

1. j01a05036 (10 分) 水塔供水系统如附图所示。

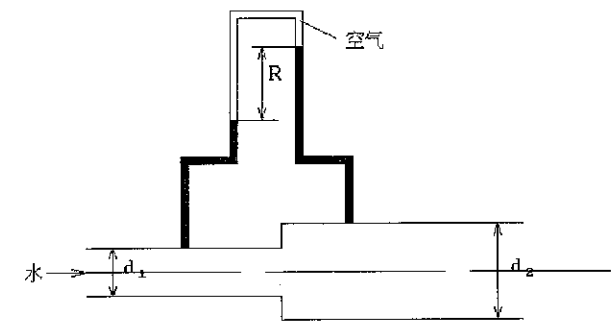
管路总长(包括局部阻力的当量长度在内)共 150m,

水塔内水位高 H 为 10m, 当忽略出口动能, 试求要求流量 $V=10\text{m}^3/\text{h}$ 所要求的管道最小内径 d 。设 $\lambda=0.023$ 。

2. j01b10017(14 分) 如图所示,

水以 3.78L/s 的流量流经一扩大管段, 已知 $d_1=40\text{mm}, d_2=80\text{mm}$,

水流经扩大段的阻力可按 h_f



江西理工大学

2013 年硕士研究生入学考试试题

$=\zeta u_1^2/2$ J/kg 计算, 其中 $\zeta=(1-A_1/A_2)^2$, 式中 A 为管道截面积。试求:

(1) 倒 U 形压差计读数 R ;

(2) 如将粗管一端抬高, 流量不变, 则读数 R 有何改变?

3. **j03a10046 (16 分)** 板框过滤机框空长、宽、厚分别为 250mm、250mm、30mm, 总框数为 8, 用此板框过滤机恒压过滤某水悬浮液, 已知过滤常数 $K=5\times 10^{-5}$ m²/s, V_e 与 A 的比值 $q_e=0.0125$ m³/m², 滤饼体积与滤液体积比为 $v=0.075$ m³/m³。试求过滤至滤框充满滤饼时所需过滤时间?

4. **j09b10150 (16 分)** 已知连续操作的精馏塔有塔板 5 层, 塔顶采用全凝器, 塔釜采用再沸器, 用以分离二元理想混合液。料液中含 A 组分 0.35, 泡点进料, 当操作回流比取为 6.5 时, 测得馏出液含 A 组分 0.70、塔釜液含 A 组分 0.20 (以上均为摩尔分率), 相对挥发度 $\alpha=2.5$ 。求该塔的总板效率 E_t 。

5. **j08a10010 (18 分)** 常压下, 拟用煤油从苯蒸汽和空气混合物中吸收苯, 混合气量为 53 kmol/h, 要求吸收率为 99%, 已知入塔气中含苯 2% (体积 %), 入塔煤油中含苯 0.02% (摩尔分率)。溶剂用量为最小用量的 1.5 倍, 在操作温度 50°C 下, 相平衡关系为 $y=0.36x$, 总传质系数 $K_{ya}=0.015$ kmol/(m³·s), 塔径为 1.1 米。试求逆流操作所需填料层高度。