

西安建筑科技大学

2018 年攻读硕士学位研究生招生考试试题

(答案书写在本试题纸上无效。考试结束后本试题纸须附在答题纸内交回) 共 4 页

考试科目: _____ (833) 化工原理 _____

适用专业: _____ 化学工艺 _____

一、填空题 (共 10 题, 每空 1 分, 共 25 分)

- 湍流与层流的本质区别在于_____。在圆形直管内, 如 $Re=1280$, 则 $\lambda=$ _____, 管内的平均流速是管中心最大流速的_____倍。
- 水由敞口恒液位的高位槽通过一管道流向压力恒定的反应器, 当管道上的阀门开度减小后, 水流量将_____, 阀门的阻力系数将_____, 管路总阻力将_____。(选填“增大”、“减小”或“不变”)
- 离心泵常采用_____调节流量。
- 恒定干燥条件下, 恒速干燥阶段属于_____控制阶段; 降速干燥阶段属于_____控制阶段。
- 当旋风分离器切向进口速度相同时, 随着旋风分离器的直径增大, 其离心分离因数越_____; 而离心分离机随着转鼓直径的增大其离心分离因数越_____。
- 沸腾传热可分为三个区域, 工业上一般应维持在_____区操作。
- 在设计列管式换热器时, 设置_____, 以提高壳程的传热系数; 设置_____, 以提高管程的传热系数。如该换热器用水蒸汽冷凝来加热原油, 那么水蒸汽应在_____流动(选填“壳程”或“管程”)。
- 板式塔的不正常操作现象有_____, _____和_____。
- 常用的解吸方法有_____, _____和_____。
- 简单蒸馏过程中, 釜内易挥发组分浓度逐渐_____, 其沸点逐渐_____。精馏操作中, 若采用回流比 R 小于最小回流比 R_{min} , 则 X_D _____, X_W _____, (选填“增大”、“减小”、“不变”或“不确定”)

二、选择题 (共 5 题, 每题 5 分, 共 25 分)

1. 对于图 1 所示的并联管路, 各支管及其总管阻力间的关系应是_____。

- A $(\sum h_f)_{A-1-B} > (\sum h_f)_{A-2-B};$
 B $(\sum h_f)_{A-B} > (\sum h_f)_{A-1-B} = (\sum h_f)_{A-2-B};$
 C $(\sum h_f)_{A-B} = (\sum h_f)_{A-1-B} + (\sum h_f)_{A-2-B}$
 D $(\sum h_f)_{A-B} = (\sum h_f)_{A-1-B} = (\sum h_f)_{A-2-B}$

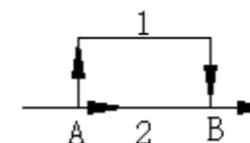


图 1

2. 恒压过滤且介质阻力忽略不计时, 如粘度降低 20%, 则在同一时刻滤液量增加_____。

- A 11.8% B 9.54% C 20% D 44%

3. 根据因次分析法, 对于湍流强制对流传热, 其准数关联式可简化为_____。

- A $Nu=f(Re, Pr, Gr)$ B $Nu=f(Pr, Re)$
 C $Nu=f(Re, Gr)$ D $Nu=f(Pr, Gr)$

4. 在常压单效蒸发器中蒸发某种盐溶液。已测知该盐溶液在常压下因蒸汽压降低引起的沸点升高为 12°C , 液柱静压引起的平均沸点升高为 5°C , 请根据下表选定该蒸发操作至少得用_____表压的生蒸汽。

| | | | | | |
|---------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|
| 饱和水蒸汽绝对压强/ atm | 1.5 | 2 | 2.5 | 3 | 3.5 |
| 饱和水蒸汽温度/ $^\circ\text{C}$ | 115 | 120 | 128 | 132 | 138 |

- A 1 atm B 1.5 atm C 2 atm D 2.5 atm

5. 某湿物料有大小及形状不同的两个品种 a 和 b, 他们的初始湿含量相同, 在恒定干燥实验中, 测得它们的临界含水量分别为 $(X_0)_a$ 、 $(X_0)_b$ 。倘若 $(X_0)_a > (X_0)_b$, 今设想用同一设备及干燥介质来干燥 a、b, 且要达到相同的干燥程度, _____品种的干燥时间花费将少些。

- A a 品种 B b 品种 C a、b 费时相同 D 条件不够, 不能判断

西安建筑科技大学

2018 年攻读硕士学位研究生招生考试试题

(答案书写在本试题纸上无效。考试结束后本试题纸须附在答题纸内交回) 共 4 页

考试科目: _____ (833) 化工原理 _____

适用专业: _____ 化学工艺 _____

三、简答题 (共 5 题, 每题 10 分, 共 50 分)

1. 转筒真空过滤机可以通过改变转筒的浸没分数及转速来提高其生产能力, 这类方法有无限制? 为什么?
2. 什么是超临界萃取? 超临界萃取的基本流程有哪几类?
3. 吸收剂的进塔条件有哪三个要素? 操作中调节这三要素, 分别对吸收结果有何影响?
4. 在精馏过程中, 最适宜回流比的选取须考虑哪些因素?
5. 蒸馏与蒸发相似, 同是加热、汽化、冷凝。请问两单元操作有何本质区别?

四、计算题 (共 5 题, 每题 10 分, 共 50 分)

1. 用如图 2 所示复式 U 型压差计测定水管 A、B 两点间的压差。指示剂为汞, 其间充满水。今测得 $h_1=1.20\text{m}$, $h_2=0.3\text{m}$, $h_3=1.3\text{m}$, $h_4=0.25\text{m}$, 试以 Pa 为单位表示 A、B 两点间的压差 ΔP 。

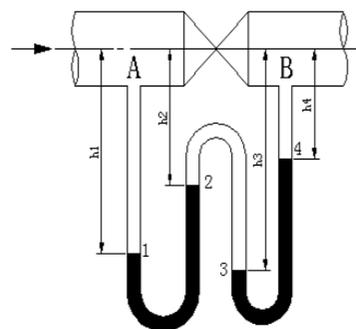


图 2

2. 图 3 所示的输水管路, 用离心泵将江水输送至常压高位槽。已知吸入管直径 $\Phi 70\text{mm} \times 3\text{mm}$, 管长 $l_{AB}=15\text{m}$, 压出管直径 $\Phi 60\text{mm} \times 3\text{mm}$, 管长 $l_{CD}=80\text{m}$ (管长均包括局部阻力的当量长度), 摩擦系数 λ 均为 0.03, $\Delta Z=12\text{m}$, 离心泵特性曲线为 $H_e=30-6 \times 10^5 q_v^2$, 式中 H_e 的单位为 m; q_v 的单位为 m^3/s 。试求: (1) 管路流量; (2) 旱季江面下降 3m 时的管路流量。

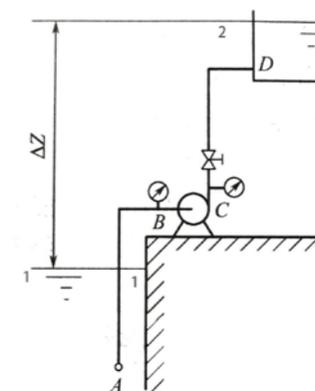


图 3

3. 现有一底面积为 4m^2 的降尘室, 用以处理 20°C 的常压含尘空气。尘粒密度为 $1800\text{Kg}/\text{m}^3$ 。现需将直径为 $25\ \mu\text{m}$ 以上的颗粒全部除去, 试求: (1) 该降尘室的含尘气体处理能力, m^3/s ; (2) 若在该降尘室中均匀设置 9 块水平隔板, 则含尘气体的处理能力为多少 m^3/s ? (注: 20°C 常压空气 $\rho=1.2\text{Kg}/\text{m}^3$, $\mu=1.81 \times 10^{-5}\text{Pa}\cdot\text{s}$)
4. 有一套管式换热器, 内管为 $\Phi 19 \times 3\text{mm}$, 管长为 2m, 管隙的油与管内的水的流向相反。油的流量为 $270\text{kg}/\text{h}$, 进口温度为 100°C , 水的流量 $360\text{kg}/\text{h}$, 进口温度为 10°C 。若忽略热损失, 且知以管外表面积为基准的传热系数 $K=374\text{W}/(\text{m}^2\cdot^\circ\text{C})$, 油的比热容 $c_p=1.88\text{kJ}/(\text{kg}\cdot^\circ\text{C})$, 水的比热容 $c_p=4.18\text{kJ}/(\text{kg}\cdot^\circ\text{C})$, 试求油和水的出口温度分别是多少?
5. 用煤油从苯蒸气与空气混合气体中吸收苯, 所得到的吸收液在解吸塔内用过热蒸汽进行解吸, 待解吸的液体初始含量为 0.05 (摩尔分数), 解吸塔内液体流率为 $0.03\text{kmol}/(\text{m}^2\cdot\text{s})$, 已知在操作条件下的气液平衡关系为 $y_e=1.25x$, 总传质系数为 K_{ya} 为 $0.01\text{kmol}/(\text{m}^3\cdot\text{s})$, 过热蒸汽用量为最小用量的 1.2 倍, 再生后的煤油中苯的含量不得超过 0.005, 求解吸塔的高度应为多少?