

西北大学 2008 年招收攻读硕士学位研究生试题

科目名称：化工原理	科目代码：835
适用专业：化学工程、化学工艺、生物化工、应用化学、工业催化、能源化工、制药工程、食品科学	
共 4 页	
答案请答在答题纸上，答在本试题上的答案一律无效	
一、 填空题（每空 2 分，共 38 分，答在答题纸上） 1. 离心泵进口真空表读数为 560mmHg，出口压力表读数为 0.18 MPa，则泵进出口的压差ΔP 为_____ kPa。 2. 某列管换热器的壳程尺寸为$\Phi 512 \times 6$mm，内装有 174 根尺寸为$\Phi 25 \times 2$mm 的换热管，则列管间隙空间的当量直径为_____ mm。 3. 并联管路由三支管组成，各支管长度及摩擦系数均相等。若三支管的内径比为 $d_1:d_2:d_3=1:2:3$，则三支管的流量之比为 1: <u>4</u> : <u>9</u>。 4. 某工业离心泵的特性曲线为：$H=35-200q_v^2$（式中：H---m，q_v---m^3/min）。当组合操作以提高输液量时，对_____管路一般采用多泵串联的操作。当采用 3 台泵串联组合操作时的总特性方程为 <u>$H=105-600q_v^2$</u>；当采用 2 台泵并联组合操作时的总特性方程为 <u>$H=35-100q_v^2$</u>。 5. 在层（滞）流区，颗粒的沉降速度与颗粒直径的 <u>2</u> 次方成正比，在湍流区颗粒的沉降速度与颗粒直径的 <u>$\frac{1}{2}$</u> 次方成正比。 6. 将某工业回转真空过滤机的转速提高了 50%，并假设过滤介质阻力可忽略不计，则其生产能力可提高_____ %。 7. 与固定床相比，流化床具有_____、_____、_____等主要特征。 8. 将单位时间通过传热面的热量称为 <u>传热速率</u>；而热通量是指_____。 9. 根据塔板负荷性能图可知，若在较低的液气比 L/V 下操作时，板式塔的生产能力将由_____线控制。 10. 氧在水中的溶解度很低，当工业生产中用水吸收 O_2 时，过程的气膜阻力 <u>></u> 液膜阻力（大于，等于，小于），故属于 <u>气膜</u> 控制。 11. 对于恒定干燥条件下的干燥速率曲线，一般包括恒速干燥阶段（包括预热段）和降速干燥阶段，将两干燥阶段的交点所对应的物料含水量称为 <u>平衡含水量</u>。	

已知圆管内强制湍流给热系数的计算式为： $\alpha = 0.023 \frac{\lambda}{d} \text{Re}^{0.8} \text{Pr}^{0.3}$

六、 计算题 (20 分)

在常压逆流接触的填料塔内，用纯水吸收氨—空气混合气中的氨。
入塔气体中氨浓度为0.03（摩尔分率，下同），要求回收率为95%。已知操作条件下的吸收因数为1，物系服从亨利定律，与入塔气体相平衡的液相浓度为0.03，气相总传质单元高度为0.45m。试计算：

- ① 最小液气比；
- ② 出塔液体的浓度；
- ③ 完成上述分离任务所需的填料层高度；
- ④ 当回收率要求变成 98%且吸收因数不变，此时所需的填料层高度为原来的多少倍？

七、 计算题 (20 分)

用板式精馏塔常压下分离苯—甲苯溶液，塔顶为全凝器，塔釜用间接蒸汽加热，相对挥发度 $\alpha = 2.50$ ，进料量为 140 kmol/h ，进料组成为 0.50（摩尔组成），饱和液体进料，塔顶馏出液中苯的回收率为 0.98，塔釜采出液中甲苯回收率为 0.95，提馏段液气比 $\bar{L}/\bar{V} = 5/4$ ，试求：

- ① 塔顶馏出液组成 x_D 及釜液组成 x_W ；
- ② 提馏段操作线数值方程；
- ③ 该塔的最小回流比；
- ④ 若再沸器是釜式再沸器，试求出进入再沸器液体的组成。